

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG`LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”
O`quv ishlari bo`yicha prorektor
_____S.U.Aliyev
_____2017y.

TOKSIKOLOGIK, ORGANIK VA BIOLOGIK KIMYO KAFEDRASI

4 kurs 5510500 – Farmasiya (farmasevtik tahlil), 5510500 - Farmasiya (farmasevtika ishi), 5510500 -
Farmatsiya (klinik farmatsiya), 5111000 – Kasb ta`limi (5510500- farmasevtika ishi) yo`nalishi
talabalari uchun

TOKSIKOLOGIK KIMYO FANIDAN

MA`RUZALAR MATNI

TOSHKENT 2017

Tuzuvchilar:

D.A.Zulfiqoriyeva – Toksikologik, organik va biologik kimyo kafedrasi dosenti, farm.f.n.

F.S.Jalilov - Toksikologik, organik va biologik kimyo kafedrasi dosenti, farm.f.n.

X.Q. Olimov - Toksikologik, organik va biologik kimyo kafedrasi dosenti, farm.f.n.

Taqrizchilar:

A.Q. Saidvaliyev – Farmasevtik kimyo kafedrasi profassori, farm.f.n.

M.K.Muslimov – Toshkent viloyati Sud-tibbiy ekspertizasi sud-kimyo laboratoriya kimyogar eksperti, k.f.n., dosent.

Ma`ruzalar matni Toshkent farmasevtika institute MUKda muhokama qilindi.
2017 yil” __ ” _____-son bayonnoma

MUNDARIJA

1-Mavzu:	Toksikologik kimyo fanining asosiy bo'limlari va fan o'rganadigan umumiy masalalar, uning farmatsiya fanlari bilan bog'liqligi. Toksikologik kimyo tahlilida o'qitiladigan usullar. Ob'ektlar. Uchuvchi zaharlarni suv bug'i yordamida biologik ob'ektdan ajratib olishning nazariy asoslari. Zaharlarni suv bug'i yordamida haydab ajratib olish. TSianid kislotasi.	4
2-Mavzu:	Biologik ob'ektdan suv bug'i yordamida ajratib olinadigan zaharli moddalarni tahlil usullari. Formaldegid, sirka kislotasi, aseton.	18
3-Mavzu:	Biologik ob'ektdan suv bug'i yordamida ajratib olinadigan zaharli moddalarni tahlil usullari. Fenol, krezollar. Anilin, nitrobenzol, toluol.	23
4-Mavzu:	Alkilgalogenidlar (xlороform, xloralgidrat, to'rtxlорli uglerod dixloreтан). Toksikologik ahamiyati va tahlil usullari	32
5-Mavzu:	Metil, etil, amil spirtlari va etilenglikol, ularning toksikologik ahamiyati. Kimyoviy tahlil usullari.	37
6-Mavzu:	Spirtlarni gaz suyuqlik xromatografik usulda sifat va miqdoriy tahlili.	44
7-Mavzu:	Biologik ob'ektni mineralizatsiyalab ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhi. Metall kationlarini organizmdagi faoliyati, ob'ektni mineralizatsiyalash usullari, mineralizatni denitratsiyalash usullari.	46
8-Mavzu:	Mineralizatni kasrli usulda aniqlashda xalaqit beruvchi ionlarni niqoblash. Zaharli metall kationlarini mineralizatdan aniqlash. Bariy, qo'rg'oshin saqllovchi zaharli birikmalar (tetraetilqo'rg'oshin), ularni toksikologik ahamiyati, sifat va miqdoriy tahlil usullari. Metallarni aniqlashni fizik-kimyoviy usullari.	51
9-Mavzu:	Kumush, mis, marganets, xrom elementlarini saqllovchi zaharli birikmalar, ularni toksikologik ahamiyati, sifat va miqdoriy tahlil usullari	60
10-Mavzu:	Talliy, rux, surma va kadmiy elementlarini saqllovchi birikmalar, ularni toksikologik ahamiyati. Mineralizatdan talliy, rux va surmani tahlil usullari	66
11-Mavzu:	Mishyak elementini saqllovchi birikmalar, ularni toksikologik ahamiyati. Mineralizatdan mishyakni tahlil usullari	74
12-Mavzu:	Simob va uning birikmalarini toksikologik ahamiyati. Ob'ektni destruksiyalash, destruktatdan simob saqllovchi birikmalarni aniqlash. Gronazan	77
13-Mavzu:	Sud kimyosi ekspertizasi, byurosi, xodimlar. Sud kimyogarlari, ularning vazifalari, etika va deantologiyasi. Kimyo toksikologik ekspertizasi. Sud kimyosi tekshiruv akti. Sud kimyo amaliyotida qo'llaniladigan reaktivlar va ularga qo'yiladigan talablar	80
14-Mavzu:	Ekstraksiya usullari. Ajralmalarni yot moddalardan tozalash usullari. Zaharli moddalarni ob'ektdan ajratib olishda ta'sir qiluvchi omillar. pH-muhiti, elektrolitlar, organik erituvchilar, ekstraksiya soni, qayta ekstraksiyalash	85
15-Mavzu:	Zaharli moddalarni biologik ob'ektdan qutbli erituvchilar yordamida ajratib olish usullari. Fenatsetin va salitsil kislotasi, atsetilsalitsil kislotasi. Toksikologik ahamiyati va tahlil usullari	90
16-Mavzu:	Pirazol hosilalari: fenazon (antipirin), propifenazon (amidopirin), metamizol natriy (analgin), fenilbutazon (butadion). Toksikologik ahamiyati, ajratib olish va tahlil usullari.	99
17-Mavzu:	Alkaloidlar haqida ma'lumotlar. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi va	101

	rang hosil qiluvchi reaktivlar. Indol alkaloidlari: Strixnin, brutsin, rezerpin.	
18-Mavzu:	Ksantin hosilasini saqllovchi alkaloidlar. Kofein, teobramin, teofillin, ularning toksikologik ahamiyati, ajratib olish va tahlil usullari. Kofein toksikomaniyasi	103
19-Mavzu:	Piridin, piperidin alkalodlari, ularni toksikologik ahamiyati, tahlil usullari. Nikotin, tamaki chekish toksikomaniyasi, anabazin, paxikarpin, arekolin, koniin	106
20-Mavzu:	Atropin, giossiamin, skopolamin, xinin, papaverin alkaloidlari. Toksikologik ahamiyati va tahlil usullari	114
21-Mavzu:	Novokain, dikain, lidokain, dimedrol. Ularning toksikologik ahamiyati, ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari	118
22-Mavzu:	Antidepressant dori vositalari. Amitriptillin, venflaksatsin, mirtazapin, fluoksetin. Toksikologik ahamiyati va tahlil usullari	122
23-Mavzu:	Is gazi bilan zaharlanish. Karboksigemoglobinni qondan kimyoviy va fizik-kimyoviy usullarda tahlil qilish	128
24-Mavzu:	Dializ usulida ajratib olinadigan zaharli moddalar. Mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlar	132
25-Mavzu:	Qishloq xo'jalik ximikatlari. Fosofrorganik va xlororganik karbamin kislota hosilalari. Ularni ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari	139
26-Mavzu:	Qishloq xo'jalik ximikatlari. Sintetik piretroidlar hosilalari. Ularni ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari	148
27-Mavzu:	Zaharli moddalarning farmakokinetika va farmakodinamika masalalari	153
28-Mavzu:	Zamonaviy tahlil usullarini sud-toksikologiyasida qo'llanilishi	163

1-MA`RUZA

TOKSIKOLOGIK KIMYO FANINING ASOSIY BO`LIMLARI VA FAN O`RGANADIGAN UMUMIY MASALALAR, UNING FARMATSIYA FANLARI BILAN BOG`LIQLIGI. TOKSIKOLOGIK KIMYO TAHLILIDA O`QITILADIGAN USULLAR. OB`EKTLAR. UCHUVCHI ZAHARLARNI SUV BUG`I YORDAMIDA BIOLOGIK OB`EKTDAN AJRATIB OLISHNING NAZARIY ASOSLARI. ZAHARLARNI SUV BUG`I YORDAMIDA HAYDAB AJRATIB OLISH. SIANID KISLOTASI.

Ma'ruza rejasi: nm

1. Toksikologik kimyo, toksikologik kimyoni o`qitishning maqsadi;
2. Toksikologik kimyo fanini boshqa fanlar bilan bog`liqligi va u o`rganadigan masalalar;
3. Ob'ektlari va usullari hamda ularning belgilari, kimyo toksikologik tekshiruvining o`ziga xos xususiyatlari;
4. Ob'ektlardan zaharli moddalarni ajratib olish, ajralmalarni tozalash va zaharlarni tahlil qilish usullari;
5. Ob'ektlar, ularni tashqi ko`rinishini tekshirish;
6. Ob'ektni zaharli moddalar uchun dastlabki tekshirish usullari.
7. Majburiy aniqlanishi kerak bo`lgan zaharli moddalar.
8. Zaharli moddalarni suv bug`i yordamida ajratib olishni afzalliklari va nazariy asoslari.
9. Sianid kislota; toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

**Tayanch so`z va iboralar:** Toksikologiya, toksikokinetika, toksikodinamika, ob'ekt, suv bug`i yordamida haydash, sianid kislota, distillyat.

Toksikologik kimyo farmatsevtika kasbiga oid asosiy fanlardan biri bo`lib, zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalarning xossalarini, zaharli birikmalar va ularning hosilalarini biologik ob'ektdan ajratib olish hamda ularning sifat va miqdorini aniqlash usullarini o`rgatadi.

Toksikologik kimyo toksikologiya bilan uzviy bog`liq. Tokikon - so`zi zahar, logus – esa o`rganaman degan so`zlardan tashkil topgan, u tibbiyot ilmda zaharlarni tirik organizmga ta'sir etish jarayonlarini o`rgatadi.

Toksikologiyada zaharlarni organizmga ta'siri ikki asosiy yo`nalishda, ya'ni zaharli modda organizmga qanday ta'sir etishi (toksikodinamika) va organizmga kirgan zaharli modda qanday o`zgarishlarga uchrashi (toksikokinetika) holida o`rganiladi. Hozirgi davrda toksikologiyada uch asosiy yo`nalish mavjud: nazariy (eksperimental), profilaktik (gigienik) va klinik yo`nalishdir.

Nazariy toksikologiya zahar va organizm orasida sodir bo`ladigan o`zaro ta'sirlashuv qonuniyatlarini o`rganadi.

Profilaktik toksikologiya kimyoviy moddalarni xavflilik darajalari va ulardan saqlanish bilan bog`liq masalalarni o`rgatadi.

Klinik toksikologiya esa – tibbiyot ilmi bo`lib, kimyoviy moddalarni zaharli ta'siri natijasida sodir bo`ladigan kimyoviy kasalliklarni o`rgatadi.

Klinik toksikologiya quyidagi asosiy qismlarni o`z ichiga oladi:

1. Kimyoviy birikmalarning bir yo`la yuqori miqdorda ta'sir etishi natijasida sodir bo`ladigan kuchli zaharlanish holatlarini o`rganish.

2. Zaharli birikmalarni uzoq vaqt oz-ozdan ta'sir etishi oqibatida sodir bo`ladigan uzluksiz zaharlanish.

3. Narkologik toksikologiya – insonlarning narkotik (giyohvand) moddalarga berilishi va unga kurash choralarini.

4. Dori moddalar toksikologiyasi – dorivor moddalarning organizmga qo`shimcha va zaharli ta'sirlarini o`rgatadi.

Kimyo sanoati rivojlanishi bilan birga barcha mamlakatlarda zaharli ta'sir etuvchi ko`pdan-ko`p sintetik birikmalar paydo bo`la boshladi. Bunday birikmalarning sanoatda, qishloq va xalq xo`jaligida,

tibbiyotda va turmushda qo'llanilishi esa toksik vaziyat deb ataluvchi, inson salomatligiga zararli ekologik xavf tug'diruvchi yangi xavfli holatni vujudga keltiradi.

Hozirgi kunda eng ko'p zaharlanishlar sodir bo'lishiga sabab bo'layotgan 500 dan ortiq zaharli birikmalar mavjud. Kuchli zaharlanish hollari, asosan, tasodifiy (bilmagan holda) va bilib turib o'z-o'zini davolash, o'z-o'zini zaharlash maqsadida turli kimyoviy birikmalarni iste'mol qilish natijasida sodir bo'lmoqda. Dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida turmushda bilgan yoki bilmagan holda zaharlanish tobora ko'payib bormoqda va bu hol umumiy zaharlanishning 98% ni tashkil etadi.

Sanoatda, kasbga uzviy bog'liq holda sodir bo'lgan kasbiy zaharlanish hollari asosan surunkali, ya'ni uzluksiz zaharlanishdan iborat.

Zaharlanish hollarini bunday o'sib borishini aniq sabablaridan biri, odamlarning doimiy tinchlantiruvchi dori moddalarini iste'mol qilishlari bilan uzviy bog'liq.

Klinik toksikologiya asosiy vazifasi diagnoz qo'yish, davolash va zaharlanishning oldini olish ishlarini tashkil etishdan iborat.

Zaharli birikma va kishi a'zolari o'zaro ko'p sabablar bilan bog'liq, bu bog'liqlik zaharli birikma va jabrlanuvchi holatiga ham tegishli bo'ladi.

I. Zahar va zaharlanuvchi holatiga bog'liq bo'lgan asosiy sabablar:

- a) fizik-kimyoviy holat;
- b) zaharli birikma dozasi va organizmga tushgan modda miqdori (kontsentratsiyasi);
- c) organizmda tarqalishi;
- d) moddaning kimyoviy tozaligi va yot moddalar bilan birga bo'lishi.

II. Qo'shimcha sabablar:

- a) organizmga tushish tezligi va yo'llari;
- b) zaharli birikmalarni organizmning biror qismida to'planishi (kumulyatsiya), yoki organizmni zaharga o'rganishi (privo`kanie);
- c) boshqa dori va zaharli birikma bilan birgalikda ta'siri;
- d) ko'rish va ta'm sezgirligi;
- e) jabrlanuvchining vazni va ovqatlanish tarzi;
- i) jinsi;
- k) yoshi;
- l) allergiya yoki toksikomaniyaga moyilligi;
- m) jabrlanuvchining umumiy sog'lig'i.

Quyidagi qonuniyat, ya'ni uglevodorodlarning normal ketma-ket bog'lari ularning izomerlariga nisbatan zaharliligi kuchliroqdir. Masalan: propil va butil spirtlari izopropil va izobutil spirtlariga nisbatan kuchli narkotik (giyohvand) ta'sir ko'rsatadi.

Tsiklik birikmalar, atsiklik birikmalarga nisbatan kuchli ta'sir etadi. Masalan: siklopropan, siklopentan va siklogeksan bug'lari, propan, pentan va geksan bug'lariga nisbatan zaharliroq ta'sir etadi.

Molekulaga gidroksil guruhi kirishi bilan moddani zaharli xususiyati kamayadi. Masalan: spirtlar ularga mos keladigan uglevodorodlariga nisbatan kuchsiz zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Galogen, nitro-, nitrozoamin guruhlari kirishi bilan zaharli xususiyat kuchayadi. Molekulada qo'sh bog' bo'lishi ham zaharli xususiyatni oshiradi. Masalan: amil spirti, propil spirti C_3H_7OH ga nisbatan kuchli zaharli ta'sirga ega.

Richardson qoidasiga asosan, gomologik qator va molekulyar massa ortishi bilan moddaning zaharli xususiyati ham ortadi. Lekin ularning birinchi namoyondasi bo'lgan chumoli kislotasi ($HCOOH$), chumoli aldegid (CH_2O) va metil spirti (CH_3OH) lari, sirka kislotasi CH_3COOH sirka aldegid CH_3COH va etil spirtiga C_2H_5OH nisbatan kuchli zahar.

Zaharlanish bir yo'la bir necha zahar bilan sodir bo'lishi mumkin (kombinirovanno`y). Birgalikda ta'sir deganda bir vaqtning o'zida organizmga tashqi muhitdagi o'zgarishlar, masalan: atrof muhitdagi yuqori harorat, zaharli modda bilan bir xil yoki turlicha ta'sir etuvchi bir yoki bir necha birikmalarni birgalikda ta'sir etishlari tushuniladi.

Erkaklar bir guruh zaharli birikmalarga, masalan, fosfororganik moddalar, nikotin, insulinga sezgir bo'lsa, ayollar boshqa guruh zaharli birikmalarga, masalan, is gazi, morfin, barbituratlariga nisbatan

o'ta sezgir bo'ladilar. Ayniqsa zaharli modda ayollarga homiladorlik va hayz ko'rish davrlarida kuchliroq ta'sir etadi.

Kishining yoshiga qarab zaharli birikmalarga sezgirliligi turlicha bo'ladi. Bir guruh zaharlar yoshlarga, boshqalari esa keksalarga kuchli ta'sir etsa, uchinchi guruh zaharli birikmalar uchun yoshning ahamiyati sezilmasligi ham mumkin.

Uzoq vaqt ta'sir etishi tufayli organizmda idiosinkraziya (surunkali kasallik), allergiya, bog'liqlik, toksikomaniya, ayrim hollarda olinganda alkogolizm, morfinizm, kokainizm yoki barbituratlariga moyillik hollari vujudga keladi. Shunday qilib, har qanday zaharlanish organizm va zaharli birikma orasidagi juda murakkab o'zaro ta'sir, hamda tashqi muhitdagi ko'pdan-ko'p sharoitlar bilan uzviy bog'liq.

Toksikologik kimyo fani haqida ma'lumotlar. Toksikologik kimyo – toksikologiya va kimyo bilan uzviy bog'liq fandir. Hozirgi kunda bu fan zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar va ularni to'qimalar, organlar va organizm suyuqliklari tarkibida sodir bo'luvchi o'zgarish mahsulotlarini biologik ob'ektlardan hamda atrof-muhitdan (suv, er, havo, oziq-ovqat qoldiqlari, dorilar) kimyoviy usullar yordamida olish, sifat va miqdorini aniqlash usullarini o'rganishga asoslangan.

O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirining buyruq va qarorlari hamda jinoyat protsessual kodekslarida qayd etilishicha farmatsevt mutaxassisligini egallagan har bir kishi sud-kimyo ekspert va kimyo-toksikolog vazifalarida ishlay oladigan mutaxassis bo'lishlari shart va shu tufayli ular nazariy va amaliy toksikologik kimyoni bilishlari zarur. Kimyo sanoatining tez rivojlanishi va kimyoviy moddalarning xalq xo'jaligida keng qo'llanilishi, sog'liqni saqlash muassasalari oldiga aholi salomatligini saqlash bilan birga kimyoviy birikmalarni insonlarga zararli ta'sirlarini oldini olish kabi vazifalarni ham qo'yadi.

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining buyruqlarida farmatsevtika oliy ta'lim muassasa va fakultetlarga turli zaharli va kuchli ta'sir etuvchi birikmalarni va ularning qoldiqlarini, oziq-ovqat mahsulotlaridan, turli xil tashqi muhit va biologik ob'ektlardan aniqlay oladigan xodimlarni tayyorlash yuklatilgan. Shu sababli toksikologik kimyo fani boshqa fanlar kabi klinik farmatsiyada muhim o'rinni egallaydi.

Biologik ob'ektdan zaharli birikmalar va ularning parchalanish mahsulotlarini ajratib olish va aniqlash usullarini o'rganish toksikologik kimyoning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Toksikologik kimyoni o'qitishning maqsadi. Fanni o'qitishdan asosiy maqsad:

-zaharli dori moddalar va ularning parchalanish mahsulotlarini biologik suyuqliklar, odam va hayvon to'qimalaridan aniqlash;

-zaharlanish alomatlarini aniqlash maqsadida turli xil birikmalar uchun laboratoriya tez tahlil usullarini olib borishdan iborat.

Shunday qilib, toksikologik kimyo fanini farmatsevtika oliy ta'lim muassasalarida o'qitish quyidagi uch asosiy bo'limlar asosida olib boriladi:

1. Sud kimyosi – toksikologik kimyoning eng asosiy va eng murakkab bo'limi.

2. Xalq xo'jaligida keng qo'llaniladigan turli zaharli kimyoviy birikmalarni biologik ob'ektlardan kimyoviy usullarda aniqlash.

3. Kuchli zaharlanishni aniqlash maqsadida ob'ektlarda tez ekspress tahlil olib borish.

Toksikologik kimyo fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uning masalalari. Toksikologik kimyo fani farmatsevtika fanlar qatoriga kirib, u farmatsevtik hamda tibbiyot oliy ta'lim muassasalarining farmatsevtika fakultetlarida o'rganiladi.

Toksikologik kimyo boshqa fanlar bilan uzviy bog'liq. Toksikologik kimyo fani zaharli moddalarni odam va hayvon a'zolariga ta'sirini o'rgatadigan farmakologiya va toksikologiya fani bilan bog'liq.

Zaharli moddalarni sifat va miqdorini aniqlashda analitik va organik kimyo usullari qo'llaniladi.

Zaharli moddalarni organizmdagi metabolitlarlarini o'rganishda toksikologik, biologik, analitik va farmatsevtik kimyo fanlari bilan bog'liqdir. Zaharlanishga sabab ko'p hollarda o'simlik bo'lgani uchun kimyogar farmakognoziya fanini bilishi kerak.

Ob'ektlar. Kimyo toksikologik tahlillarni vazifasi deganda xarakteri turli bo'lgan aniq va noaniq zaharli modda birikmalarini aniqlash tushuniladi. Bu ob'ektlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Zaharli modda bilan zaharlanib o'lgan murdadan olinadigan ob'ektlar. Bularga murda a'zolari (jigar, o'pka, oshqozon, ichak, miya va boshqalar) hamda qon, peshob, qusuq qoldiqlari kabilar kiradi.

Kishi kuchli zaharlanib tirik qolgan holatlarda, tahlil uchun oshqozon yuvindi suvlari, qusuq, qon va peshob ob'ekt sifatida ishlatiladi. Toksikologik kimyoda bunday tahlil ob'ektlari umumiy nom "biologik ob'ekt" deb yuritiladi.

2. Ovqat mahsulotlari, suv, ichimliklar, o'simlik qismlari, dorilar, zaharli kimyoviy birikmalar zaharlanishga sabab bo'lsa ular ham ob'ekt hisoblanadi. Shuningdek, bu guruhga ishlab chiqarish korxonasi va uy havosi ham zaharlanish manbai bo'lgan bo'lsa ular kiritiladi.

3. Kiyim va kiyimdagi dog'lar, doridan bo'shagan idishlar, zaharli moddalarni iste'mol qilishda ishlatilgan asboblari va huquqbuzarlikka sababchi bo'lgan ob'ektlar.

Ob'ektlarni konservlash. Bioob'ektlarni havoni issiq kunlarida uzoq joyga yuboriladigan bo'lsa ob'ekt konservlanadi. Bunda konservant sifatida etil spirti ishlatiladi. Agar ob'ektni etil spirti va nitritga tekshirish tavsiya etilgan bo'lsa, unda etil spirti bilan konservlash man etiladi.

Konservlangan ob'ekt bilan etil spirtini namunasi sud kimyo laboratoriyalariga yuborilishi shart.

Biologik ob'ekt solingan banka yaxshilab berkitilib, surg'uchli muhr bosilib, bankadagi etiketkaga murdani ismi, familiyasi, tug'ilgan yili bankadagi a'zo nomi, yuborilgan sud tibbiy ekspertizasi akt nomeri, bankani tartib nomeri yozilib sud kimyo laboratoriyasiga yuboriladi. Sud kimyo laboratoriyaga bioob'ekt bilan bir qatorda sud tibbiy ekspertining yo'llanmasi yoki sud tergov tashkilotlarini ekspertiza olib borish to'g'risidagi qarori yuboriladi.

Shunday qilib, zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar saqlovchi kimyo-toksikologik tahlil ob'ektlari turlichadir. Kimyo-toksikologik tahlil usullari ham ob'ekt turi va zaharli modda xarakteriga qarab turlicha bo'ladi. Masalan: alkaloidlarni murda a'zolaridan ajratib olish o'z uslublari jihatidan shu moddalarni peshob va qondan hamda o'simlik ob'ektlaridan ajratib olish mutlaqo bir-biridan farq qiladi.

Ko'pincha zaharli moddalar biologik ob'ekt tarkibida juda kam miqdorda uchraydi. Shuning uchun zaharli moddani avval ob'ekt tarkibidan ajratib olinadi va so'ngra tegishli reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

Kimyo-toksikologik tahlil usullari ikki guruhga bo'linadi:

a) toksikologik ahamiyatli moddalarni ob'ektlardan ajratib olish va tozalash usullari;

b) ajratib olingan moddalarni sifati va miqdorini aniqlash.

Moddalarni biologik ob'ektdan ajratib olish ikki bosqichda bajariladi: ajratib olish (ya'ni ob'ektdan moddalarni suyuqlikka – distillyat, mineralizat yoki dializat hoida) va biror usul bilan ularni tozalash.

Zaharli moddalarni ajratib olishda suv bug'i yordamida haydash, biologik ob'ektni parchalash, qutbli yoki qutbsiz erituvchilar bilan bo'ktirish, dializ usullari qo'llaniladi.

Tozalashda esa ekstraksiyalash, xromatografik usullar, quruq haydash, mikrodiffuziya va shu kabi usullar qo'llaniladi.

Ajratilgan va tozalangan toksikologik ahamiyatli moddalarni kimyoviy, mikrokimyoviy, mikrokristalloskopik, yupqa qavat xromatografiyasi, spektral xarakteristikasi, farmakologik ta'siri va boshqa fizik-kimyoviy usullar yordamida aniqlanadi.

Moddaning kimyoviy xossasi asosida uning miqdorini atsidometriya, alkalimetriya, trilonometriya, fotometriya, spektrofotometriya, ekstraksiyon fotometriya va gaz-xromatografik usullardan birini qo'llab aniqlanadi.

Toksikologik kimyo tekshiruv boshqa kimyoviy tahlillardan tubdan farq qilib quyidagilardan iborat:

1. Zaharli moddalarni turlichaligi, ya'ni ularni turli kimyoviy birikmalar guruhidan tashkil topganligi.

2. Tekshiriluvchi ob'ektlarni xilma-xilligi, ko'p miqdordagi bioob'ekt tarkibidan oz miqdorda bo'lgan zaharli moddalarni ajratib olish.

3. Boshqa kimyoviy tekshiruvlar kabi toza modda bilan ishlamasdan, balki iflos ya'ni, tarkibida yot moddalar saqlagan ajratmalar bilan ishlash.

4. Ajratilgan zaharli moddalarni nihoyatda kam miqdordaligi.

5. Zaharli moddalar organizmga tushganda turli o'zgarishlarga uchrashi va shu o'zgargan mahsulotlarni ya'ni metabolitlarini aniqlash.

6. Sud kimyogarini sud tergov organlari oldida javobgarligi.

Ob'ektlardan zaharli moddalarni ajratib olish, ajralmalarni tozalash va zaharlarni tahlil qilish usullari. Biologik ob'ektni zaharli moddaga kimyo-toksikologik tekshiruv bir necha bosqichdan iborat: tekshiriluvchi moddani biologik ob'ektdan ajratib olish, olingan eritmani yot moddalardan tozalash va uni tozalangan eritmadan ajratib olish, ajratib olingan moddani sifat va miqdorini aniqlash.

Yuqorida keltirilgan bosqichlarni bajarish uchun kimyoviy, fizik va fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Ob'ektlardan zaharli moddalarni ajratib olish usullari

1. **Ekstraktsiya.** Biologik suyuqliklardan (qon, peshob, chayindi suvlar) zaharli moddalarni ajratib olishning asosiy usuli ekstraksiyalashdir. Bu usul asosan suvda erigan moddalarni suv bilan aralashmaydigan organik erituvchilar yordamida ajratib olishdan iborat.

Ekstraktsiya – bir erituvchida erigan moddani, o'zaro aralashmaydigan ikki suyuqlikda qayta taqsimlanishidir. Bulardan biri suv va ikkinchisi suvda aralashmaydigan organik erituvchilardir.

Ekstraktsiya – toksikologik ahamiyatli moddalarni ob'ektdan ajratib olish va tozalash uchun kimyo-toksikologik tahlilda ishlatiladigan asosiy usullardan biridir.

Moddalarning bir erituvchidan ikkinchisiga o'tishi, shu moddaning ayrim olingan erituvchilarda eruvchanligi bilan bog'liqdir. Moddalarni erituvchilarda taqsimlanishi modda kontsentratsiyasi har ikkala erituvchida tenglashguncha davom etadi. Moddani ajratib olinayotgan erituvchida yot moddalar, oqsil, yog', pigmentlarning erimasligi katta ahamiyatga ega.

Moddaning eruvchanligiga erituvchining tabiati, pH- muhit, elektrolitlar katta ta'sir ko'rsatadi.

2. **Suv bug'i yordamida moddalarni haydab ajratish.** Ayrim zaharli moddalar (sianid kislotalari, spirtlar, formaldegid, geksaqloran, nikotin) suv bug'i yordamida haydaladi. Moddalarning bu xususiyatidan ularni biologik ob'ektdan ajratib olishda foydalaniladi.

3. **Moddalarni vakuumda haydash.** Past havo bosimida moddalar past haroratda ham haydaladi va ob'ektdan ajraladi. Bu usul yuqori issiqlik ta'siridan parchalanuvchi moddalarni ajratib olishda qo'llaniladi. Masalan, TEQ (tetraetilqo'rg'oshin).

4. **Metall zaharlarni ho'l yoki quruq mineralizatsiyalash** (parchalash) yoki destruktiv usullari bilan ajratib olinadi.

Ajratib olingan moddalarni tozalashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. **Sovunlash.** Bu usul gidrolizga chidamli birikmalar uchun qo'llaniladi. Masalan, xlororganik birikmalarni yog'dan tozalashda, yog'ni gidrolizlash mumkin. Gidrolizdan so'ng asosiy modda ekstraksiyalanadi, bunda organik erituvchida erigan moddani taqsimlanishi koeffitsienti birdan katta, suvda erigan moddaniki esa birdan kichik bo'lishi zarur.

$$K = \frac{C_{\text{org. eritma}}}{C_{\text{suv}}}$$

2. **Qayta ekstraksiyalash (reekstraktsiya).** Bu usul modda erigan suvli eritma pH muhitini o'zgartirilishi bilan moddaning eruvchanligi o'zgarishiga asoslangan. Masalan, kislota xossasiga ega bo'lgan moddalarni eruvchanligi ishqoriy sharoitda suvda yaxshi boradi, yoki alkaloidlarda aksincha. Ishqoriy sharoitda organik erituvchida, kislotali sharoitda suvda yaxshi eriydi.

3. **Sulfirlash, yog' va lipidlarga** boy ekstraktlardagi kontsentrangan sulfat kislotalarga chidamli moddalarni (masalan, barbituratlar) ajratib olish.

4. **Xromatografik** usullardan yupqa qavatli va gaz-suyuqlik xromatografiyasi zaharli moddalarni tozalash va kimyoviy-toksikologik aniqlashda keng qo'llaniladi.

5. **Yog' va mumsimon moddalarni cho'ktirish.** Bu usul yog' va mumsimon moddalarni sovuq sharoitda atsetonda, atsetonitril va shu kabi erituvchilarda eruvchanligini kamayishiga asoslangan. - 70°S gacha sovitilganda atsetonli eritmada erigan yog' va mumsimon moddalar qalqib chiqadi va ajraladi.

Zaharlarni aniqlash usullari. Oldindan taxminiy tekshiruv va analitik "skrining" usullari. Biologik ob'ektdan noaniq zaharli moddani aniqlash uzoq vaqt talab qiladi. Ammo zaharlanganda insonga tez tibbiy yordam ko'rsatish uchun tahlilni tezda bajarish zarur. Jinoyatni sodir bo'lish belgilari, biologik

suyuqliklarning pH muhiti, rangi, hidi va boshqa tashqi belgilarga asoslanib tahlilni tezlatish mumkin. Ayniqsa, taxminiy tekshirish usullari tahlilni tezlatishda va tahlil rejasini tuzishda katta ahamiyatga ega.

Zaharli moddalarga kimyoviy-toksikologik tekshirish olib borish qo'llanmalarda tashqi belgilariga asoslanib (oq fosfor, kislotalar, ishqorlar, sianidlar, margimush (As) taxminiy tekshiruv usullari berilgan.

Ba'zi taxminiy tekshiruv usullari yuqori sezgirlikka ega bo'lsa ham spetsifik emas. Ayrim hollarda yuqori sezgirliги tufayli reaksiyalar terapevtik dozadagi moddalarni ham ob'ektda aniqlanishiga imkon beradi. Taxminiy tekshiruv natijasiga qo'shimcha tahlillar o'tkazib modda chinligiga ishonch hosil qilish mumkin.

Masalan: barbituratlar bilan zaharlanishni taxminiy tekshirish uchun tekshiriluvchi peshobga kobalt atsetati eritmasini ammiak yoki litiy ishqori sharoitida qo'shib ekstraksiyalab aniqlash mumkin. Fenotiazin hosilalari esa peshobga temir xloridining sulfat kislotali eritmasi qo'shilsa och-qizil rang hosil qiladi.

Yupqa qavatli xromatografik "skrining" asosida moddalarni G.M.Radionova taklif etgan usuli ham taxminiy va aniq tahlil usullariga kiradi. Bu usul asosida 49 dori modda turli sistema va sorbentlar asosida bir-biridan ajratib farqlanishi mumkin. Bu usul bolalar zaharlanishi kasalliklarini aniqlashda ham qo'llanilishi mumkin.

V.A.Kartoshov 83 ta azot saqlovchi organik zaharli birikmalarni yupqa qavatli xromatografik "skrining" usulida, 5 ta standart moddalar asosida bir-biridan ajratish va farqlashni taklif etgan.

Kafedramiz xodimlari yaratgan yupqa qatlam xromatografik "skrining" usuli asosida fosfororganik birikmalarni aniqlash va bir-biridan farqlash mumkin. Bu usullarning har biri ham asosiy tekshiruvlar uchun yo'llanma bo'la oladi.

Zaharli moddalarni sinflanishi . Toksikologik tahlilda zaharli va kuchli ta'sir qiluvchi moddalar kimyo-toksikologik ob'ektdan ajratish usullariga qarab ayrim guruhlariga bo'linadi.

1. Bioob'ektdan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadigan zaharli moddalar yoki "uchuvchi zaharlar".

Bu guruhga sianid va sirka kislota, zaharli galogen birikmalar, spirt, aldegid, fenollar kiradi.

2. Bioob'ektdan nordonlashtirilgan suv va nordonlashtirilgan spirt usulida (qutbli erituvchilar yordamida ekstraksiya qilib) ajratiladigan zaharlar. Bu guruhga barbituratlar, alkaloidlar va ularni analoglari hamda azot saqlovchi sintetik birikmalar kiradi.

3. Biologik ob'ektdan mineralizatsiyalab (kuydirib) ajratib olinadigan zaharli moddalar. Bu guruhga og'ir metallar, margimush va boshqalar kiradi.

4. Biologik ob'ektga suv quyib bo'ktirish yo'li bilan yoki dializ usulida ajratib olinadigan zaharli moddalar (mineral kislotalar, ishqorlar, ishqoriy metall tuzlari).

5. Biologik ob'ektdan organik erituvchilar quyib qo'yish yo'li bilan ajratiladigan zaharli moddalar (pestitsidlar, yurak glyukozidlari va boshqalar).

6. O'ziga xos usullar yordamida ajratib olinadigan moddalar, masalan, to'rt etil qo'rg'oshin (TEQ), rux fosfidi, ftoridlar.

Yuqorida ko'rsatilgan usullar yordamida ajratiladigan moddalarni yana boshqa usullar bilan ham ajratish mumkin. Masalan, xlorgidrat, fenol faqatgina suv bug'i yordamida haydab ajratishdan tashqari nordonlashtirilgan suv va spirt, organik erituvchi yoki suv bilan bo'ktirish usulida ham ajratish mumkin. Suyuq alkaloidlarni nordonlashtirilgan suv va spirt hamda haydash usulida ajratish mumkin.

Xlorofos suv bug'i yordamida haydash, nordonlashtirilgan suv va spirt hamda efir quyib qo'yish usulida ajratib olinadi. Yuqorida ko'rsatilgan moddalarni ajratish uchun ularni fizik-kimyoviy xossalari asoslanib, ajratish usullarini natijalarini taqqoslab, eng ko'p modda ajratib olingan usul tanlab olinadi.

Ob'ektni zaharli moddalar uchun dastlabki tekshirish usullari. Bioob'ektlarni tashqi ko'rinishlari yot moddalarni bo'lishi, ob'ektlarni rangi, rN-muhitini aniqlash sud kimyogariga ba'zan qanday zaharli moddalar bilan zaharlangan bo'lishi mumkinligi to'g'risida taxminiy yo'llanma berishi mumkin.

Shuning uchun bunday hollarda sud kimyogari o'zi kimyoviy toksikologik tekshiruv rejasida shu holatni hisobga olishi mumkin bo'ladi.

Ob'ektda yot qo'shimchalarni bo'lishi. Ba'zan ob'ektni ko'z yoki mikroskopda yordamida ko'rilganda, ba'zi zaharli moddalarga xos qo'shimchalar bo'lishi mumkin. Masalan, margimush oksidining chinnisimon kristallari, strixnin nitritini prizmatik kristallari, ba'zi zaharli o'simliklarni urug'i yoki o'simlik bo'laklari. Bunday holatlarda yot aralashma pintset yordamida ob'ekt tarkibidan ajratib olinib taxmin qilingan moddaga tekshirish olib boriladi.

Ob'ekt hidi

Bioob'ekt tarkibida ma'lum hidlarni bo'lishi ayrim moddalar bilan zaharlanganlikni ko'rsatadi. Masalan, achchiq bodom hidi ob'ekt tarkibida sianidlarni borligidan, piridin asoslarini hidi esa denaturlangan spirt bilan zaharlanganligidan dalolat berishi mumkin, fosfor organik birikmalarni o'ziga xos hidi va hakoza. Ob'ekt tarkibidagi yot moddalarni hidi asosan ob'ekt chirimagan taqdirda yaxshi seziladi. Agarda ob'ekt chirishga uchragan bo'lsa, u holda chirish mahsulotlari hisobiga zaharli moddalarni hidi o'zgaradi.

Ob'ekt rangi

Ob'ektni rangi ba'zi zaharli moddalarga xos bo'lib, u kimyo toksikologik tekshiruvda sud kimyogariga yo'llanma beradi. Masalan, ob'ektni sariq rangi pikrin kislotasi, strixnin, xromatlar, azot kislotasi bilan zaharlanishga xos bo'lsa, qora rang sulfat kislotasiga xos va hakoza.

pH-muhitni aniqlash

Tekshiriluvchi ob'ektni pH-muhitni aniqlash ba'zan oldindan zaharlanishni taxminiy qanday moddalarga xosligini ko'rsatib berishi mumkin. Muhitni kislotali yoki ishqoriyligini asosan turli indikatorlar yordamida aniqlanadi.

Masalan: lakmus (5,0-8,0), qizil kongo (3,0-5,2), fenolftalein (8,2-10,0) universal indikator qog'ozlar. Turli indikatorlar yordamida pH-muhitni aniqlanganda agar pH-muhit 3 yoki undan kichik bo'lsa, asosan mineral kislotalar yoki ko'p miqdorda organik kislotalar borligidan dalolat beradi. Kuchsiz kislotali sharoit esa ko'pincha organlarda, ayniqsa, chirib qolgan organlarni achish jarayoni sodir bo'lganini ko'rsatadi. Ishqoriy sharoit asosan ob'ektni ishqor yoki karbonatlarga tekshirish olib borishga yo'llanma beradi.

Hozirgi vaqtda zaharlanishga sabab bo'ladigan moddalar soni nihoyatda ko'p bo'lganligi tufayli sud kimyosi laboratoriyasiga tushgan har bir ob'ektni har bir zaharli moddalarga tekshirish juda ko'p vaqt talab qilgan bo'lar edi. Shuning uchun yuborilgan ob'ektni iqtisod qilib ishlatish hamda vaqtni tejash maqsadida sud kimyogari aniq reja tuzib olishi lozim. Shu maqsad uchun ob'ektni dastlabki tekshirish katta ahamiyatga molik bo'ladi.

Dastlabki tekshiruv asosida ko'pincha kimyo toksikologik tekshiruv rejasidagi ko'p zaharli moddalarni inkor qilish yoki qanday zaharli modda bo'lishi mumkinligiga taxmin qilish mumkin. Masalan: dastlabki tekshiruv asosida biror xulosaga kelish mumkin emas, agarda taxminiy tekshiruv musbat natija bersa, shu taxmin qilingan zaharli moddalarga lozim bo'lgan asosiy tekshirish olib borish shart. Ilgari dastlabki tekshiruv faqat biologik ob'ekt, poroshok, nastoyka va boshqa zaharlanishga sabab bo'lgan ob'ektlarni tekshirib, tekshiriluvchi modda organik yoki noorganik moddaga taalluqliligini va metall zaharlarni hamda kislota, ishqorlarni aniqlashga asoslangan edi. Yo'llanmalarda zaharli moddalarga taxminiy tekshirish olib borish usullari, masalan: oq margimush bilan zaharlanganni ko'rsatuvchi chinni kabi bo'lakchalarni tekshirish (Hg va As)ga Reynsh usulida, margimushga Guttseyt usulida, sianid kislotasi va nitritlarga tekshirish.

Ba'zi taxminiy tekshiruv usullari yuqori sezgir bo'lsa ham xususiy emas. Dastlabki tekshiruv asosan qon, peshob, yuvindi mahsulotlarida yoki kam miqdordagi ob'ekt tarkibidagi sezgir reaksiyalar asosida zaharlanishni aniqlashda qo'llaniladi va bunday tekshiruvlar ko'pincha eksperess tekshiruv olib borishda ishlatiladi.

Zaharli moddalarni oldindan taxminiy tekshirishda asosan mikrodiffuziya, mikrokristalloskopik reaksiyalar, xromatografik "skrining" usullaridan foydalaniladi. Yupqa qatlam xromatografik "skrining" asosida moddalarni T.M.Radionova taklif etgan usuli ham taxminiy va aniq usulga kiradi.

Biologik ob'ekt tarkibidan suv bug'i yordamida ajratish mumkin bo'lgan zaharli moddalar guruhiga oson uchuvchi, ochiq havoda tez bug'lanuvchi turli moddalar kiradi. Shuning uchun ular o'z kimyoviy

tuzilishiga ko'ra bir necha sinflarga mansubdirlar. Biologik ob'ekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratib olish mumkin bo'lgan kimyoviy birikmalar ichida ma'lum darajada toksikologik ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilar:

1. Kislotalar: sianid va sirka kislotalari.
2. Aldegid va ketonlar: formaldegid va atseton.
3. Spirtlar: metil, etil, propil, butil, amil spirtlari va etilenglikol.
4. Galogen saqllovchi organik birikmalar: xloroform, xloralgidrat, uglerod (IV) -xlorid, dixloretn va geksaqloran.
5. Aromatik uglevodorodlar: benzol, toluol, ksilollar.
6. Aromatik uglevodorodlar hosilalari: fenol, krezollar, anilin, nitrobenzol, salitsil kislotasi.
7. Oltingugurt saqllovchi moddalar: uglerod (IV) sulfidi.
8. Metallorganik birikmalar: tetraetilqo'rg'oshin
9. Anorganik moddalar: fosfor va uning boshlang'ich oksidlanish mahsulotlari: gipofosfit va fosfit kislotalari, vodorod fosfidi.
10. Alkaloidlar: nikotin, anabazin, koniin va hokazolar.

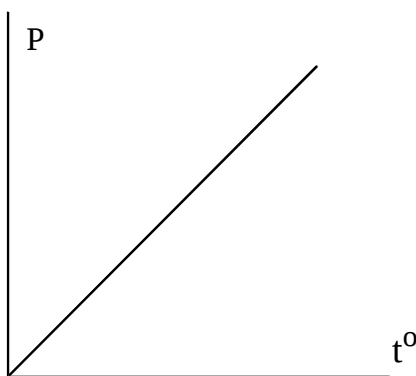
Yuqoridagi birikmalar tuzilishi va funktsional guruhlari bo'yicha turli fizik-kimyoviy xossalarga ega, ammo ulardagi umumiylik ularni uchuvchanligidir. Bulardan 13 moddaga to'liq kimyo toksikologik ekspertizasini o'tkazishda tekshiruv olib borish zarurligi O'zSSV ning 551-sonli buyrug'ida ko'rsatib o'tilgan. Bu moddalarni biologik ob'ektlardan ajratib olishda haydash (distillyatsiya) usullari qo'llaniladi.

Haydash usullari - oddiy, vakuum yordamida yoki suv bug'i yordamida haydash usullariga bo'linadi.

Oddiy haydash - moddalarga yuqori issiqlik ta'sirida bajariladi. Buning uchun tekshiriluvchi ob'ekt Vyurts kolbasiga solinib, kolbani og'zi tiqin orqali sovutgichga ulangach, qum yoki yog' solingan idishga tushirilib qizdiriladi. Issiqlik ta'sirida uchuvchan modda par holiga o'tib, sovutgichda sovutilib, yig'ib oluvchi idishga yig'iladi.

Moddalar par holiga o'tishi uchun uni qaynash haroratigacha qizdirish kerak.

Qaynash bu modda par bosimi bilan atmosfera bosimi tenglashganda sodir bo'ladigan fizik holatdir. Moddani qaynash harorati bosimga to'g'ri proporsional bo'lib, bosim oshishi bilan qaynash harorati ham oshadi. Uni quyidagi chizma holida tasvirlash mumkin.



1-rasm. Moddani qaynash haroratini bosimga bog'liqligi

Shuning uchun, ayniqsa, yuqori haroratda parchalanuvchi birikmalarni, past bosimda vakuum hosil qilib haydash maqsadga muvofiqdir. Bu usulda ham yuqoridagi kabi Vyurts kolbasida sovutgich yordamida olib boriladi, faqat yig'ib oluvchi idish vakuum hosil kiluvchi suvli yoki boshqa so'rib oluvchi nasoslarga ulanadi va bir-biri bilan germetik biriktiriladi.

Kimyo toksikologik tahlilda ayrim uchuvchan moddalar mikrodiffuziya usulida aniqlanadi. Biologik ob'ektlardan uchuvchan moddalarni ajratishda suv bug'i yordamida haydash usulidan foydalaniladi. Bunda moddalar nisbatan past haroratda haydalishi tufayli, struktura o'zgarishlariga uchramaydi.

Ayniqsa yuqori haroratda qaynaydigan va suvda erimaydigan moddalarni (nitrobenzol, to'rtetilqo'rg'oshin) ajratib olish qulay.

Bir-birida erimaydigan suyuqliklar aralashmasi qizdirilganda, ularni ayrim par bosimlar yig'indisi atmosfera bosimiga yetishi bilan aralashma qaynay boshlaydi va haydaladi. Aralashmadagi har bir moddani qaynash harorati shu moddani toza holda qaynash haroratidan past bo'ladi.

Bu usul, ayniqsa, yuqori haroratda qaynaydigan va o'zini qaynash haroratida parchalanadigan moddalar uchun qulay.

Masalan: TEQ qaynash harorati 200° va 135°C parchalana boshlaydi. Bir-birida erimaydigan moddalarni uchuvchanligi va molekulyar massasi orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\frac{W_0}{W_v} = \frac{M_0 P_0}{M_v P_v}$$

W_0 va W_v - organik modda va suvni distillyatdagi miqdori

M_0 va M_v - organik modda va suvni distillyatdagi molekulyar massasi

P_0 va P_v - organik modda va suvni distillyatdagi par bosimi

Ba'zi moddalar haydalganda azeotrop, ya'ni o'zaro ajralmasdan qaynaydigan aralashmalar hosil bo'ladi.

Masalan: xloroform+suv, spirt+suv va boshqalar.

Azeotrop aralashma haydalganda ularni distillyatdagi tarkibi o'zgarmaydi. Shu tufayli suv bug'i bilan haydashda ularni bir-biridan ajratib bo'lmaydi. Masalan: azeotrop haydalishda xloroform 2,5%, to'rtxlor uglerod 4,1%, dixloretan 19,5%, etil spirti 4,5%, propil spirti 28,3%, fenol 91% suv bilan birga haydaladi.

1. Azeotrop aralashmalarni oddiy yoki fraktsiyalab haydash usulida ajratish mumkin. Ularini bosimni kamaytirish yoki oshirish yo'li bilan ajratiladi (masalan: bosimni 100 mm gacha kamaytirib, etil spirtini konsentratsiyasini 99,6% gacha ko'tarish mumkin).

2. Azeotrop aralashmalarni kimyoviy usul bilan ajratish mumkin. Masalan: absolyut spirt olish uchun natriy metalidan foydalaniladi.

Suv bug'i yordamida haydash quyidagicha olib boriladi.

1. Suv bug'i bilan haydash uskunasini qismlari.

2. Ob'ektni organik kislotalar bilan nordonlashtirishni sabablari.

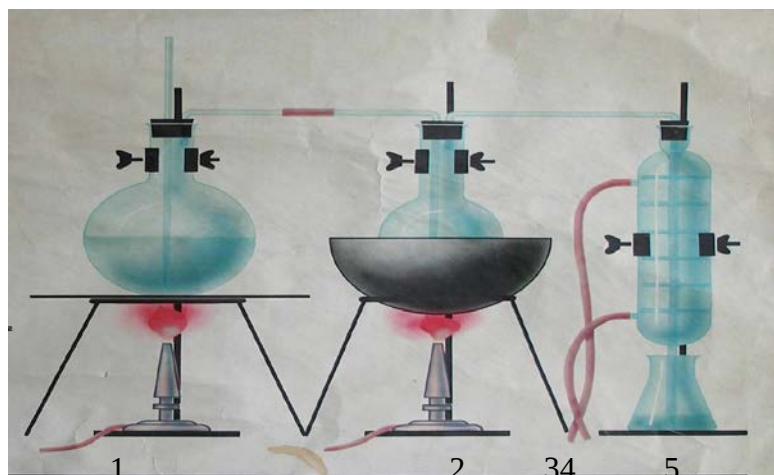
3. 2 yoki 3 ta idishga distillyatni yig'ish sabablari (uchmas birikmaga o'tkazish va tez yoki sekin uchishi).

4. Nordonlashtirishda mineral kislotalar ishlatilsa, sodir bo'ladigan xatoliklar (HCN va fenol misolida tushuntirish).

Suv bug'iyordamida haydash qurilmasi

“Uchuvchi” zaharli moddalarni biologik ob'ekt tarkibidan ajratish uchun, odatda, sud kimyosi amaliyotida suv bug'i bilan maxsus haydash qurilmasidan foydalaniladi (5.2-rasm).

Qurilma quyidagi qismlardan iborat: birinchi qism - bug' hosil qiluvchi kolba; ikkinchi qism – suv hammomiga tushirib qo'yilgan yumaloq kolba va uchinchi qism suv yordamida sovutiladigan sovitgich va qabul qiluvchi kolbacha.



2-rasm. “Uchuvchi” zaharlarni suv bug’i yordamida haydash qurilmasi:

- 1- bug’ hosil qiluvchi qismi;
- 2- ob’ekt solinadigan kolba;
- 3- suv hammomi;
- 4- sovutgich;
- 5- qabul qiluvchi kolba.

Bug’ hosil qiluvchi idish sifatida olovga chidamli shisha (yoki metall) kolbadan foydalaniladi va idishning yarmigacha tozalangan suv quyiladi, idish tiqinida ikkita - himoya va bug’ chiqaruvchi naychalar uchun teshik bo’lishi kerak.

Ulardan nisbatan kattarog’iga uzun himoya naychasi o’rnatiladi, naychani ostki qismi deyarli idish tubigacha tushib turishi, yuqorida qoladigan qismi esa 50 sm dan kam bo’lmasligi shart. Himoya naychasi bug’ hosil qiluvchi idishdagi suv qattiq qaynab ketganda bosimni va chayqalishni saqlab turuvchi vazifasini bajaradi. Idish ichida bosim ortib ketsa suv himoya naychasidan ko’tariladi, ayrim hollarda undan toshib chiqishi ham mumkin, undan saqlanish maqsadida alanga pasaytiriladi.

Bug’ chiqarish uchun to’g’ri burchak ostida bir tomoni ikkinchi tomonidan qisqaroq buklangan shisha naycha olinadi va qisqa tomoni tiqin ostidan 2-3 sm chiqarib joylashtiriladi. Naychani ikkinchi uchi qurilmani ob’ekt solinadigan kolba naychasi bilan rezina naycha yordamida ulanadi.

Ob’ekt solinadigan kolba og’zini ham ikkita buklangan naychali tiqin bilan berkitiladi. Tiqindagi naychalardan biri kolba tubigacha etishi kerak, naychani ikkinchi, qisqa uchi bug’ hosil qiluvchi kolba naychasi bilan ulanadi. Ikkinchi naycha esa tiqin ostidan 2-3 sm chiqib turib, ikkinchi uchi sovutgich bilan ulanadi. Sovutgichning ikkinchi tomoni distillyatni yig’ib olish uchun mo’ljallangan idishlar ichiga tushiriladi.

“Uchuvchi” moddalarni ajratib olish uchun olingan ob’ekt qiymalanib kolbaga joylanadi va suv bug’i yordamida haydaladi. Ob’ekt hajmi kolba hajmini yarmidan kam bo’lishi kerak, hamda bug’ hosil qiluvchi naycha sovutgich bilan ulanadi, so’ng uchuvchi moddalar haydaladi. Haydash davomida naycha orqali ob’ekt orasiga borayotgan suv bug’i sovib kondensatlanishi hisobiga hajm ko’payib ketishi mumkin. Buni kamaytirish maqsadida ob’ektlilik kolba tagidan suv hammomi bilan qizdiriladi. Shunda ham qisman kondensatlanish bo’ladi.

Haydash tugatilgandan keyin avval bug’ hosil qiluvchi kolba naychasi bilan ob’ektlilik kolba naychasi orasi ajratiladi, so’ng bug’ hosil qiluvchi idishni qizdirish to’xtatiladi. Aksincha, bug’ hosil qiluvchi idish ichida vakuum hosil bo’lib, kolbadagi suyuqlik naycha orqali bug’ hosil qiluvchi kolbaga so’rilishi mumkin. Ehtiyotsizlik tufayli ishini olib boruvchi shaxs qaynoq suv bilan kuyib jarohatlanishi mumkin.

Bunday nohushlikdan saqlanish uchun bug’ hosil qiluvchi idishni bug’ chiqaruvchi naychasi hamda ob’ekt solinadigan idishga biriktiriluvchi naychalar o’rtasiga suv yig’uvchi (suv ajratgich) moslama o’rnatilishi ham mumkin.

“Uchuvchi” zaharli moddalarni biologik ob’ekt tarkibidan ajratish uchun ekspert kimyogar ob’ektni maydalagach, qurilmaning ikkinchi qismidagi yumaloq kolbaga solib, tozalangan suv yordamida

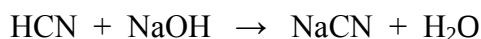
quyuq bo'tqa holiga etkaziladi. Aralashmaga oksalat yoki tartrat kislotasi eritmasi qo'shib pH=2,0-2,5 muhitga keltiriladi va ob'ekt tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan, tez uchuvchi sianid kislotani yo'qotmaslik uchun kolba og'zini oldindan tayyorlab qo'yilgan ikki naychali tiqin bilan darhol berkitiladi. Birinchi shisha naychani yuqori qisqa tomoni bilan bug' hosil qiluvchi kolbasining bug' chiqaruvchi naychasiga jipslab biriktiriladi. Tiqindagi ikkinchi naychani uchini esa ichidan sovuq suv o'tkazib turgan sovutgich bilan birlashtiriladi. Sovutgichning qabul qiluvchi kolbaga tushirib qo'yilgan tomoni albatta, kolba tagiga etib turishi shart, aks holda kimyogar oson uchuvchi moddalarning uchib ketganligini sezmay qolishi mumkin.

Suv bug'i yordamida uchuvchi zaharli moddalarni haydovchi asbob yuqorida aytilgandek qilib yig'ilgach, bug' hosil qiluvchi idish va ob'ekt solingan kolba ostidagi suv hammomi qizdira boshlanadi.

Uchuvchi moddalarning haydash esa sovutgichdan tushayotgan tomchilar sonini sanash imkoniyatini beradigan tezlikda bajariladi.

Distillyatlar idishlarga yig'ib olinadi. Birinchi distillyat 3 ml miqdorda, 2 ml 2% natriy ishqori eritmasi saqlagan idishga yig'iladi va sovutgich uchidagi egik naycha ishqor eritmasi ichiga tushib turishi shart. Birinchi distillyat to'laligicha sianid kislotasini aniqlash uchun foydalaniladi.

Sianid kislotasi ishqor bilan reaksiyaga kirib, uchmaydigan tuz hosil qiladi:



So'ng 50 ml hajmli toza idishga 1 yoki 2 qism 25 ml hajmda distillyat haydab olinadi. Bu distillyatlar spirtlar, aldegid va ketonlar, alkilgalogenidlar, aromatik uglevodorod hosilalari va boshqa moddalarni aniqlash uchun foydalaniladi.

Bu usul yordamida etilenglikol, sirka kislotasi, tetraetilqo'rg'oshin kabi moddalar kam miqdorda haydaladi. Shuning uchun bunday moddalarni aniqlashda maxsus usullardan foydalaniladi.

Biologik ob'ekt tarkibidagi uchuvchi zaharli modda sifat reaksiyalari yordamida to'liq aniqlangach, ob'ektning yangi qismidan topilgan zaharli modda miqdorini o'lchash uchun alohida distillyat olinadi, bunda distillyat biologik ob'ektdan shu moddaga tegishli eng sezgir sifat reaksiyasini bermaguncha haydash davom ettiriladi.

Biologik ob'ektdan zaharli uchuvchi moddalarni ajratishda ob'ektni to'g'ridan-to'g'ri asbobning ikkinchi kolbasiga solib, undan distillyatni bug' hosil qiluvchi birinchi kolbasiz, qizdirish yo'li bilan haydash ba'zi zaharli moddalar ob'ektning o'zidayoq parchalanib ketishiga va ayrim hollarda biologik ob'ektdan yuqori harorat ta'sirida boshqa zaharli moddalarning hosil bo'lishi sababli noto'g'ri natijalarga olib kelishi mumkin.

Kislotali muhitda "uchuvchi" zaharli moddalarni ajratib olingach, ob'ektni kolba ajratib olinadi va sovutilgach 5% natriy ishqorining eritmasidan qo'shib, ishqoriy muhitga keltiriladi (muhit indikator bilan tekshiriladi) so'ngra bug' hosil qiluvchi idishni bug' chiqaruvchi naychasi va sovutgich bilan yuqoridagi tartibda birlashtiriladi. 50 ml hajmli ichida 5 ml 0,1 n xlorid kislotasi saqlagan idishlarga 3-4 qism (10-15 ml dan) distillyatlar haydab olinadi. Haydash davrida sovutgich uchidagi egik moslama suyuqlik ichiga tushib turishi kerak.

Olingan distillyat anilin, piridin, arekolin, koniin, nikotin, anabazin, efedrin, fenamin kabi asos xossasiga ega moddalarga tekshiriladi.

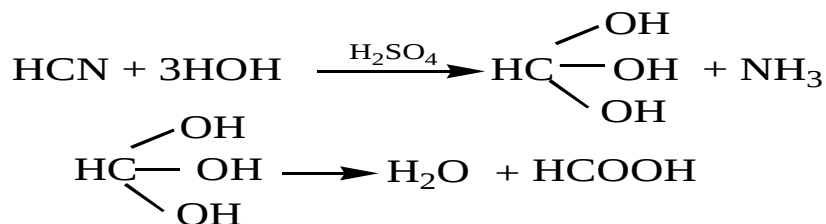
Ob'ektdan suv bug'i yordamida haydaluvchi moddalar kimyoviy tuzilishi bo'yicha kislotali, asosli yoki neytral xossali bo'lishi mumkin.

Kislota xossali moddalar kislotali muhitda suv bug'i bilan haydaladi. Asos xossali moddalar esa ishqoriy muhitda haydaladi. Neytral xarakterli moddalar esa har ikkala muhitda ham haydalishi mumkin. Amfoter birikmalarni maksimal ajralishi izoelektrik nuqtaga mos keluvchi pH-muhitda haydaladi. Ob'ekt pH-muhitini bunday ta'sirini kimyogarlar nazarda tutmasa zaharli moddalarni to'liq ajratib olib bo'lmaydi.

Tekshiriluvchi ashyoviy dalilni suv bug'i bilan haydash oldidan unga kuchsiz oksalat yoki tartrat kabi organik kislotalarni qo'shish ham shunga asoslangan. Ob'ekt sharoitini kuchli mineral kislotalar qo'shib kerakli pH hosil qilish tavsiya etilmaydi. Bunday jarayonda tekshiriluvchi ashyoviy dalil

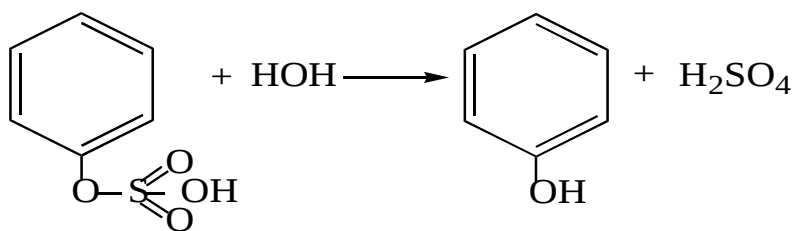
tarkibida sianid kislota bo'lsa, tegishli reaksiyalar yordamida parchalanib, aniqlanmasligi mumkin, chunki u kuchli kislotalar ishtirokida boshqa yangi moddalarga o'tib qolishi mumkin. Bunday hol tekshiriluvchi biologik ob'ekt tarkibida sianid kislota kam bo'lganda alohida ahamiyatga egadir.

Sianid kislotani metabolitlanishi quyidagicha borishi mumkin:



Demak, sianid kislotadan chumoli kislota va ammiak hosil bo'lishi mumkin ekan.

Ikkinchi misol, ashyoviy dalil tarkibida hech qanday zaharli modda bo'lmaganida, ob'ektni mineral kislotalar bilan nordonlashtirish natijasida fenol hosil bo'lishi ham mumkin. Ma'lumki, odam va hayvonlar organizmida oqsil moddalarining almashinishi natijasida hosil bo'lgan fenolning sulfat kislotali yoki glyukronidli kon'yugati peshob orqali organizmdan tashqariga uzluksiz chiqarib turiladi. Ana shunday moddani saqlovchi biologik ob'ektga kuchli kislotalar qo'shilganda, tabiiy ravishda hosil bo'lgan metabolit gidrolizlanadi, natijada kimyogar-ekspert distillyat tarkibidan fenolni aniqlashi mumkin:



Shunga o'xshash holatlarni nazarda tutgan holda tekshiriluvchi biologik ob'ektni nordonlashtirishda, albatta, kuchsiz organik kislotalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Ammo ayrim zaharli moddalarni suv bug'i yordamida ajratib olishda biologik ob'ekt sulfat va fosfat kislotalari kabi kuchli mineral kislotalar bilan nordonlashtirilishi mumkin.

Masalan: sirka kislotalari bilan zaharlangan bo'lsa, kuchsiz kislotali muhit ta'sirida u ionlarga oson dissotsialanishi sababli suv bug'i bilan deyarli haydalmaydi. Ob'ektni kuchli mineral kislota bilan nordonlashtirilsa sirka kislotalarining dissotsialanishi to'xtatiladi, hamda dissotsialanmagan holda suv bug'i bilan ancha oson haydaladi.

Distillyat tarkibidagi moddalarni fraktsion haydash

Ob'ektdan haydab olingan distillyat tarkibida moddalar miqdori juda kam bo'lishi mumkin. Bunday hollarda zaharli moddalarni aniqlab bo'lmaydi, hamda ob'ekt chirishi natijasida hosil bo'lgan moddalar distillyat tarkibiga o'tib qolishi va tahlilga halaqit berishi mumkin.

Yuqoridagilarni hisobga olib, fraktsion haydash va moddalarni ma'lum, bir-biriga yaqin haroratda haydaluvchi komponentlarga ajratish mumkin.

Fraktsion haydash deflegmator bilan ta'minlangan kolbalarda amalga oshiriladi. Uchuvchi moddalarni qaynash haroratiga monand holda bir-biridan ajratish uchun fraktsion kolonkali deflegmatorlar qo'llaniladi. Fraktsion haydash yordamida distillyatni yot moddalardan ajratish va tekshiriluvchi modda konsentratsiyasini oshirish mumkin.

Distillyati tahlili rejasi quyidagicha tuziladi.

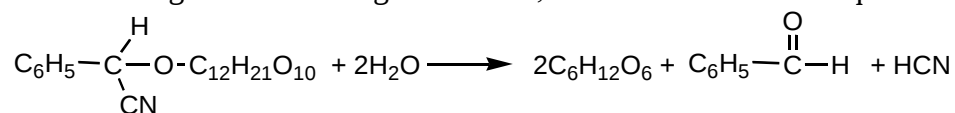
Birinchi distillyatni faqat HCN ga tekshiriladi.

Ikkinchi distillyat boshqa moddalarga tekshiriladi.

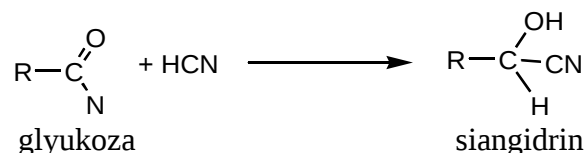
Xloroform va xloralgidratni farqlash uchun distillyatdan sof holda efirli ajralma olish.

Sud kimyosi tahlilida manfiy va musbat ahamiyatli reaksiyalarni tushuntirish. Distillyatda biror modda aniqlangan taqdirda kimyogar shu modda miqdorini aniqlash maqsadida ob'ektdan haydalma alohida olinadi.

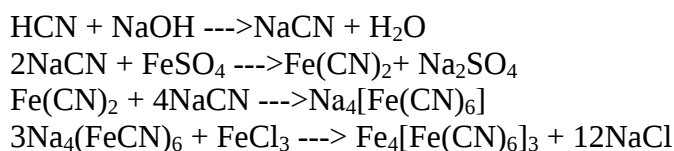
Toksikologik ahamiti. Sianid kislotasi va uni tuzlari kuchli zaharli ta'sir etuvchi moddalardir. Shunga qaramasdan xalq xo'jaligida rangli metallarni rudadan ajratib olishda ishlatiladi.



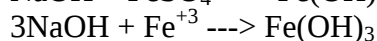
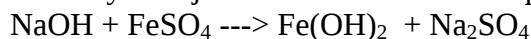
- 1) HCN- gidrolizlanadi;
- 2) rodanidlarga aylanadi;
- 3) aldegid saqlovchi qandlar bilan birikadi:



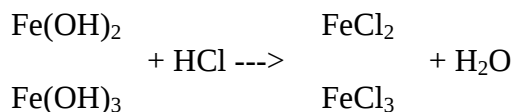
Ishqoriy sharoitdagi sianidlar eritmasi FeSO_4 (II) eritmasi bilan temir (II)-sianid hosil qilib, u sianidni ortiqchasi va temir sulfat yo temir (III)-xlorid eritmalari bilan ko'k rangli cho'kma yo eritma (berlin lazurini) hosil qiladi.



Reaksiya natijasida temir tuzlari va ishqor o'rtasida oraliq moddalar hosil bo'lishi mumkin:



Fe(OH)_2 , Fe(OH)_3 ni yo'qotish uchun HCl eritmasi bilan nordonlashtiriladi:



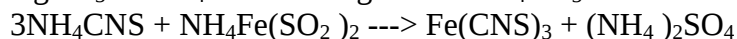
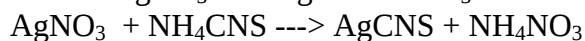
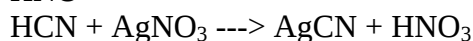
Qo'shilgan HCl ortiqchasi berlin zangorisini hosil bo'lish reaksiyasini sekinlatishi mumkin.

Miqdori: Sianid kislotasi miqdori 2 xil usulda aniqlanadi.

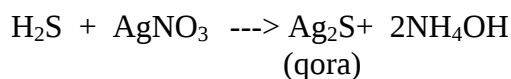
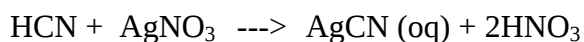
1. Hajmiy argentometrik usul - chirimagan ob'ektlarda qo'llaniladi.

Ashyoviy dalildan olingan distillyat to'g'ridan-to'g'ri kumush nitratning titrlangan eritmasiga yig'iladi va ortiqcha kumush nitratni ammoniy rodanid bilan uch valentli temir ammoniy achchiq toshi indikatorligida titrlanadi:

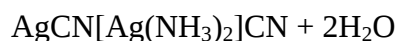
HNO



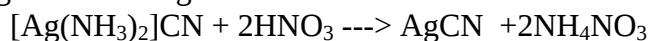
2.Chirigan ob'ektdan sulfid kislota hosil bo'lgani uchun og'irlik usulda HCN miqdori aniqlanadi:



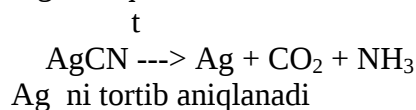
Ag_2S - erimaydi



Cho'kma NH_4OH eritmasida eritilib, konsentrlangan nitrat kislotasi bilan ishlanadi, bunda AgCN cho'kmaga tushadi:



Cho'kma filtrlanib, doimiy og'irlikgacha qizdiriladi.



2- MA`RUZA.

BIOLOGIK OB'EKTDAN SUV BUG'I YORDAMIDA AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALARNI TAHLIL USULLARI. FORMALDEGID, SIRKA KISLOTASI, ASETON.

Ma'ruza rejasi: 1. Formaldegid, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

2. Sirka kislota, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

3. Aseton, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

Tayanch so`z va iboralar: metabolizm, formaldegid, sirka kislota, aseton

FORMALDEGID (chumoli aldegid).

Formaldegid - gazsimon modda bo'lib, juda o'tkir bo'g'uvchi hidga ega. Uning suvdagi 36,5-37,5% eritmasini formalin deb nomlanadi.

Formalin oddiy sharoitda rangsiz, o'tkir hidli, tiniq suyuqlik bo'lib, suv va spirt bilan turli nisbatda aralashadi. Sovuq haroratda polimerlanadi va suvda yomon eruvchi paraformaldegid yoki paraform deb nomlanuvchi moddaga aylanadi.

Dezinfektsiyalovchi sifatida, konservant sifatida va kimyo sanoatida qo'llaniladi.

Fenol - formaldegid smolasini olishda, terini oshlashda (dublyonka), anatomik ko'rgazmalarni konservalashda, urotropin sintezi uchun, sintetik kauchuk olishda, urug'li donlarni saqlashda, ishlov berish uchun urug'liklar saqlanadigan binolarni va idishlarni dezinfektsiyalashda ishlatiladi.

Formaldegid antiseptik sifatida qo'llanilganda nafas olish yo'llarini qattiq qitqlovchi ta'sir etadi. Yuqori kontsentratsiyali eritmasini birdan qattiq hidlasa to'satdan o'limga olib kelishi mumkin. Og'iz orqali organizmga tushsa og'izda va qizil o'ngach shilliq qavatni kuydiradi, kuchli so'lak oqishi, chanqash, qayd ketishi hollari kuzatiladi.

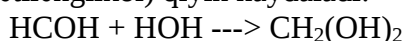
Formaldegid MNS.ga ta'sir etishi tufayli hushdan ketish va tirishish sodir bo'ladi.

Formaldegid jigarga, buyrakka, yurakka va bosh miyaga ta'sir etadi. Fermentlar faoliyatiga salbiy ta'sir etadi.

60-90 ml formalin o'limga olib keladi.

Formaldegid metabolizmi sifatida metil spirti, chumoli kislotasi hosil bo'lishi mumkin.

Ob'ektdan suv bug'i yordamida ajratiladi. Bunda kam miqdor formaldegid ajratiladi. Chunki formaldegid suvli eritmasi gidrati (metilenglikol) qiyin haydaladi:



Sifat tahlili.

1. Rezortsinning ishqoriy eritmasi bilan reaksiyasi.

Distillyatga rezortsinning ishqoriy eritmasi qo'shib qizdirilsa qizil rang hosil bo'ladi.

Reaksiya manfiy ahamiyatga ega, chunki ko'p oksidlovchilar va oqsillarning parchalanish mahsulotlari bu reaksiyani beradi.

Reaksiyani bajarishda albatta qo'shimcha probirkada 1 ml distillangan suv bilan solishtirish kerak.

2. Kodein va kontsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.

Quruq chinni idishchada 1 qism distillyat ustiga 5 qism kontsentrlangan sulfat kislotasi va kodein (morfin) poroshogidan kichik kristall tushirilsa, ko'k pushti rang hosil bo'ladi.

Reaksiya sezgir va musbat ahamiyatli.

Fuksin sulfat kislotasi bilan (dixloretanga qarang).

Distillyatda formaldegid ko'p bo'lsa (hid sezilsa) u holda qo'shimcha quyidagi reaksiyani bajarish mumkin:

a) kumush ko'zgu hosil qilish;

b) Feling suyuqligini qaytarish reaksiyasi.

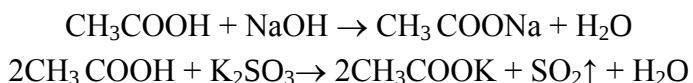
Miqdorini aniqlash.

Fuksin sulfit kislotasi bilan hosil qilgan rangli mahsulot asosida fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

SIRKA KISLOTASI - CH₃COOH

Kimyoviy sof, suvsiz sirka kislota rangsiz, tiniq, uchuvchan, gigroskopik suyuqlik yoki past haroratda kristallanuvchi modda. O'ziga xos hidga ega. Mazasi o'ta nordon, 117-118 °S da qaynaydi. Suv va organik erituvchilar (spirt, efir, xloroform, atseton) bilan har qanday nisbatda aralashadi.

Ishqor va karbonatlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, issiqlik ajratadi va tegishli tuzlar hosil qiladi:



Uzum va mevalarni bijg'itish, sintez usulida va yog'ochni quruq haydab olinadi.

Toksikologik ahamiyati. Sirka kislota kimyo sanoatida murakkab efirlar, indigo va boshqa bo'yoq moddalarini sintezlashda, atsetat sellyuloza, atseton olishda, dorishunoslikda esa aspirin, fenatsetin, vanilin kabi preparatlarni sintezlashda keng miqyosda qo'llanadi.

Sirka kislota va sirka essensiyasi oziq ovqat sanoati va uy sharoitida iste'mol uchun ishlatiladi. Sirka kislota ko'p ishlatiladi, shuning uchun undan zaharlanish hollari tez-tez uchrab turadi. Zaharlanish odatda mast kishilarning «kayfni» uzoqqa cho'zish maqcadida yoki ba'zi odamlarning o'z-o'zini o'ldirish niyatida shu kislota ichish tufayli ro'y beradi. Bunday baxtsiz hodisalarning vujudga kelishiga, ayniqsa, sirka essensiyasi va konsentrlangan sirka kislota uy sharoitida beparvolik bilan saqlash sabab bo'ladi. Chunki uni yosh bolalar bilmasdan suv deb ichib qo'yishlari ham mumkin.

Konsentrlangan sirka kislota 96%, sirka essensiyasi 40-80%, ovqatga qo'shiladigan sirka esa 3-8% CH₃COOH saqlaydi. Bularning hammasi ham ehtiyot bo'linmaganda salomatlik uchun xavflidir. Konsentrlangan sirka kislota teriga tushsa kuydirib shish va yara hosil qiladi. Sirka kislota o'limga olib keluvchi miqdori 2-15 g bu 10-20 ml sirka essensiyasi yoki 200-300 ml iste'mol sirkasiga teng. Havodagi ruxsat etiladigan konsentratsiyasi esa 0,005 mg/l ga teng.

Konsentrlangan sirka kislota ichib yuborilsa, qizilo'ngach yo'lini kuydiradi, qon aralash qusish, ich ketishi, gemolitik anemiya, gemoglobinuriya, anuriya va uremiya sodir bo'ladi. Sirka kislota bilan zaharlanish sulfat va xlorid kislotadan zaharlanishga nisbatan engilroq o'tadi. Sirka kislota bug'lari bilan zaharlanganda nafas yo'llarini kuydiradi va bronxopnevmoniya, kataral bronxit, ovqat yutish tizimida jarohatlanish hollari ko'p uchraydi. Sirka kislota bilan zaharlanganda, yurak urishi sekinlashadi, tana harorati ko'tariladi (ayrim hollarda 39 °S gacha etadi), qon tarkibi hamda buyraklar ishi buziladi, bemorning og'zi va nafas yo'llaridan sirka hidi kelib turadi. Zaharlanish natijasida halok bo'lgan murdani patoanatomik tekshirilganda sirka kislota hididan tashqari, jigarda nekroz, buyrakda esa nefroz paydo bo'lgani aniqlanadi. Bularning hammasi sud-kimyo ekspertizasi o'tkazish uchun yo'naltiruvchi ahamiyatga ega.

Metabolizmi. Organizmda sirka kislota metabolitlanib, atsetaldegid, etil spirti va qisman SO₂ hosil qiladi.

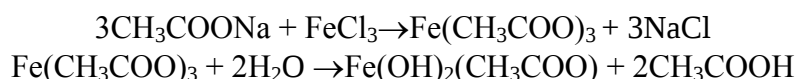
Uchuvchanligi uchun turli ob'ekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi. Ob'ektda sirka kislota ko'p miqdorda bo'lganda distillyatdan xarakterli sirka kislota hidi kelib turadi. Inson organizmida biokimyoviy faoliyat natijasida oz miqdorda sirka kislota hosil bo'ladi.

Ob'ektdan ajratib olishda uni haydash, erkin bog'lanmagan sirka kislotasini aniqlash imkonini beradi. Organizmda hosil qilgan tuzlarini aniqlash uchun ob'ekt muhiti 2,5-3,0 bo'lguncha 10% sulfat kislota eritmasidan qo'shib nordonlashtirilib so'ng haydaladi.

Har ikkala vaziyatda ham sirka kislotasini uchib ketib yo'qolishini oldini olish uchun distillyat 0,1n ishqor eritmasi saqlagan idishga to'liq ajratib olinguncha haydaladi. Distillyat aniq hajmga etkazilib, teng ikki qismga bo'linadi. Bir qismi miqdor tahlili uchun qoldiriladi. Boshqa qismi esa atsetat ionini aniqlash uchun sarflanadi. Buning uchun uni suv hammomida qurigunga qadar porlatiladi.

Chinligini aniqlash.

1. *Temir (III) xloridi bilan reaksiyasi.* Sirka kislota neytrallangandan so'ng porlatib olingan qoldiqni bir qismiga temir (III)- xlorid reaktividan qo'shilsa qizil rangli mahsulot hosil bo'lib, qizdirish natijasida qo'ng'ir – rangga o'tadi:



Reaksiya sezgirligi 0,5 mg sirka kislotaga teng.

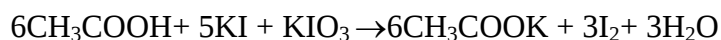
2. *Lantan nitrati va yod bilan reaksiyasi.* Qoldiqning bir qismiga lantan nitrati, yodni spirtli eritmasi va ammiak qo'shilsa, to'q ko'k rang yoki shu rangdagi cho'kma hosil bo'ladi.

3. *Indigo bo'yog'ini hosil qilish.* Qoldiqqa kalsiy tuzlari qo'shib qizdirilsa atseton hosil bo'ladi. Undan indigo bo'yog'i hosil qilish mumkin. (reaksiyasi kimyoviy tenglamasi atseton tahlilida berilgan).

4. *Sirka – etil efirini hosil qilish reaksiyasi.* Qoldiqni etil spirt va konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirish natijasida xarakterli hidga ega bo'lgan sirka etil efiri hosil bo'ladi (reaksiya kimyoviy tenglamasi etil spirtini tahlilida berilgan). Reaksiya sezgirligi 5 mg sirka kislotaga teng.

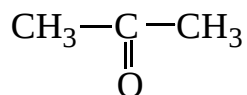
5. *Sirka-amil efirini hosil qilish reaksiyasi.* Qoldiqni amil spirti va konsentrlangan sulfat kislotasi ishtirokida qizdirilsa, nok essensiyasi (sirka-amil efiri) hidi seziladi.

Miqdorini aniqlash. Sirka kislota miqdorini aniqlashda neytrallash usulidan foydalaniladi. Kislotaning havodagi miqdorini aniqlashda esa yodometrik usul qo'llanadi. Usulning mohiyati quyidagicha: KI va KIO₃ moddalari sirka kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, ekvivalent miqdorda yod ajratib chiqaradi.



Ajralib chiqqan yodni kraxmal ishtirokida natriy tiosulfatni aniq konsentratsiyali eritmasi bilan titrlanadi.

AIQETOH



Atseton (dimetilketon) yog'och va tosh ko'mirdan quruq haydab olinadi. Kimyoviy toza atseton rangsiz, tiniq suyuqlik. O'ziga xos xarakterli hidga ega. 56,3⁰C da qaynaydi, suvdan engil. Suv va barcha organik erituvchilar (efir, xloroform va b.) bilan har qanday nisbatda aralashadi. Suvdagi eritmasi osh tuzi, kalsiy xlorid, kaliy karbonat kabi tuzlar bilan to'yintirilsa ikki qatlam bo'lib ajraladi. Har xil aralashmalar tarkibidan suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Atseton prekursorlar ro'yxatiga kiritilgan.

Toksikologik ahamiyati. Atseton universal organik erituvchi sifatida har xil bo'yoqlarni, nitratsellyulozani eritishda, tutunsiz porox, sun'iy ipak olish kabi kimyo sanoatini turli sohalarida va kimyoviy tozalash korxonalarida ishlatiladi. Dorishunoslik sanoatida xloroform; sulfonal, yodoform kabi preparatlarni sintezlashda ham xom ashyo sifatida qo'llanadi. Atseton sun'iy kauchuk olishda ham zarur materialdir. Atseton keng miqyosda ishlatilganligi tufayli, undan zaharlanish hollari uchrab turadi. Atseton bug'i havodan og'ir. SHu sababli atseton ishlatilgan korxonalarda undan zaharlanish xavfi yuqori. Biroq atsetondan zaharlanish natijasida o'lim hollari ro'y berganligi haqida ma'lumot yo'q. Ba'zilar yanglishib spirtli ichimlik o'rniga ichib yuborgan hodisalar ham yozilgan. Bunday hollarda «ichkilik» qoldiqlari yoki qusuq massalari ham ashyoviy dalil bo'la oladi.

Atseton prekursorlar sifatida narkotik moddalar noqonuniy ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi.

Atseton farmakologik xossasi bo'yicha narkotik ta'sir etadigan moddalar qatoriga kiradi. Organizmda kumulyasiyalanadi. Organizmdan juda sekin chiqariladi. U organizmga nafas yo'li, teri orqali va og'iz orqali tushishi mumkin. Zaharlanganda qon orqali bosh miyaga, qorataloq, jigar, oshqozon osti bezi, buyrak, o'pka va yurakka ta'sir etadi. Bu a'zolardagi miqdori qondagi miqdoridan kam bo'ladi.

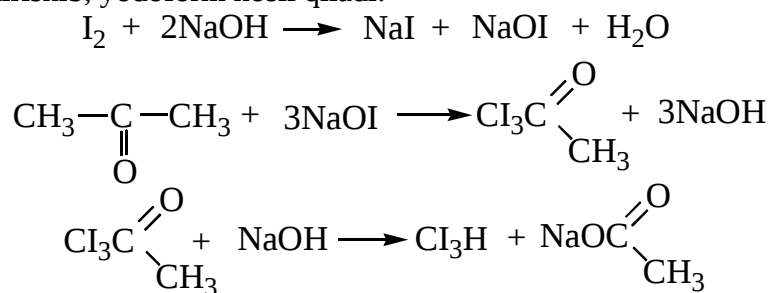
Metabolizmi. Organizmga tushgan atsetonning oz qismi karbonat angidridgacha oksidlanadi va nafas bilan chiqariladi. O'zgarmagan holda nafas, teri orqali va peshob bilan chiqariladi.

Sud kimyogari bioob'ektlardan atsetonni aniqlash uchun tekshirish olib borayotganda uni sog'lom organizmda ham hosil bo'lib turishini nazarda tutishi kerak. Qand kasalligi (diabet) bilan og'rigan bemor qonida va peshobida atseton moddasi bo'lib, peshob bilan chiqariladigan miqdori 300-400 mg % gacha (normada 40 mg %) etadi.

Bulardan tashqari atseton organizmga tushib qolgan izopropil spirtining metaboliti ham bo'lishi mumkin.

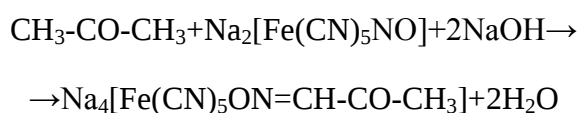
CHinligini aniqlash. Atseton borligini bilish uchun quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

1. *Yodoform hosil qilish reaksiyasi.* Aseton, xuddi etil spirti kabi, yodning ishqorli eritmasi bilan juda oson reaksiyaga kirishib, yodoform hosil qiladi:

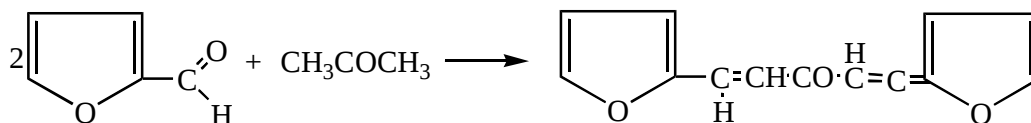


Reaksiya garchi juda sezgir bo'lsada, atseton uchun xarakterli emas, chunki etil spirti, sut kislota kabi moddalar ham bu reaksiyani beradi.

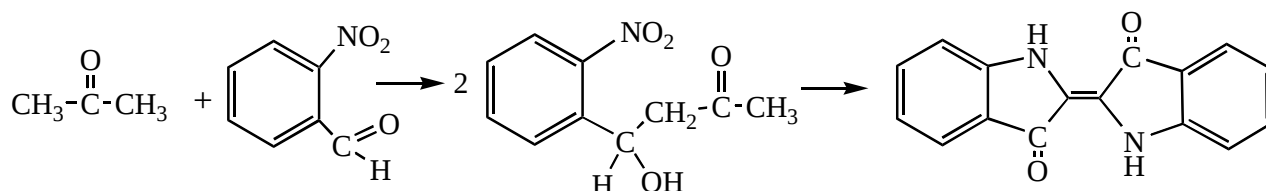
2. *Natriy nitroprussidi bilan reaksiyasi.* Atseton ishqor ishtirokida natriy nitroprussid $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ bilan qizil-binafsha rang hosil qiladi. Bu reaksiya ham atseton uchun xarakterli emas, chunki unga sirka kislota aldegidi, metiletilketon, atsetofenon, atsetilatseton, diatsetil va boshqa shunga o'xshash moddalar halal beradi:



3. *Furfurol bilan reaksiyasi.* Tekshiriluvchi distillyatga furfurolni etil spirtidagi eritmasi (vanilin yoki salitsil aldegid) va ishqor qo‘shib aralashtirilgach, bir ozdan so‘ng konsentrlangan xlorid kislotasi qo‘shilganda atseton bo‘lsa qizil rang hosil bo‘ladi.



4. *o-Nitrobenzaldegid bilan reaksiyasi.* Tekshiriluvchi distillyatga o-nitrobenzaldegidni 2 n ishqordagi to‘yingan eritmasidan qo‘shilsa, atseton bor bo‘lgan holda ko‘k rang (indigo) hosil bo‘ladi:



Distillyatda atseton miqdori kam bo‘lsa reaksiya sekin boradi. Bunday holda avval sariq rang, so‘ng sariq-yashil va yashil-ko‘k rang hosil bo‘ladi. Indigo xloroformda yaxshi eriydi va organik qatlam ko‘k rangga bo‘yaladi.

5. *GSX usulda aniqlash.* Atsetonni alanga ionizatsion detektorli xromatograf yordamida ushlanish parametrlari bo‘yicha GSX aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda amalga oshiriladi.

3-MA`RUZA.

BIOLOGIK OB'EKT DAN SUV BUG'I YORDAMIDA AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALARNI TAHLIL USULLARI. FENOL, KREZOLLAR. ANILIN, NITROBENZOL, TOLUOL.

Ma'ruza rejasi: 1. Fenol, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

2. Krezollar, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

3. Anilin, nitrobenzol, toksikologik ahamiyati, metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

**Tayanch so`z va iboralar:** fenol, krezol, anilin, toluol, toksikologik ahamiyati, biologik ob`yekt.

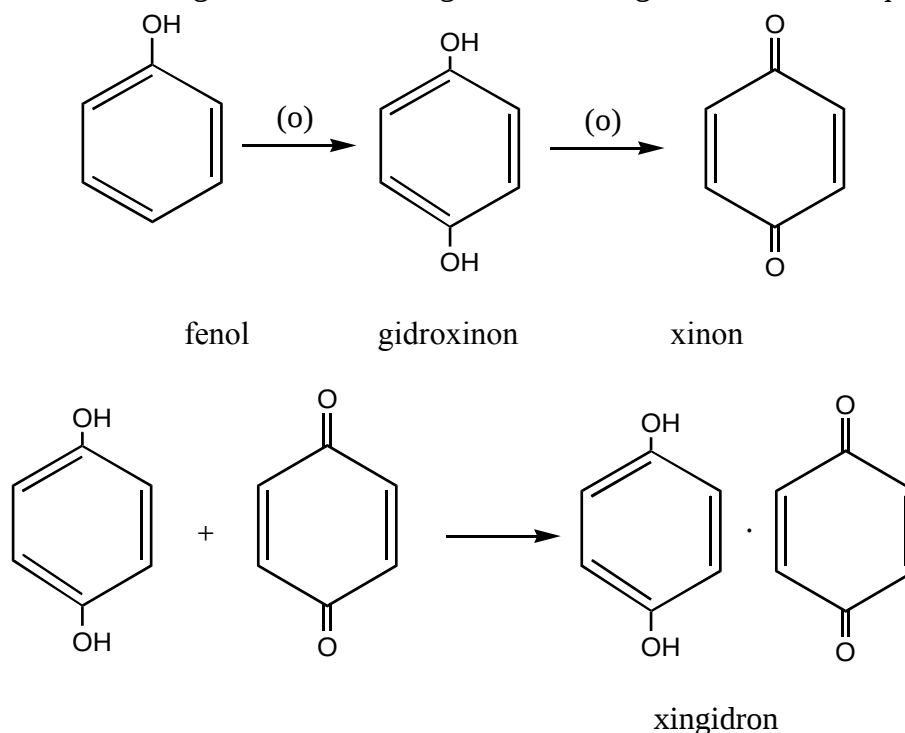
FENOL (karbol kislotasi).

Toksikologik ahamiyati. Fenol xalq xo'jaligida, kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. Formaldegid bilan birga plastmassalar sintezida qo'llaniladi. Bo'yoq moddalarni, salitsil va pikrin kislotasi sintezi uchun xom ashyo hisoblanadi. 3% eritmasi antiseptik sifatida qo'llaniladi. Fenol zaharli. Odam tanasiga tegsa kuydiradi. Teri orqali tez so'riladi va zaharlaydi.

Zaharlanganda ovqat yo'llarida kuchli og'riq sezadi, so'ng og'riq yo'qolib bemor rangi oqaradi. Havo etishmasligi sababli ko'karadi, bosh aylanadi, yurak faoliyati susayadi, tana harorati pasayadi, tirishadi va o'lim yuz beradi. Oz miqdor bilan zaharlanganda qusish, ich ketishi, bosh aylanishi va peshobda qon paydo bo'lishi mumkin va 1-2 kunda bemor o'ladi.

Murdani yorib ko'rilganda fenol ta'siridan kuygan joylar qattiq, quruq, kul rangli bo'ladi, me'da tirishib nihoyatda kichrayganligi, buyrak kattalashganligi va ichi qonga to'lganligi, miyada qon quyilishi ma'lum bo'ladi. Ichki a'zoldan fenol hidi sezilib turadi.

Fenol organizmda sulfat kislota bilan murakkab efir hosil qiladi va peshob bilan chiqariladi. Undan tashqari organizmda oksidlanib gidro- xinon va xingidron kabi rangli moddalar hosil qiladi.



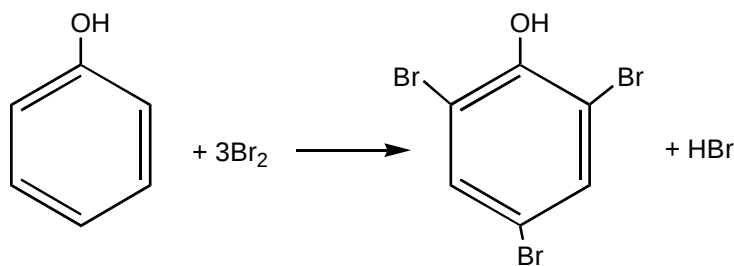
Fizik xossasi. Toza fenol tiniq kristall modda, o'tkir hidga ega, suvda yomon eriydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ochiq havoda oksidlanadi va qizg'ish tusga kiradi.

181,4°C qaynaydi, suv bug'i bilan haydaladi, ishqorda yaxshi eriydi.

Sifat tahlili. Fenolni aniqlash uchun ajratgich voronkadagi tekshiriluvchi distillyatga ishqoriy sharoitgacha NaHCO_3 qo'shiladi va 3 marta efir bilan ekstraksiyalanadi (10 ml dan). Efir ajratib olinib quruq qoldiq qolguncha porlatiladi. Qoldiq 2-3 ml suvda eritilib, fenol uchun reaksiya qilinadi.

1. Uchbromfenolni hosil bo'lish reaksiyasi.

Fenol bromli suv bilan oq cho'kma (uchbrom fenolni hosil qiladi):

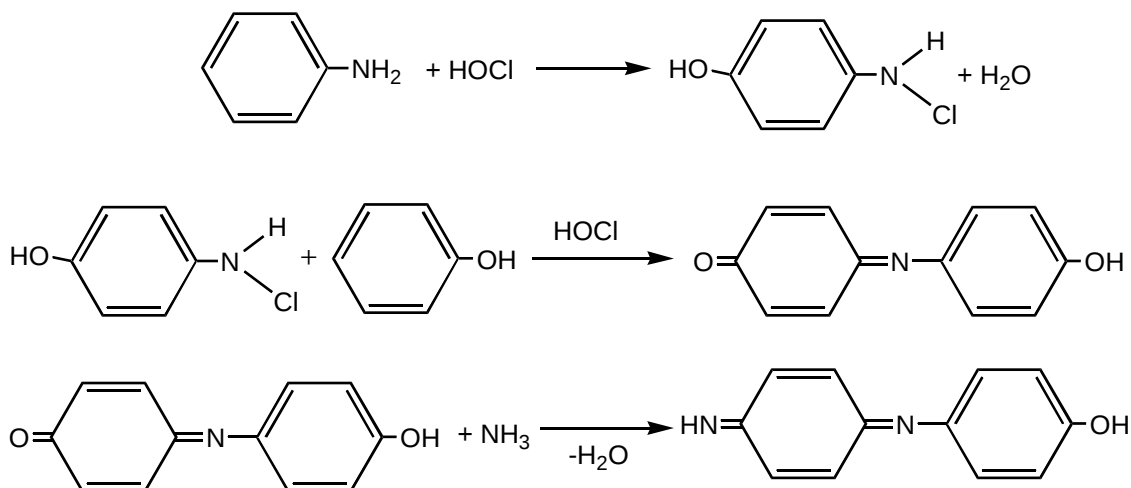
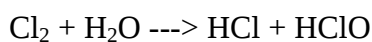
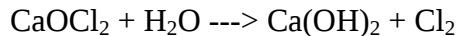


2. FeCl_3 bilan reaksiyasi.

Fenol FeCl_3 eritmasi bilan binafsha rang hosil qiladi, rang suv, spirt, ortiqcha reaktiv va kislota ta'sirida uchib ketadi.

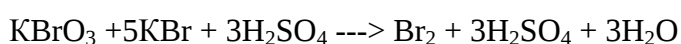
3. Indofenol hosil bo'lish reaksiyasi. Fenollar aralashmasi va aminlarni (jumladan, ammiak) oksidlaganda rangli indofenol hosil bo'ladi.

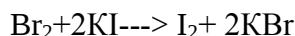
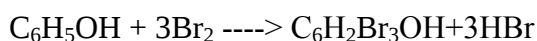
Oksidlovchi sifatida xlorli oxak, natriy gipoxlorit, H_2O_2 va boshqalarni ishlatish mumkin. Fenol bo'lsa, aniline qo'shilsa iflos binafsha rang beradi, u ammiak ta'siridan ko'k havo rangga o'tadi:



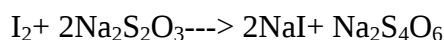
Metakrezolga FeCl_3 qo'shilsa qizil binafsha, parakrezolga FeCl_3 qo'shilsa havo rang hosil bo'ladi, indofenol reaksiyasini bermaydi.

Miqdori. Og'irlik va hajmiy usulda aniqlanadi.



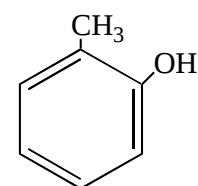


kraxmal

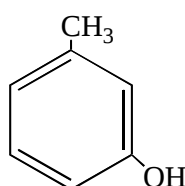


KREZOLLAR (METIL-FENOL YOKI METIL OKSIBENZOL)

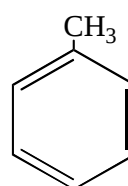
Krezollar uch xil izomerdagi moddalar aralashmasidan iborat^



orto-крезол



мета-крезол



OH пара-крезол

Krezollar fenol hosilasi hisoblanadi. Orto-krezol kristall modda bo'lib, 30,8°C da suyuqlanadi. Suvda 2,5 %, ko'p organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Meta-krezol suyuqlik, 10,9°C suyuqlanadi, 202,8°C da qaynaydi. Suvda 0,5%, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Para-krezol - kristall modda. 34°C da suyuqlanadi. Spirt va efirda juda yaxshi, suvda esa yomon (1,8 %) eriydi. Uchchala krezol aralashmasi fenolning xarakterli hidini eslatuvchi suyuqliq bo'lib, havoda turishi natijasida qizg'ish –qo'ng'ir rangga kiradi, bu ularning beqaror ekanligini ko'rsatadi.

Krezollar suvda yomon erisa ham, fenol kabi ishqorlarda yaxshi eriydi. Uning sovunli eritma bilan aralashmasi lizol deb ataladi va veterinariya amaliyotida dezinfektsiya maqsadlari uchun ishlatiladi.

Toksikologik ahamiyati. Krezolning uch izomeri aralashmasi trikrezol deb atalib, dezinfektsiyalash uchun ishlatiladi. Trikrezol ham fenol kabi fapmakologik ta'sirga ega, organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi. U kimyo sanoatida keng qo'llanilib, bakelit kabi plastmassali birikmalarni sintezlash, bo'yoq moddalarini olishda yaxshi xom ashyo hisoblanadi. Krezollar toshko'mir smolasidan quruq haydab olinadi. Kreazot (daraxt smolasi) tarkibi ham krezollar aralashmasidan iborat.

Krezollarning organizmga, zaharli ta'siri fenolga qaraganda ancha kuchsizroq. Faqat ko'p miqdorda krezol organizmni zaharlashi mumkin.

Krezollar organizmga nafas yo'li, teri va og'iz bo'shlig'i orqali tushishi mumkin. Qonga tez shimiladi va organizm to'qimalariga tarqaladi va 12-14 soatdan keyin ham qon tarkibidan aniqlash mumkin. Teri orqali ta'siri fenolga nisbatan kuchli bo'lib, kuydiruvchi va qichishtiruvchi reaksiya beradi.

Kreolin tarkibi trikrezolning tozalanmagan aralashmasi, smola va sovunlardan tarkib topgan va veterenariyada ishlatiladi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan krezollarning asosiy qismi oksidlanib, turli metabolitlar hosil qiladi. Orto- va meta-krezollardan dioksitoluollar, para-krezoldan esa 3,4-dioksitoluol va n-oksibenzoy kislotasi hosil bo'ladi. Krezollar qisman o'zgarmasdan hamda sulfatli va glyukronidli kon'yugatlar holida peshob bilan chiqariladi. Kam qismi nafas yo'li orqali chiqariladi.

Chinligini aniqlash. Trikrezol ham xuddi fenol kabi biologik ob'ekt tarkibidan suv bug'i bilan haydab ajratiladi. Olingan distillyat efir bilan ekstraksiyalanadi. Trikrezolni sifat reaksiyalari bilan

aniqlashda ham fenolni aniqlash reaksiyalaridan foydalaniladi. Krezollar suvda yomon erishi va qo'lansa hidga ega bo'lishi bilan fenoldan farq qiladi.

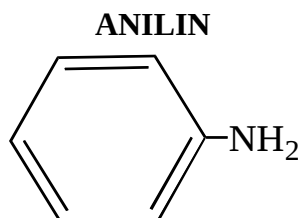
o-Krezol indofenol hosil qilishi, Liberman, temir (III)-xlorid, benzaldegid va Millon reaktivlari bilan reaksiya beradi. m- va p-Krezollar benzaldegid bilan reaksiya bermaydi. Temir (III)-xlorid bilan o-krezol ko'k rang, m-krezol esa qizil-pushti rang hosil qiladi.

m-Krezol benzaldegid bilan reaksiya bermasligidan tashqari temir (III)-xlorid bilan qizil-pushti rang hosil qilishi bilan farqlanadi.

p-Krezol esa faqat temir (III)-xlorid va Millon reaktivi bilan reaksiyaga kirishadi. Boshqa reaksiyalarni bermaydi.

Reaksiyalarni bajarish tartibi §13 da keltirilgan. Krezollarni eng yaxshi farqlovchi usuli gaz suyuqlik xromatografiyasi hisoblanadi, chunki ular har biri o'ziga xos ushlanish parametrlarini namoyon qiladi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda. Standart moddalar asosida tuzilgan kalibrlash chizmasiga solishtirib aniqlanadi.



Kimyoviy toza anilin rangsiz, moysimon suyuqlik bo'lib, o'ziga xos xarakterli hidga ega. Anilin ochiq havoda oksidlanadi va tez qoraya boshlaydi. Solishtirma og'irligi 1,025; 184°C da qaynaydi. Suvda 3,5 % atrofida, organik erituvchilardan spirt, efir, atseton va yog'larda juda yaxshi eriydi.

Anilinning suvli eritmasi kuchsiz ishqoriy muhitga ega, kislotalar bilan oson gidrolizlanadigan tuz hosil qiladi. Tuzlarining dissotsiatsiyanlash konstantasi $3,82 \cdot 10^{-10}$ ga teng. Anilin tuzlari suvda yaxshi eriydi.

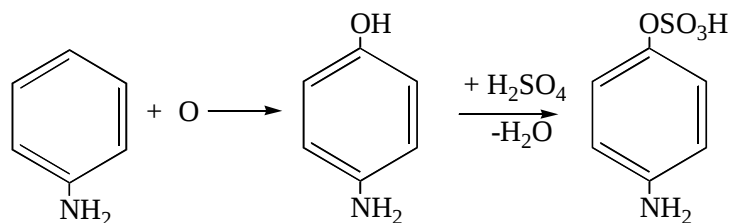
Toksikologik ahamiyati. Anilin xalq xo'jaligi va kimyo sanoatida formaldegid va fenol bilan bir qatorda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Anilin to'qimachilik sanoati uchun bo'yoq moddalarini sintezlab olish va kauchukni vulkanizatsiyalashda ishlatiladi.

Farmatsevtika sanoatida esa anilindan bir qator dori moddalar (antifebrin, fenatsetin va b.) sintezlab olinadi.

Anilin nitro birikmalar singari qon va nerv tizimiga zaharli ta'sir ko'rsatadi. Odam anilin bilan zaharlanganda qondagi oksigemoglobin metgemoglobinga o'tadi, eritrotsitlar esa emirila boshlaydi. Surunkali zaharlanganda peshob yo'li saraton xastaligiga uchrashi mumkin. Anilinni ichib yuborilganda ham, korxona havosida uning konsentratsiyasi oshib ketganda ham zaharlanish hollari ro'y berishi mumkin. Anilinning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,005 mgG'l ga teng.

Anilin teri orqali organizmga so'rilishi va uni zaharlashi mumkin. Uning letal dozasi 20 g atrofida. Odam anilin bilan kuchli zaharlanganda markaziy nerv tizimi falajlanadi va ketma-ket bir necha marta tirishish ro'y beradi, natijada bemor o'ladi.

Metabolizmi. Anilin organizmdan hech qanday o'zgarishsiz nafas yo'llari orqali chiqariladi. Qisman oksidlanib, para-aminofenol hosil qiladi, u o'z navbatida sulfat kislota bilan kon'yugat hosil qiladi va peshob bilan tashqariga chiqib ketadi:



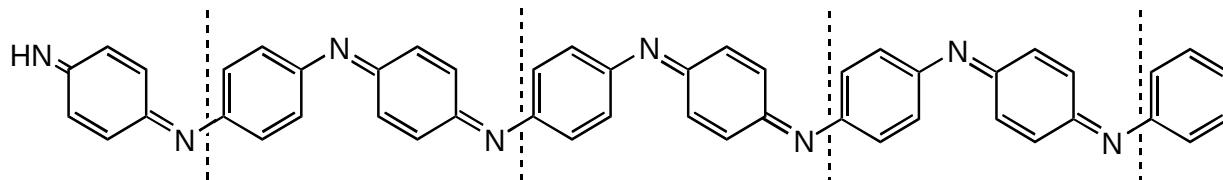
Anilin ta'sirida o'lgan odam murdasini patologoanatomik tekshirilganda ichki a'zolapga qon quyilganligi, me'da shilliq qavati shishganligi, qon tomirlari qoramtir, ivigan qon bilan to'lganligi ma'lum bo'ladi. Bundan tashqari parenximatoz a'zolarda, asosan buyrakda murakkab o'zgarishlar yuz beradi.

Anilin uchuvchi modda bo'lganligi uchun sud kimyosi amaliyotida biologik ob'ektdan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi. 100 g biologik ob'ektdan haydalishi mumkin bo'lgan eng kam miqdori 4-5 mg atrofida.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi amaliyotida anilinni aniqlash uchun avval distillyatni efir bilan ekstraksiyalanadi. Ekstrakti porlatilib, so'ng quyidagi kimyoviy reaksiyalardan foydalanib aniqlanadi.

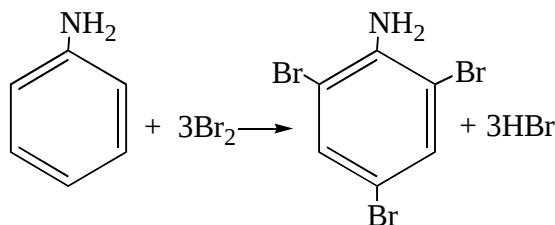
1. Anilinni oksidlab aniqlash reaksiyasi. Anilinga xlorli ohakning eritmasi qo'shilganda iflos binafsha rang hosil bo'ladi. Reaksiya ana shu muhitda anilin uchun birmuncha xarakterlidir. Hosil bo'lgan rangli eritmaga efir qo'shib chayqatilsa, efir qavati qizarib suvli qavatda binafsha rang qoladi (anilinning oksidlangan mahsulotlari).

2. Qora anilin moddasini hosil qilish. Anilinga sulfat kislotali muhitda kaliy bixromat eritmasi qo'shib, uy haroratida saqlansa, vaqt o'tishi bilan eritma asta-sekin ko'kimtir, so'ngra qopa tusga kirib, qopa anilin deb ataluvchi modda hosil bo'ladi. Qopa anilin tarkibi juda murakkab va emaraldin moddasiga o'xshash tuzilishga ega. Boshlangich ko'kimtir-qora rangli emaraldin moddasi 8 ta aromatik yadrodan iborat bo'lib, ulardan 4 tasi xinondiimin ko'rinishida bo'ladi:



Reaksiya sezgirligi 50 mg anilinga teng va uning uchun xarakterli hisoblanadi.

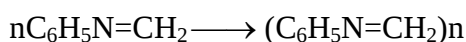
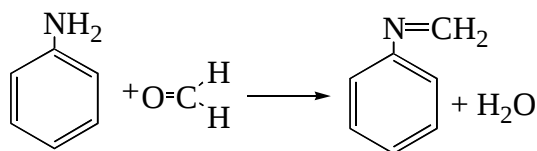
3. Bromli suv bilan reaksiyasi. Bromli suv anilin bilan oq loyqa yoki cho'kma hosil qiladi. Reaksiya natijasida uchbrom anilin hosil bo'ladi:



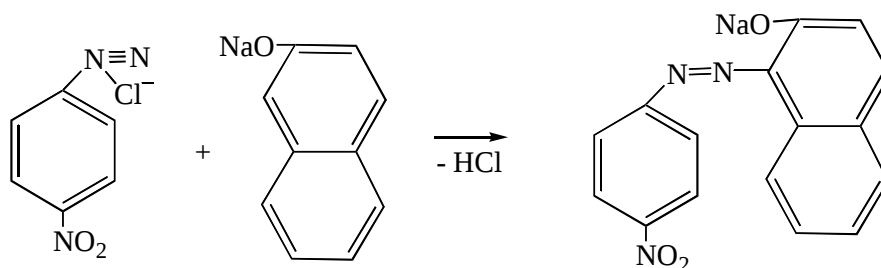
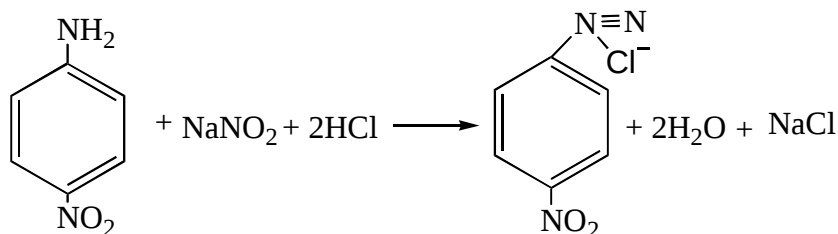
Bu reaksiya faqat anilingagina xarakterli bo'lmasdan, uni fenol, salitsil kislota kabi, benzol yadrosi saqlagan boshqa moddalar ham beradi. Reaksiya eritmada anilinni aniqlashga imkon bo'lmaganda ahamiyatlidir. Uchbrom anilinni hosil qilish reaksiyasining sezgirligi 0,9 mg ga teng.

4. Izonitril hosil bo'lish reaksiyasi. Anilin xloroform va ishqorni spirtli eritmasi ishtirokida qizdirilsa, juda yoqimsiz qo'lansa hidli - izonitril moddasi hosil bo'ladi (kimyoviy tenglama xloroform tahlilida berilgan). Reaksiya anilin uchun xarakterli va juda ham sezgirdir.

5. Formaldegid bilan polimerlanish reaksiyasi. Anilin etarli miqdorda bo'lganda uni formaldegid eritmasi bilan aralashtirib, xona haroratida qoldirilsa oq cho'kma hosil bo'ladi. Bunda anilin formaldegid bilan kondensatsiyalanadi va uning polimeri hosil bo'ladi:



6. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi. Anilin va uning zaharli hosilalari para-ksilidin, para-toluidin, dimetilanilin, dietilanilnlarning havodan aniqlashda azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi qo'llaniladi:



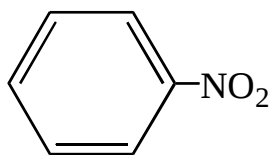
7. Indofenol reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritmada anilin bo'lsa xlorli ohak va fenol ishtirokida qizil-binafsha rang hosil bo'lib, ammiak ta'sirida tezda zangori rang - indofenol hosil bo'ladi.

8. Gaz suyuqlik xromatografiya usulda aniqlash. Alanga ionizatsion detektorli xromatograflar yordamida xromatonga shimdirilgan polietilenglikol-300 qo'zg'almas suyuq fazali kolonkada ushlanish parametrlariga binoan aniqlash mumkin.

Havodagi anilinni aniqlash uchun ma'lum miqdordagi havoni suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan o'tkazilib, so'ng tekshiriladi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda yoki hajmiy bromatometrik va azobuyoq reaksiyasi yordamida fotokolorimetrik usulni qo'llash mumkin.

NITROBENZOL



Nitrobenzol benzolning nitrat kislota ta'sirida olingan hosilasidir.

Kimyoviy toza nitrobenzol rangsiz moysimon suyuqliq. Tozalanmagan, texnik nitrobenzol esa sariq moysimon modda, 211°C da qaynaydi, achchiq bodom mag'izi hidini eslatuvchi o'tkir hidga ega. Organik erituvchilar bilan har qanday nisbatda aralashadi, suvda erimaydi. Solishtirma og'irligi 1,2034 ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Nitrobenzol anilin olishda asosiy xom ashyo xisoblanadi. Nitrobenzol sovun va parfyumeriya mahsulotlari olish va mudofaa maqsadlarida ham qo'llanadi. Nitrobenzol poyafzallarni moylashda ishlatiladigan kremlarni eritishda yaxshi organik erituvchi hisoblanadi.

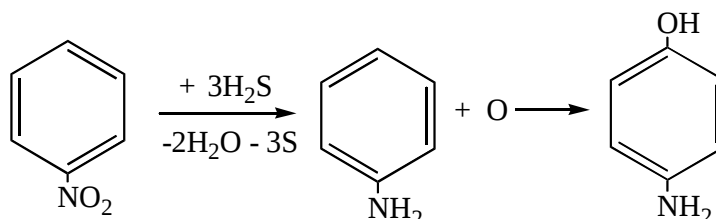
Undan nafas yo'llari orqali yoki ichilganda zaharlanish mumkin. Zaharlanish ro'y berganda qondagi oksigemoglobin o'rniga metgemoglobin hosil bo'ladi, qon tanachalari emirila boshlaydi. Nitrobenzolning qondagi kontsentratsiyasi yuqori bo'lganda nerv hujayralariga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Nitrobenzoldan teri orqali ham zaharlanish mumkin. Zaharlanganda ko'ngil aynish, qusish, nerv tizimini ishdan chiqishi, bemor mast odam kabi o'zini tuta olmasligi xarakterli. Tana asta-sekin kul rang tusga kira boshlaydi, bemorga yaqin turganda uning nafasidan achchiq bodom hidi kelayotganligini seziladi. Nitrobenzolning letal dozasi juda ham kichik, keltirilgan ma'lumotlarga qapaganda ba'zan ikki tomchisi ham zaharlanish uchun kifoya qiladi. Nitrobenzolning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori kontsentratsiyasi 0,005 mg/l ga teng.

Patologo-anatomik tekshirishlari murdaning ichki a'zolarida achchiq bodom hidini eslatuvchi moysimon suyuqliq borligini ko'rsatadi. Suyuqlikning bu hidi uzoq vaqtgacha saqlanib qoladi (tsianid kislotadan farqi). Metgemoglobin hosil bo'lishi hisobiga qon shokolad rangida bo'ladi va tezda quyilmaydi.

Nitrobenzoldan zaharlanish va o'lim hollari uchrab turadi. Bunday baxtsiz hodisalar ko'pincha mast kishilar tomonidan nitrobenzolni iste'mol qilishlari tufayli kelib chiqadi. Ba'zan qonunra xilof ravishda likyorga va konfetlarga yoqimli hid berish uchun nitrobenzoldan foydalanish natijasida zaharlanishlar ham bo'lgan.

Metabolizmi. Organizmga kirgan nitrobenzol, odatda nafas bilan va peshob orqali paraaminofenol holida juda sekin chiqadi. Nitrobenzol organizmda avval vodorod sulfidi ta'sirida anilingacha qaytariladi, so'ngra oksidlanib paraaminofenol hosil bo'ladi:



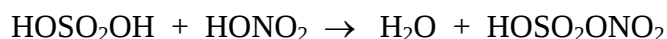
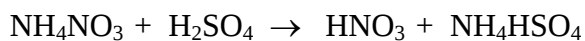
Paraaminofenol organizmda sulfat kislota bilan kon'yugat hosil qiladi, so'ngra peshob bilan organizmdan chiqariladi.

Sud kimyosi amaliyotida nitrobenzolni biologik ob'ekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi. Distillyatda nitrobenzol bo'lganda achchiq bodom mag'izi hidi kelib turadi, miqdori ko'p bo'lganda, distillyat tagida suv bilan aralashmaydigan sarg'ish og'ir tomchilar yig'iladi. Nitrobenzolning 100 g biologik ob'ektdan aniqlanish mumkin bo'lgan eng kam miqdori 8-11 mg ga teng.

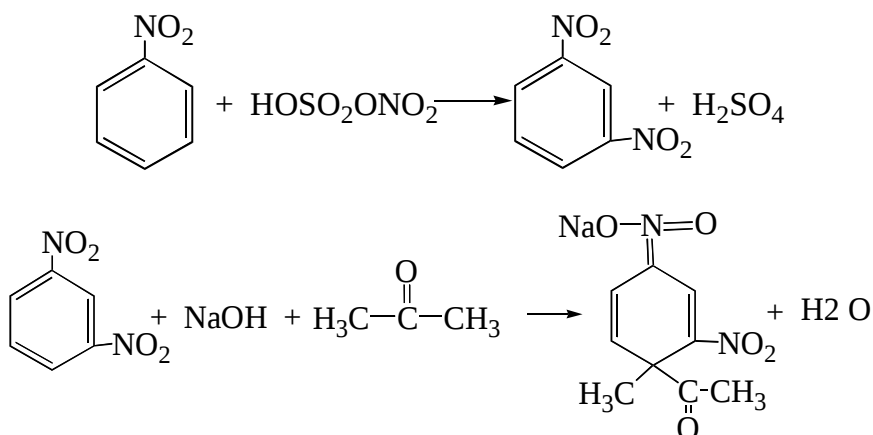
Nitrobenzol suvda erimaganligi uchun uning konsentratsiyasini oshirish maqsadida olingan distillyatni efir bilan ekstraktsiyalanadi. Efir qavati ajratilgach, uy haroratida porlatiladi va kimyoviy tekshirishlar olib boriladi. Efir uchirilgach qolgan qoldiqdan ham achchiq bodom mag'izi hidi seziladi.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi amaliyotida nitrobenzolni efir uchirilgach, qolgan qoldiqdan quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

1. Nitrobenzolni dinitrobenzolga o'tkazib aniqlash. Buning uchun qoldiqqa ammoniy nitratning sulfat kislotadagi aralashmasini qo'shib 2 soat davomida qizdiriladi, hosil bo'lgan dinitrobenzolni ekstraktsiyalab ajratib olinadi va atsetonda eritib ishqorning spirtidagi eritmasidan tomiziladi. Bunda eritmaning binafsha rangga kirishi dinitrobenzol hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Reaksiya sezgirligi 0,5 mg nitrobenzolga teng. Reaksiyalar kimyoviy tenglamalari quyidagicha:

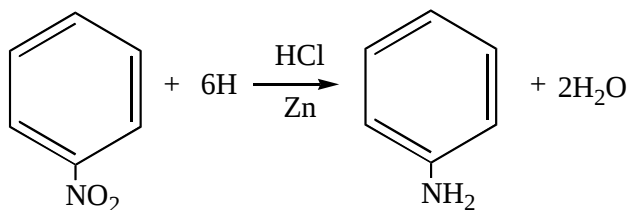
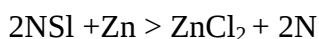


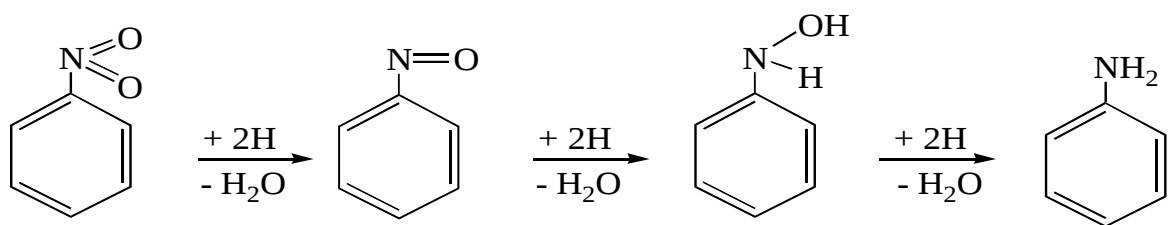
nitrosulfat kislota



Keltirilgan reaksiya faqat nitrobenzol uchun xarakterli emas, uni benzol yadrosi saqlagan moddalar ham berishi mumkin.

2. Nitrobenzolni anilinga o'tkazib aniqlash. Qoldiqni konsentrlangan xlorid kislota ishtirokida rux bilan qaytariladi:





Fenilgidroksilamin

Hosil bo'lgan anilinni sezgir kimyoviy reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

3. Gaz suyuqlik xromatografiya usulda aniqlash. Alanga ionizatsion detektorli xromatograflar yordamida ushlanish ko'rsatkichlari yordamida aniqlanadi.

Korxona havosidagi nitrobenzol miqdorini aniqlashda ham dinitrobenzolga o'tkazish yoki anilingacha qaytarish reaksiyalari qo'llaniladi. Nitrobenzolning havodagi kontsentratsiyasi 0,01 mg/l dan oshsa, uning hidi sezilarli bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. GSX va fotoelektrokolorimetrik usullarda olib boriladi.

4-MA`RUZA.

ALKILGALOGENIDLAR (XLOROFORM, XLORALGIDRAT, TO`RTXLORLI UGLEROD DIXLORETAN). TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI VA TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Xloroform, xloralgidrat, uglerod (IV) xlorid, dixloreten, toksikologik ahamiyati,
2. Metabolizmi, sifat va miqdorini aniqlash usullari.

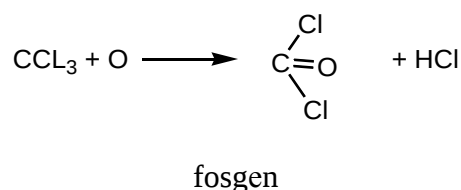
Tayanch so`z va iboralar: Xloroform, xloralgidrat, dixloreten.

Xloroform. CHCl_3 -organizmga zaharli ta'sir etuvchi birikma. Xloroform xalq xo'jaligida, bo'yoqlarni eritishda, kiyimlar dog'ini tozalashda, o'simliklardan tibbiyot uchun zarur dori birikmalarini ekstraksiyalab ajratib olishda, jarrohlik operatsiyalarda narkoz sifatida qo'llaniladi.

Xloroform bilan nafas yo'llari va oshqozon orqali zaharlanish mumkin. 5-10 g xloroform kuchli zaharlanishga olib keladi. Bunda oshqozonda qattiq og'riq, ko'ngil aynishi kabi alomatlar seziladi. O'lim nafas olish markazi falajlanishidan sodir bo'ladi. Patalogoanatomik ko'rinish harakterli emas.

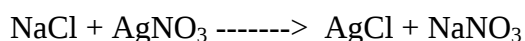
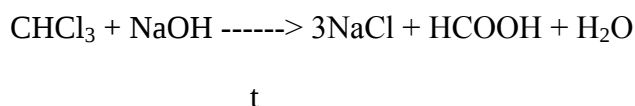
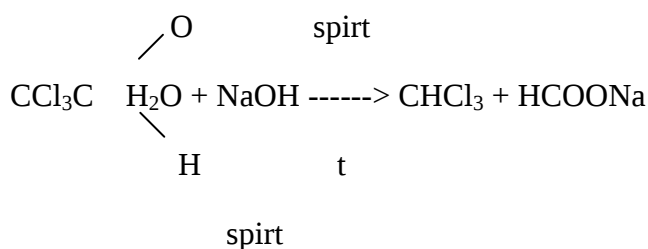
Xloroform bilan surunkali zaharlanganda jigar faoliyati ishdan chiqadi. Jigar sirrozi kelib chiqadi. Buyrak va yurak mushaklari ishdan chiqadi. Xloroform organizmdan o'zgarmagan holda chiqariladi.

Xloroform rangsiz, tiniq harakatchan, suvdan ancha og'ir, suvda yomon eriydigan (1:200) suyuqlik. Ochiq havoda parlanadi, o'ziga xos harakterli hidga ega, chuchmal yoqimsiz mazali, 62°C da qaynaydi. Efir va boshqa organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Ochiq havoda quyosh nuri ta'sirida oksidlanib juda zaharli birikma - fosgeni hosil qiladi:

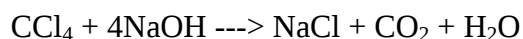


Suv bug'i bilan tez va oson haydaladi.

Sifat va miqdor tahlili. 1. Distillyatni spirtli ishqor eritmasi bilan qizdirilganda, so'ng azot kislotali muhitda kumush nitrat bilan oq cho'kma hosil qiladi:

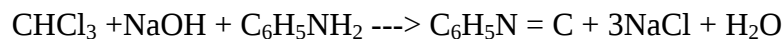


Reaksiya manfiy sud kimyosi ahamiyatiga ega. Xlor atomini saqlovchi barcha birikmalar ushbu reaksiyani beradi:



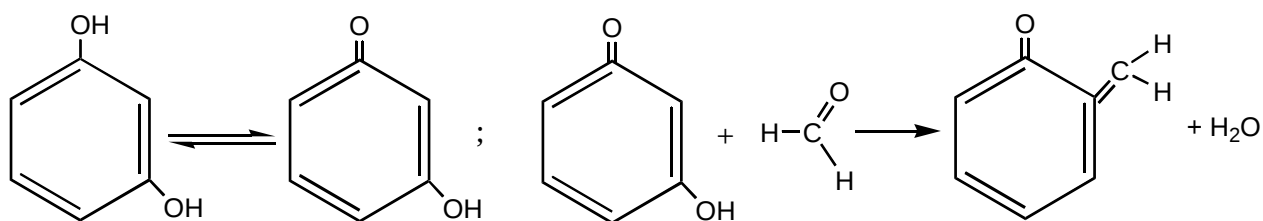
2. Izonitril hosil bo'lish reaksiyasi.

Distillatga anilin va ishqor qo'shib qizdirilsa, harakterli badbo'y hidli izonitril hosil bo'ladi. Bu reaksiyani dixloretan bermaydi, CCl_4 va xloralgidrat beradi:



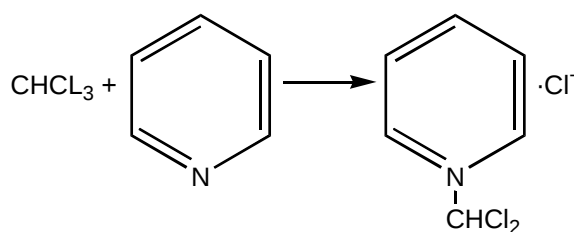
3. Rezortsinning ishqoriy eritmasi bilan reaksiyasi.

Distillatga rezortsinning ishqoriy eritmasi qo'shib qizdirilsa qizil rang hosil bo'ladi. Dixloretandan tashqari xloralgidrat, CCl_4 va formaldegid ham ushbu reaksiyani beradi:



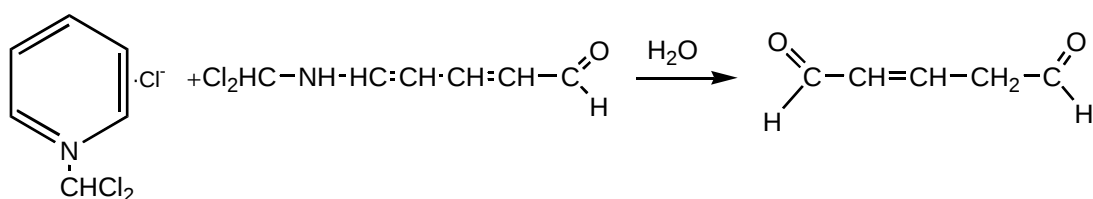
4. Fudjivar reaksiyasi.

Piridin ishqoriy sharoitda suv hammomida qizdirilganda alkilgalo- genidlar bilan qizil rang hosil qiladi:



piridin tuzi

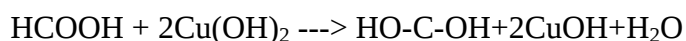
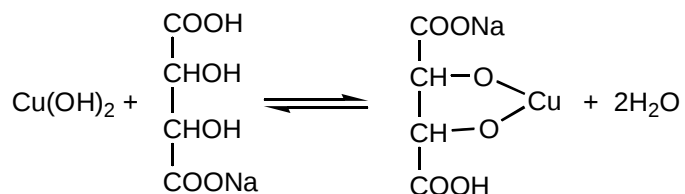
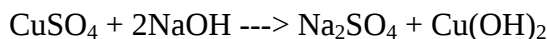
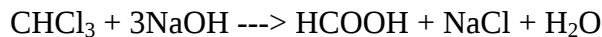
Piridin tuzi ishqoriy muhitda glyutakon aldegid hosilalariga o'tadi:



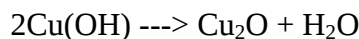
5. Feling suyuqligi bilan reaksiyasi.

Xloroform, xloralhidrat feling 1 va 2 eritmalari bilan qizdirilganda avval sariq, so'ng qizil cho'kma beradi.

(CCl₄ va dixlorethan ushbu reaksiyani bermaydi)



t



sariq

qizil

Reaksiyani qaytarish xususiyatiga ega bo'lgan CHCl₃, xloralhidrat, formaldegid moddalari ham beradi.

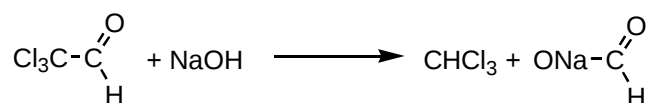
6. MiqdoriOrganik birikkan xlori ajratib argentometrik usulda aniqlanadi (indikator temir ammoniy achchiqtoshi).

Xloralhidrat (CCl₃C=O. H₂O)

Xloralhidrat organizmga xloroform kabi ta'sir ko'rsatadi.

Avval nerv sistemasini qo'zg'otadi, so'ngra tinchlantiradi. Tibbiyotda 0,2-0,5g atrofida tinchlantiruvchi, uxlatuvchi preparat sifatida ishlatiladi. Sutkali dozasi 6 g. B shkafda saqlanadi.

Xloralhidrat bilan zaharlanganda yurak va qon tomir tarmog'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi, nafas olish tezlashadi, tana harorati pasayadi, ko'z qorachig'i torayadi. Nafas olish va yurak urishi to'xtashdan o'lim sodir bo'ladi. Xloralhidrat rangsiz, tiniq kristall yoki kukun, o'ziga xos o'tkir hidli modda. Mazasi achchiq, suvda va efirda yaxshi eriydi, ishqoriy muhitda va yuqori haroratda parchalanadi va xloroform hosil qiladi.



Sifat va miqdor reaksiyalari (xloroformga qaralsin).

Uglerod (IV)-xlorid (CCl₄)

CCl₄ organizmga zaharli ta'sir etadi. Xalq xo'jaligida laklar, moyli bo'yoqlar va kauchukni eritishda, teri va junlarni konservatsiyalashda ishlatiladi. Tibbiyotda va veterinariyada gijja haydovchi, yong'inni o'chirishda ishlatiladi. Uni og'ir pari yonayotgan neft, benzin kabi moddalarni havo kislorodidan ajratadi va o'chiradi. Organizmga shilliq qavat orqali tez shimiladi. Shuning uchun uni dori sifatida qo'llanilganda yog'li ovqat iste'mol qilmaslik kerak. Dozasi 3 ml. Zaharlanganda ko'ngil aynishi, qusish, uyqu bosish, bosh aylanish, mastlik holatlari ro'y beradi. Jigar va buyrakni tez ishdan chiqaradi, sariq kasali kelib chiqadi. Jigarni yog' bosadi. Nafas yo'li orqali zaharlanganda kollaps holati vujudga keladi. B shkafda saqlanadi.

CCl₄ bilan bog'liq korxona xodimlari har 6 oyda tibbiy ko'rigidan o'tkazilishi shart.

Sifat va miqdor tahlili. (Xloroformga qaralsin)

Xloroform va xloralgidratni farqi to'g'risida tushuntiring.

Dixlorethan - CH₂ Cl-CH₂Cl

Toksikologik ahamiyati.

1,2 dixlorethan (DXE) xloroform va CCl₄dan tutab yonishi bilan farqlanadi.

1,2 dixlorethan toksik modda bo'lib, korxonalarda yog', bo'yog', smola va parafinlarni eritishda, kimyo laboratoriyalarida ko'p organik moddalarni ekstraksiya qilishda jundagi yog'larni ajratishda va kiyimlarni tozalashda ishlatiladi. DXE – nafas yo'li orqali organizmga tushadi. DXE bilan zaharlanganda qayd qilish, ich ketish, jigardaog'riq, qorin shishishi, uremiya kuzatiladi.

15-20 ml DXE o'limga olib keladi. Adabiyotlarda yozilishicha preparatni mutagen va kontserogen ta'siri aniqlangan. DXE bioob'ektdan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi.

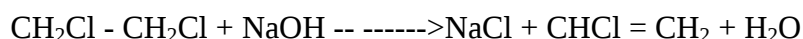
Sifat tahlili. Alkilgalogenidlarga xos umumiy reaksiyalardan tashqari o'ziga xos reaksiyalar beradi.

1.Fudjivar reaksiyasi.

2.Xlor atomini aniqlash reaksiyasi.

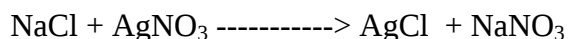
DXEni ishqor bilan qizdirilganda, xlor atomi to'liq ajralmaydi.

spirt

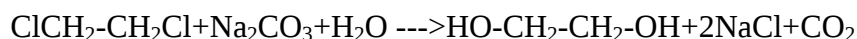


t

HNO₃

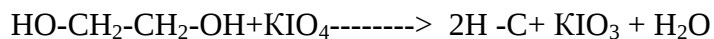


V.A.Nazarenko va N.B.Lapkinalar (1952) DXE dan xlorini bikarbonat yoki ishqoriy sharoitda bosim ostida (berkitilgan ampulada) qizdirilganda oson ajralishini ko'rsatdilar.



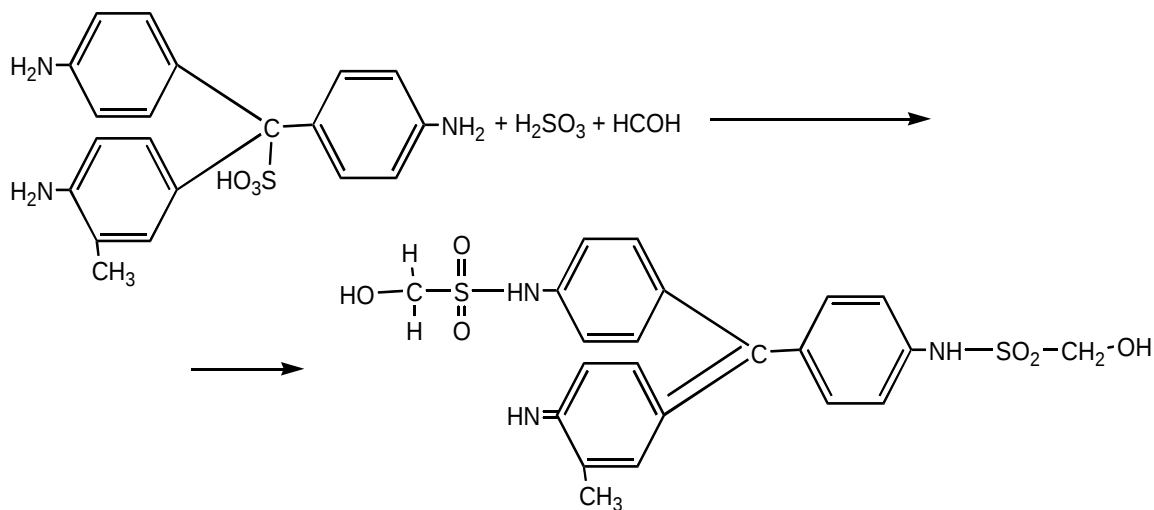
etilenglikol

Hosil bo'lgan etilenglikolni formaldegidgacha oksidlab, uni xromatrop yoki fuksin sulfit kislotasi bilan aniqlanadi.



H

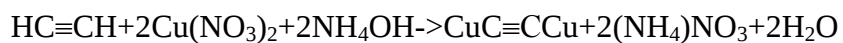
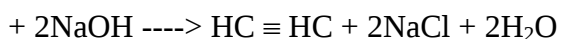
Formaldegid yuqoridagi reaktivlar bilan mineral kislotalar ishtirokida pushti rang hosil qiladi:



Pushti rangli(xinoid) birikma

3. Atsetilenid misni hosil qilish reaksiyasi.

1,2 dixloreten va natriy ishqori ampulaga solingach og'zi berkitiladi va yuqoridagidek suv hammomida qaynatilsa, atsetilen hosil bo'ladi, u mis tuzlari bilan pushti yoki olcha rangli qizil mis atsetilenidini hosil qiladi:



4.DXE izonitril moddasini hosil qilmaydi.

5.DXE feling suyuqligi bilan reaksiya bermaydi.

Miqdori. Organik birikkan xlorni ajratgandan so'ng argentometrik usulda aniqlanadi.

5-MA`RUZA.

METIL, ETIL, AMIL SPIRTLARI VA ETILENGLIKOL, ULARNING TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI. KIMYOVIY TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Metil, etil, amil spirtlari, ularning toksikologik ahamiyati
2. Spirtlarning tahlil usullari

Tayanch so`z va iboralar: Metil, etil, amil spirtlari

Metil spirit-CH₃OH

Toksikologik ahamiyati. Metil spirti inson organizmiga kuchli ta'sir etadi va kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. U asosan formaldegidni sintezlash uchun xom ashyodir.

Metil spirti lak va nitrobo'yoqlarni erituvchi sifatida bo'yoq sanoatida ishlatiladi. Dorishunoslikda va qishloq xo'jaligida qo'llaniladi. Metil spirti etil spirti o'rnida ishlatilishi oqibatida zaharlanish sodir bo'ladi.

Metil spirti organizmga suyuqlik va bug' holida ham zaharli ta'sir etadi.

Zaharli dozasi 7-8 gr. LD₅₀=30-100g metil spirti asabni zaharlovchi moddalardan hisoblanadi. Organizmda kumulyatsiyalanadi. Zaharlangan kishi hushidan ketadi va o'lishi mumkin. 40-45% o'limga olib keladi, qolgan 50-55% ko'rish qobiliyatini yo'qotadi. Shu sababli ko'z xiralashadi, eshitish qobiliyati pasayadi, hid sezish qobiliyati susayadi.

Organizmdan o'pka orqali (21%) chiqariladi, (40%) oksidlanib ketadi, (39% - atrofida buyraklar orqali chiqadi. Organizmda uzoq ushlanadi, chunki sekin oksidlanadi (36%).

Murda yorilganda ichki organlarda qon quyilishi, miyada qon to'planishi, jigar va taloqni yog' qoplashi kuzatiladi. Murda peshobida ko'p chumoli kislotasi bo'ladi.

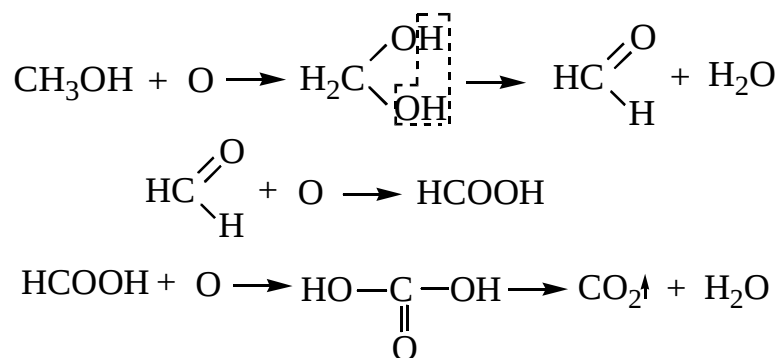
Fizik xossalari.

Toza metil spirti harakatchan, rangsiz tiniq suyuqlik.

Suv va organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi.

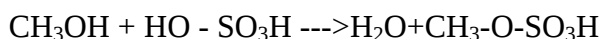
Mazasi va hidi etil spirtini eslatadi, 63°C da qaynaydi.

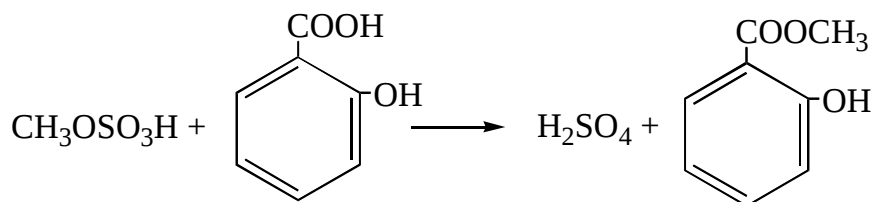
Suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Haydashda 32% gacha spirt yo'qotiladi. Kontsentratsiyasini oshirish uchun deflegmatsiyalanadi. Organizmda oksidlanib chumoli aldegidiga, so'ng kislotasiga o'tadi.



Sifat tahlili.

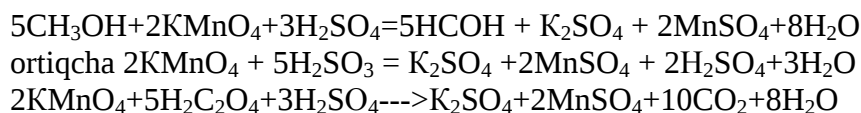
1. Salitsil kislotasi bilan kontsentrlangan H₂SO₄ ishtirokida o'ziga xos hidli metil salitsilat efirini hosil qiladi.





Distillyatda etil spirti bo'lmasa, hosil bo'lgan hid metil spirti uchun harakterli. Ushbu reaksiyani etil spirti ham beradi, hidlar o'xshash.

2. Metil spirtini oksidlab so'ng aniqlash.



Hosil bo'lgan formaldegid fuksin sulfid kislotasi bilan aniqlanadi.

Miqdori. 1. Gaz suyuqlik xromatografiya usulida.

2. Metil spirtini formaldegidgacha oksidlab, fuksin sulfid kislotasi bilan bergan rangli eritmasini fotokolorimetrik usulda aniqlanadi.

Etil spirti C₂H₅OH

Toksikologik ahamiyati. Etil spirti farmakologik ta'siri bo'yicha narkotik moddalar guruhiga kiradi.

U xalq xo'jaligida, turmushda, kimyo sanoatida, laboratoriyalarda, oziq-ovqat sanoatida, spirtli ichimliklar tayyorlashda ishlatilishi bilan toksikologik ahamiyatga ega.

Etil spirti ichimlik sifatida ishlatilishi ko'p holatda unga xloralhidrat, kokain, opiy alkaloidlari va barbituratlar kabi kuchli zaharli ta'sir etuvchi moddalarni qo'shib ishlatilish oqibatida ko'p o'limlarga sababchi bo'ladi.

Mastlik holatida kishilar ko'p baxtsiz xodisalarni amalga oshiradilar. Etil spirti ichilganda avval kishida asablarni qo'zg'alishi sodir bo'ladi, so'ng tezda narkoz holati bilan almashadi. Spirtni muntazam iste'mol qilish alkogolizm xastaligini keltirib chiqaradi. Bu xavfli kasallik.

Bir yo'la ko'p spirt iste'mol qilish o'limga olib keladi. Zaharlangan (mast) kishi aqlidan ayriladi, atrofdagilarni tanimaydi, o'zini tuta olmaydi, xaqoratli so'zlar aytadi.

Mastlikda qusish, nafas yo'lini berkitib qo'yishi o'limga olib kelishi mumkin.

Murdani yorganda faqat ichki a'zolaridan spirt hidi kelishi xarakterli. Spirt ichilganda qonga tez o'tadi. 5 daqiqadan qondan aniqlash mumkin.

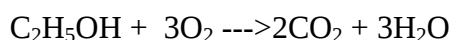
Qondagi 0,01-0,04% - kayf qildiradi.

0,05-0,1% - mast qiladi.

0,2% - o'limga olib kelishi mumkin.

Qondagi spirt dozasi ortishi bilan kishi uxlab qoladi, ko'pincha uyquda o'lib qoladi.

Zaharlanganda spirtning peshobdagi kontsentratsiyasi qondagidan ancha ko'p bo'ladi. Organizmda (jigarda) tez oksidlanadi. 90-99% CO₂ gazigacha oksidlanadi, qolgani nafas va buyrak orqali chiqariladi.

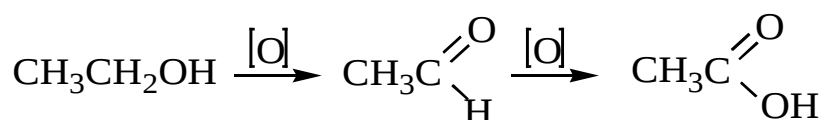


Shu sababli spirtni tahlilini tezlik bilan olib borish kerak.

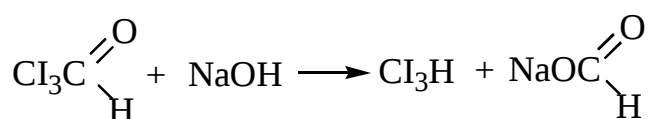
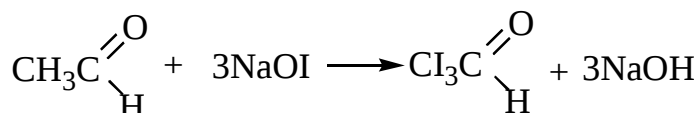
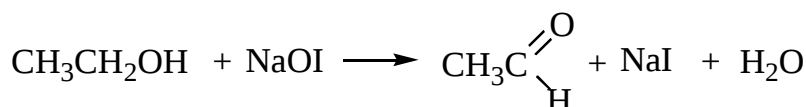
Tahlil uchun me'da, jigar, buyrak va miya olish mumkin.

100-300 g spirt o'limga olib keladi.

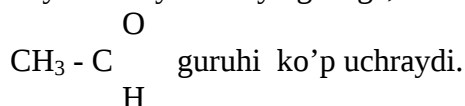
Fizik xossalari. Toza spirt harakatchang, rangsiz, ochiq havoda uchuvchan, tiniq suyuqlik, o'tkir ma'zali. Suv va efir bilan yaxshi aralashadi. 77-78,5°C da qaynaydi. Zangori alanganib yonadi. Suv bug'i bilan haydaladi, tez oksidlanadi va sirka aldegid hosil qiladi:



Sifat tahlili. 1. Distillyatga ishqoriy muhitda yod eritmasi qo'shib qizdirilsa yodoform - sariq loyqa, o'ziga xos hidli mikroskopda olti qirrali sariq yulduzchalar ko'rinishidagi kristallar hosil bo'ladi:

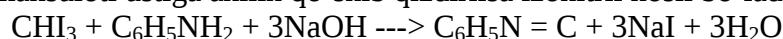


Reaksiya manfiy ahamiyatga ega, chunki organizmda

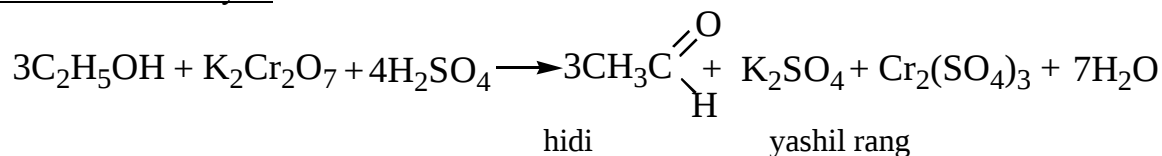


2. Izonitril hosil bo'lish reaksiyasi.

Birinchi reaksiya mahsuloti ustiga anilin qo'shib qizdirilsa izonitril hosil bo'ladi:

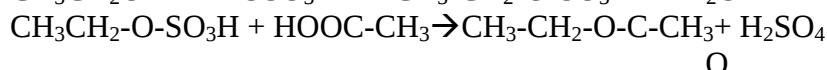
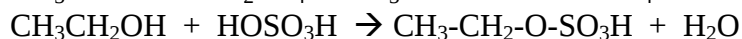
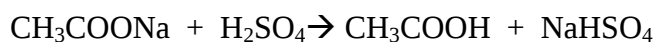


3. Oksidlanish reaksiyasi

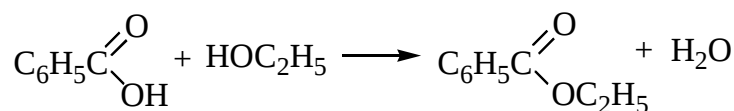
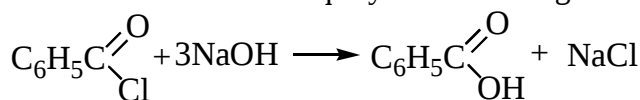


4. Sirka etil efirini hosil bo'lish reaksiyasi.

Distillyatga kontsentrlangan H_2SO_4 va CH_3COONa kristali qo'shib qizdirilsa, sirka etil efirining hidi keladi.



5. Benzoilxlorid bilan ishqoriy muhitda o'ziga xos hidni hosil qiladi.



6. GSX - Gazsuyuqlik xromatografiya usuli.

Miqdori.

1 - Etilnitritusulida.

- 2 - VidmarkShaymoshusulida
- 3 - Karantaev (FEK) usulida.
- 4 - GSX. (gazsuyuqlikxromatografiyasida).

Amil spirti C₅H₁₁OH

Toksikologik ahamiyati. Odam organizmiga zaharli ta'sir etadi. Xalq xo'jaligida turli soxalarda ishlatiladi. Organik erituvchi sifatida lak, bo'yoq sanoatida, farmatsevtikada amil nitrit, valerian kislotasi preparatlarini tayyorlashda tutunsiz porox tayyorlashda ishlatiladi.

Amil spirti qand va shakardan qo'lbola tayyorlangan aroq tarkibida (samogon) ko'p uchraydi.

Amil, izoamil spirtlari markaziy asab tizimiga ta'sir ko'rsatadi. Uzunchoq miyani (orqamiya) tezda zararlaydi. Amil spirti 20-30 daqiqada ta'sir ko'rsatib, tez mastlik holatini sodir etadi. Lekin to'satdan hushdan ketadi. Sianoz (terini ko'karishi) yuz beradi. 10-15 daqiqadan so'ng tirishib o'lim sodir bo'ladi. Murda yorilganda asfiksiya (nafas to'xtagani), ichki a'zolarida amil spirti hidi seziladi. Sekin asta zaharlanganda bosh og'riydi, ko'ngil aynaydi, yuzaki nafas olinadi. Zaharlangan kishi ko'ziga narsalar ikkitadan bo'lib ko'rinadi. 10-15 g amil spirti o'limga olib keladi. Organizmda juda sekin so'riladi va so'rilmagan amil spirti oshqozonda turadi, bu sud kimyo tahliliga zarur.

Fizik xossasi. Amil va izoamil spirti sarg'ish, kam harakatchan suyuqlik (quyuq), o'tkir bo'g'uvchi hidga ega. Suvda yomon eriydi, organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi, suvdan engil va erimagan qismi suv ustida qalqib yuradi.

Ishqor va kislotalariga nisbatan barqaror bo'lsa ham kislotali muhit oksidlovchilar ta'siridan aldegid va kislotalar hosil qiladi. Bu sud kimyo tahliliga asos bo'la olmaydi.

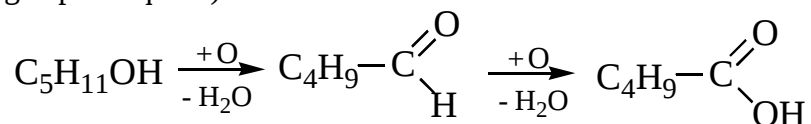
Sifat tahlili. Ob'ektdan suv bug'i yordamida haydaladi.

Amil spirti bo'lganda distillyatdan harakterli hid sezilib turadi, spirt miqdori ko'proq bo'lsa, moysimon suyuqlik distillyat yuzida bo'ladi.

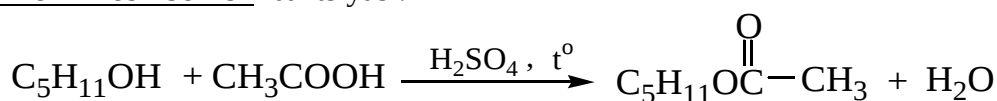
Tahlil olib borishda reaksiya sezgirligini oshirish uchun distillyat efir bilan ekstraksiyalanadi. Efirli ajralmani uy haroratida parlatilsa (qoldiq moysimon) amil spirti uchun tekshiriladi.

1. Salitsil aldegid (vanilin, p-dimetilaminobenzaldegid) va kontsentrlangan H₂SO₄ qo'shib qizdirilsa, amil spirti bo'lgan taqdirda qizil rang hosil bo'ladi. Reaksiya sezgir lekin manfiy sud kimyo ahamiyatiga ega.

2. Oksidlanish reaksiyasi. KMnO₄ va H₂SO₄ bilan qizdirilsa avval yoqimli valerian aldegid hidi, so'ng yoqimsiz (chirigan pishloq hidi) valerian kislotasi hidi seziladi:



3. Sirka amil efiri hosil bo'lish reaksiyasi:



Miqdori. GSX usulida.

ETILENGLIKOL - C₂H₄(OH)₂

Toza etilenglikol rangsiz, yog'simon quyuq, shirin mazali, hidsiz, gigroskopik suyuqlikdir. Solishtirma og'irligi 1,127 ga teng. 197,0°C da qaynaydi. Suv va spirtida juda yaxshi, efir va xloroformda esa yomon eriydi. Ochiq havoda sekin porlanadi.

Texnik etilenglikol qizil yoki boshqa rangga bo'yalgan bo'ladi. Etilenglikol benzol ishtirokida biologik ob'ektdan to'liq haydaladi.

Toksikologik ahamiyati. Etilenglikol xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng qo'llanadi. Texnikada moylovchi vosita va antifriz aralashmasini tayyorlash uchun propilenglikol bilan gidravlik suyuqliklar siyoh, plastmassa va sintetik poliefir tolalar tayyorlashda ko'p miqdorda ishlatiladi.

Antifriz tarkibi 55% etilenglikol va 45% suvdan iborat bo'lib, -40°C da ham muzlamaydi va ichki yonish dvigatellarni sovitish uchun katta imkon yaratadi.

Etilenglikol va uning monometil, monoetil efirlari ham kimyo sanoatida, dorishunoslikda ko'p moddalarni sintezlab olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi. U to'qimachilik sanoati, parfyumeriya, ko'ncilikda ham yaxshi organik erituvchi sifatida qo'llanadi. Etilenglikol mudofaa maqsadlarida ham ishlatiladi.

Etilenglikol organizmga teri, nafas yo'li va og'iz bo'shlig'i orqali tushib qon tomirlarga protoplazmatik ta'sir etadi va qondagi oksidlanish jarayonini buzadi. Zaharlanganda odam avval kayf qilayotgandek sezadi, bel va qorni og'riydi, so'ngra mapkaziyy nerv tizimiga ta'sir etganligi tufayli hushdan ketadi. Ba'zan etilenglikolni spirtli ichimlik o'rnida ichilsa, bemor to'satdan hushdan ketadi. Bunda nafas olish buziladi, tirishish yuz beradi, ko'z qorachig'i kengayadi.

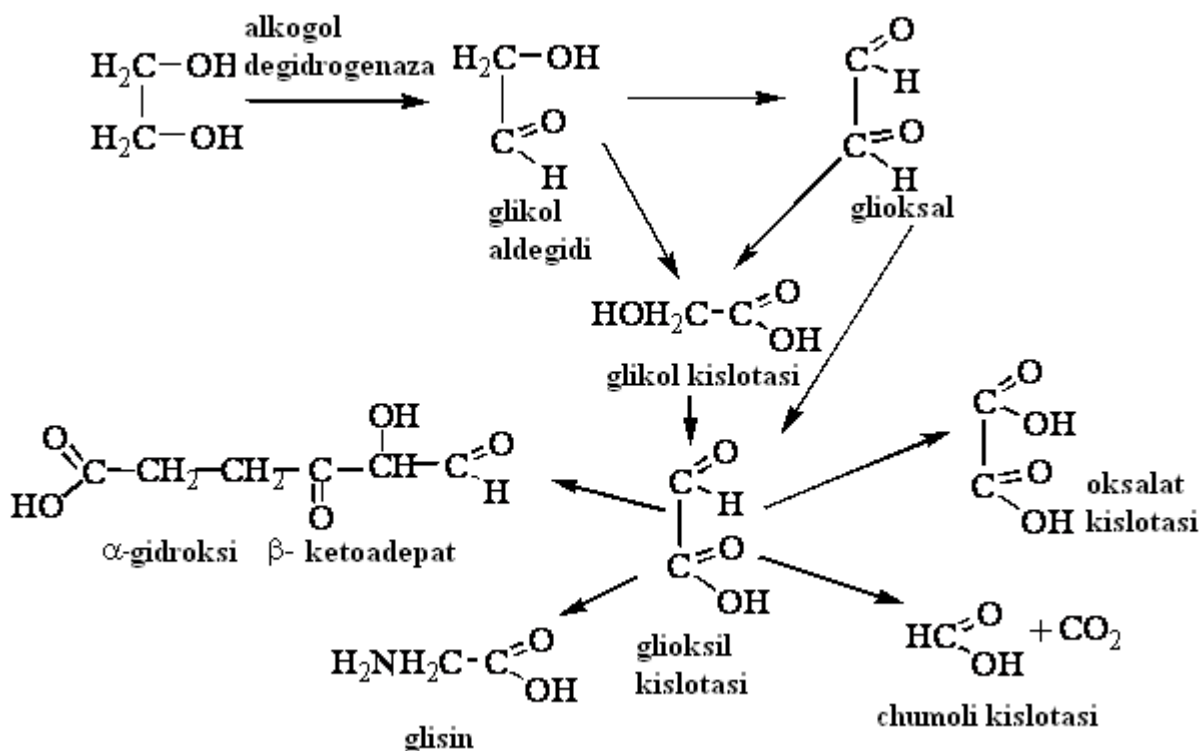
Organizmga tushgan etilenglikol ichak orqali tez so'riladi. Uning 100 ml dan 300 ml gacha miqdori o'limga olib boradi. 50 ml etilenglikol organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Har yili dunyoda yuzlab insonlar etilenglikol bilan zaharlanib o'ladi. O'tkir zaharlanish mastlik holati, so'ng yurak va o'pka sohasiga ta'siridan 12-24 soat davom etuvchi taxikardiya, taxipnoz holatida o'pka shishi va yurak sohasida xastaliklarga olib keladi. Ayrim holda 24-72 soat davomida buyrak etishmovchiligi kelib chiqadi va metabolitik atsidoz hosil bo'ladi.

Etilenglikol oshqozon-ichak yo'li orqali tez va to'liq absorbttsiyalanadi.

Metabolizmi. Etilenglikol fermentlar ta'sirida tez metabolitlanadi (3-rasm). Metabolitlanishdan hosil bo'lgan moddalardan glikol kislotasi organizmda to'planadi. Oksalat kislotasigacha oksidlanib, kaltsiy bilan birikadi va buyrak naychalari hamda miya tomirlarida yig'ilib bu a'zolar faoliyatiga xavf soladi, og'ir xastaliklarga sabab bo'ladi.

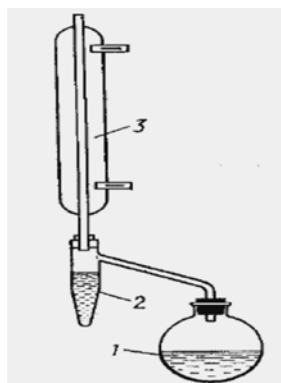
Organizmdan oksalatlar holida peshob bilan birga ajralib chiqadi. 3% ga yaqin etilenglikol buyraklar orqali o'zgarmasdan ajralishi mumkin. Bemor 13-14 kyndan keyin anuriya (peshob chiqishini qiyinlanishi) tufayli o'ladi.



3-rasm. Etilenglikolni odam organizmidagi metabolitlanish chizmasi

Murdani sud tibbiy tekshirilganda miyaga qon quyilishi, peshobda cho'kma bo'lishi, buyrakning peshob yo'llari kaltsiy oksalat bilan to'lganligi aniqlanadi. Bundan tashqari, buyrak va jigar o'lchami normadagidan ancha kattalashadi.

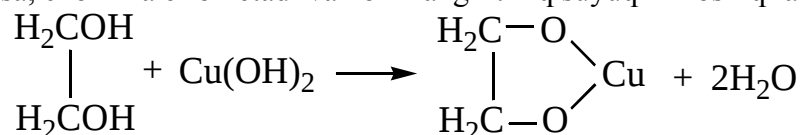
Bioob'ektdan ajratib olish. Etilenglikol suv bug'i bilan yomon haydalishi sababli u bilan zaharlanish sodir bo'lsa, ob'ektdan N.B.Lapkina va V.A.Nazarenkolar tomonidan taklif etilgan usulda ajratib olinadi. Tahlil uchun jigar to'qimasi olinadi, chunki etilenglikol asosan jigarda to'planadi. Jigarga (10 g), shavel (oksalat) kislotasi kristallaridan (5 g) qo'shib chinni hovonchada yaxshilib ezg'ılanadi va ajratib olish uchun moslangan qurilmani (4-rasm.) kolbasiga o'tkaziladi va ustidan benzol (30 ml) qo'shib, qurilmani qismlari ulanib, suv hammomi yordamida qaynatiladi. Benzol uchishi davomida o'zi bilan ob'ekt tarkibidagi etilenglikolni va suvni qo'shib uchiradi va sovutgichda sovib, yig'iluvchi idish ostida suvli ajralma yig'ila boshlaydi. Benzol esa kolbaga qaytib sirkulyatsion haydalishda qatnashadi. Yig'ib olinuvchi idishdagi suv qatlami hajmi o'zgarmas darajaga kelgach haydash to'xtatilib, idishni ostki suvli qatlami ajratib olinadi hamda etilenglikol uchun tahlil o'tkaziladi.



4-rasm. Etilenglikolni haydash moslamasi. 1-kolba; 2- etilenglikolni yig'ib oluvchi kolba; 3- sovutgich.

Chinligini aniqlash. Biologik ob'ektdan ajratib olingan ajralmadagi etilenglikolni quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi:

1. Mis (II) gidroksidi bilan reaksiyasi. Etilenglikolli eritma ustiga mis (II) – gidroksid cho'kmasidan qo'shilsa, cho'kma erib ketadi va ko'k rangli tiniq suyuqlik hosil qiladi:

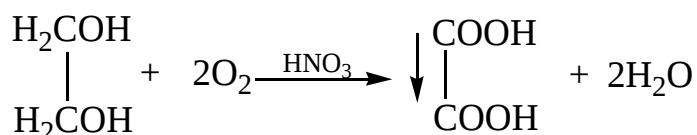


Reaksiyaning borishiga glitserin halal beradi, glitserin bu sharoitda haydalmaydi, demak distillyat tarkibida aniqlanmaydi.

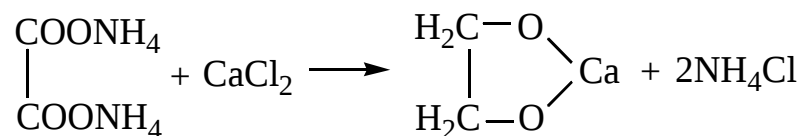
2. Etilenglikolni oksidlab hosil bo'lgan formaldegidni aniqlash. Etilenglikol kislotali muhitda kaliy peryodat bilan formaldegidgacha oksidlanadi, so'ngra formaldegid xarakterli va sezgir reaksiyalari yordamida aniqlanadi:



3. Kotsentrlangan nitrat kislota bilan oksidlab, oksalat kislotani aniqlash reaksiyasi. Ajralmani bir qismiga 2-3 qayta nitrat kislota qo'shib, takroran qizdirilsa oksalat kislotasi hosil bo'ladi:

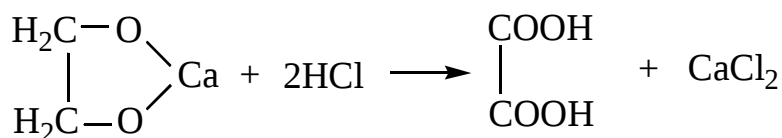
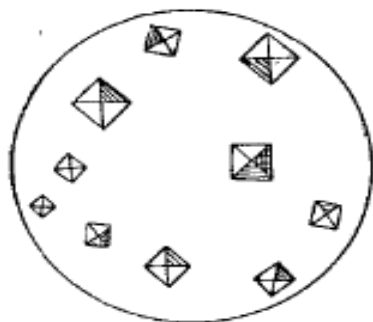


hosil bo'lgan oksalat kislota ammoniy gidroksid va kaltsiy tuzlaridan qo'shilsa, kaltsiy oksalat oq cho'kmasi hosil bo'ladi.



Buyum oynachasidagi cho'kmani mikroskop ostida qaralganda (5-rasm) konvept shaklini eslatuvchi xarakterli kristallar ko'rinadi. Ayrim hollarda mikrokristall shakli 2-3 kundan so'ng hosil bo'ladi.

Kristallar mineral kislotalar ta'sirida erib ketadi:



5-rasm. CaC_2O_4 kristallari

Reaksiya sezgirligi 0,1g etilenglikolga teng.

4. Gaz-suyuqlik xromatografiya usulda ushlanish parametrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Sud kimyosi amaliyotida etilenglikolni formaldegidga o'tkazib, keyin kolorimetrik yoki gaz suyuqlik xromatografik usulda miqdori aniqlanadi.

6-MA`RUZA.

SPIRTLARNI GAZ SUYUQLIK XROMATOGRAFIK USULDA SIFAT VA MIQDORIY TAHLILI.

Ma'ruza rejasi: 1. Metil, etil spirlarni gaz suyuqlik xromatografik tahlil usullari;
2. Spirlarni gaz suyuqlik xromatografik usulda sifat va miqdoriy tahlil usullari;

Tayanch so`z va iboralar: Xromatografiya, gaz suyuqlik xromatografiyasi, sifat va miqdoriy tahlil.

Gaz xromatografiyasi va uni «uchuvchi» zaharlar tahlilida qo'llanilishi.

Xromatografiya usuli birinchi bo'lib, 1903 yilda rus biolog va botanik olimi M.S.Tsvet tomonidan yashil o'simliklardan olingan murakkab aralashmani ajratishda qo'llanilgan.

1941 yili ingliz biokimyogarlari Martin va Sinjlar qog'oz xromatografiyasini taklif etib Nobel mukofotiga sazovor bo'lganlar. Mualliflar qo'zg'aluvchi faza sifatida suyuqliklardan tashqari gazlardan ham foydalanish mumkinligini ko'rsatdilar.

1952 yili Djeyn va Martinlar gaz adsorbtsion va gaz suyuqlik xromatografiyasi usullarini yaratdilar. Gaz xromatografiyasi ham ajratuvchi (elyuent) frontal va siqib chiqaruvchi usullarga bo'linadi.

Gaz suyuqlik xromatografiya usullari

Xromatografiyaning barcha turlarida, aralashmalarni ajralish, moddalarni qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi faza orasida qayta taqsimlanishiga bog'liq.

Agar qo'zg'aluvchi faza gaz, qo'zg'almas faza sifatida qattiq modda - sorbent (aktivlangan ko'mir, silikagel, alyuminiy oksidi) bo'lsa, bunda gaz adsorbtsion xromatografiya deyiladi.

Qo'zg'aluvchi faza - gaz, qo'zg'almas faza yuqori haroratda qaynovchi suyuqlik bo'lsa gaz suyuqlik xromatografiyasi deyiladi.

Bunda suyuq sorbent qattiq neytral moddaga shimdiriladi.

Demak, GSX moddalarni gaz va suyuqlik orasidagi qayta taqsimlanish va ajralishidir.

Gaz suyuqlik xromatografiyasida tekshiriluvchi moddalar qo'zg'aluvchi gaz oqimida par holatida tarqalib, qattiq moddaga shimdirilgan qo'zg'almas suyuqlik va qo'zg'aluvchi gazda shimilish va ajralishi oqibatida qayta taqsimlanadi

GSX da moddalarni ajralishi ularni taqsimlanish koeffitsienti (K) bilan tushuntiriladi.

$$K = \frac{C_{\text{qo'zg'almas}}}{S_{\text{qo'zg'aluvchi}}}$$

K - kichik bo'lsa, demak modda qo'zg'almas fazada kam shimiladi va kolonkadan tez chiqariladi.

GSX da moddalarni ajralishini gaz xromatograf deb nomlanuvchi asboblarda olib boriladi.

Gaz xromatograflari quyidagi qismlardan iborat: gaz manbai, reduktor, tekshiriluvchi aralashma miqdorini o'lchagich, xromatografik kolonka, detektorlar, termostat, dozator, yozib oluvchi qurilma. Gaz manbai reduktor orqali o'tgach gaz (azot, argon va b.) tekshiriluvchi moddalar aralashmasi bilan birga xromatografik kolonkaga yuboriladi. Xromatografik kolonkada moddalar aralashmasi ayrim-ayrim ajraladi.

Kolonka, dozator, detektor termostatga joylashtirilgan.

Detektorda - xromatografik kolonkadan chiqayotgan gaz tarkibini o'zgarishi natijasida elektr impuls hosil bo'ladi. Bu impuls o'zgarishi yozib oluvchi lentada chiziqlar shaklida aks ettiriladi, uni xromatogramma deyiladi va bu chiziq asosida modda sifati hamda miqdori aniqlanadi. Tuzilishi va ishlash usuliga ko'ra katorometr, alangali ionlanish, elektron tashuvchi va termoion detektorlar bo'ladi.

Katarometr - issiqlik o'tkazish xususitini o'lchaydi, u toza qo'zg'aluvchan gaz bilan modda aralashmasi orasidagi issiqlik o'tkazish farqini aniqlaydi.

Detektorlar (qaysi turi bo'lishidan qat'iy nazar) qabul qilgan impuls kuchaytirgich orqali yozib oluvchi potentsiometr qurilmaga uzatiladi. Xromatografik qog'ozda yozilgan egri chiziq -

xromatogramma deb atalib, hosil bo'lgan har bir egri chiziq xromatografik kolonkada ajralgan ayrim moddalarga xos hisoblanadi. Xromatogrammadagi to'g'ri chiziq (chizig'i) toza qo'zg'aluvchan fazani kolonkadan o'tishini bildiradi. Chiziqda hosil bo'lgan bo'rtiq siniq chiziqlar esa (cho'qqilar) biror moddani ajralganini bildiradi.

Xromatogramma moddani kolonkada ushlanish vaqti, xromatogramma balandligi (h), xromatogramma asosini yarim o'lchami (μ) xromatogramma yuzasi bilan harakterlanadi.

Siniq chiziq oralig'idagi yuza ushbu formula bilan aniqlanadi.

$$2S = h$$

Gaz xromatografiyasida moddani asosiy harakteristikasi xromatografik kolonkada ushlanish vaqti yoki masofasi bilan harakterlanadi.

Ushlanish vaqti yoki masofasi moddani kolonkaga yuborilgandan to maksimum cho'qqi hosil bo'lguncha ketgan vaqt yoki masofa hisoblanadi. Sorbentga shimilgan gazning ushlanish vaqti o'lik ushlanish vaqti deyiladi.

Moddaning chin ushlanish vaqti modda va gaz komponenti aralashmasi ushlanish vaqtidan o'lik ushlanish vaqti (t_m) ayirmasiga teng.

$$t_{\text{chin}} = t_{\text{um}} - t_m; \quad l_{\text{chin}} = l_{\text{um}} - l_m$$

Gaz xromatografiyasida sifat va miqdor tahlillari

Sifat tahlili. Gaz suyuqlik xromatografiyasida quyidagi sifat tahlil usullari qo'llaniladi:

1. Xromatografik kolonkada ushlanish parametrlari bo'yicha
2. Standart modda yoki ular aralashmasi bilan solishtirish.
3. Xromatografik tahlildan oldin va keyin kimyoviy reaksiyalar olib borish.
4. Gaz suyuqlik xromatografiyasini UF, IK, Mass-spektr, lyuminestsent, YaMR tahlillari kabi fizik usullar bilan birgalikda bajarish.

Miqdori. Gaz xromatografik tahlillarda modda miqdori uch xil usulda: ichki standart usuli, absolyut kalibrlash va ichki normallashtirish usulida aniqlanadi.

Gaz suyuqlik xromatografiyasini boshqa usullarga nisbatan qulayliklari

1. Universal usul.
2. Xromatografik kolonka murakkab aralashmalarni ayrim komponentlarga parchala olishi.
3. Tahlil uchun kam vaqt sarflanishi.
4. Etarli darajada sezgirligi.
5. Tahlil uchun kam miqdorda modda olinishi.
6. Usulni etarlicha yuqori aniqlikga egaligi, nisbiy xatoligi $\pm 1,0 - 1,5 \%$ atrofida.

Kamchiligi sifatida ayrim suyuq qo'zg'almas fazalarni uchuvchanligi va beqarorligini aytish mumkin.

Gaz xromatografiyasini «uchuvchi» zaharli spirtlar tahlilida qo'llash

Hozirgi kunda qon, peshob, distillyatdan spirtlarni GX usulda aniqlash etarlicha sezgir va aniq usullardan hisoblanadi.

Qon va peshobdan spirtlarni sifat va miqdorini aniqlash, ularni alkilnitritlarga o'tkazib, xromatografik ajratishga asoslangan. Chunki alkilnitritlar, ularga mos spirtlarga nisbatan bir necha marotaba uchuvchan bo'ladi.

Alkil nitrit hosil qilish uchun penitsilin flakoniga uchxlorsirka kislotasi so'ngra qon yoki peshob solinadi, qopqoq yopib maxkamlangach, shprints yordamida natriy nitrit eritmasi qo'shib aralashtiriladi.

So'ng par - gaz fazasidan aniq hajm olib xromatografga yuboriladi.

Spirt miqdorini ichki standartlash usulida aniqlanadi. Ichki standart sifatida propil spirti olinadi. Hisob kalibrovka grafigi orqali bajariladi. Grafik etil nitrit (h_1) cho'qqi balandligining propil nitrit (h_2) balandligiga nisbati va modda kontsentratsiya asosida tuziladi.

BIOLOGIK OB'EKTNI MINERALIZASIYALAB AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALAR GURUHI. METALL KATIONLARINI ORGANIZMDAGI FAOLIYATI, OB'EKTNI MINERALIZASIYALASH, MINERALIZATNI DENITRASIYALASH USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Metall birikmalarining organizmga shimilishi va turli bog'larning hosil qilishi.
2. Biologik ob'ektni mineralizatsiyalab ajratib olinadigan va sud-kimyo amaliyotida tahlil ainishi shart bo'lgan zaharli metall birikmalar guruhi.
3. Mineralizatsiya usullari haqida ma'lumot.
4. Mineralizatni tahlilga tayyorlash

Tayanch so'z va iboralar: Metall birikmalari, mineralizatsiya, metabolism.

Bu guruhga kiruvchi zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar o'z tarkibida og'ir metallar, margimush (As) va surma (Sb)-larni saqlaydi.

Metall saqlovchi zaharli moddalarni organizmda shimilishi va organizmdan ajralishi nafas yo'llari (alveollalarda), oshqozon-ichak shilliq pardalarida, qon tomirlar va turli membranalarda sodir bo'ladi.

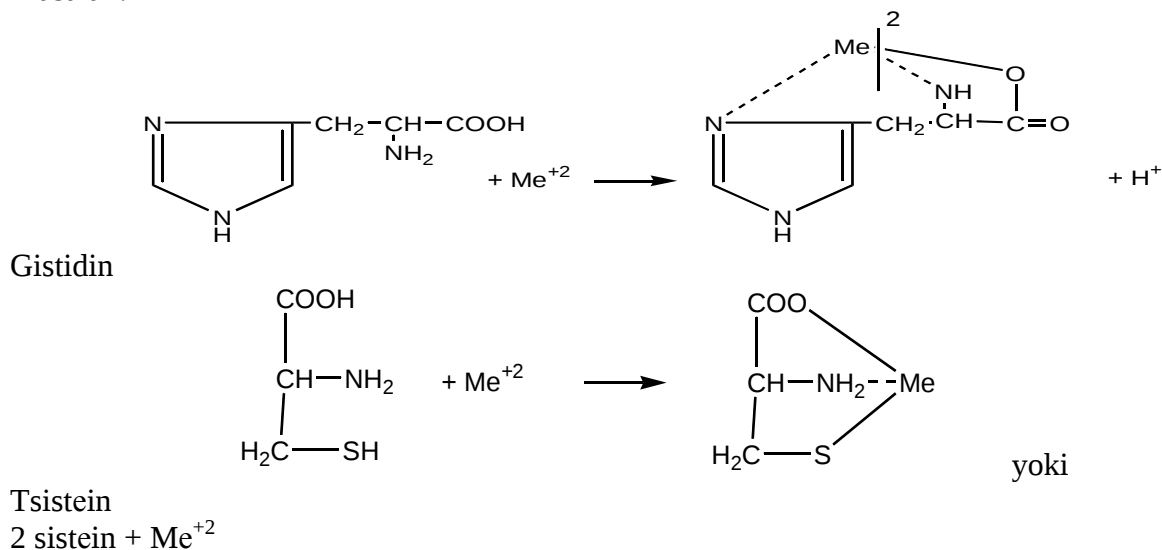
Organizmga tushgan birikmalar turli o'zgarishlarga uchraydi. Masalan: PbCO_3 yoki BaCO_3 oshqozonga tushib, oshqozon sharbati tarkibidagi kislota ta'sirida xloridlarga o'tadi. Ichak va oshqozon osti bezini sharbatining ishqoriy muhiti ta'sirida karbonatlarga aylanadi, yo'g'on ichakda esa metallar sulfidlarni hosil qiladi. Metall birikmalari oshqozon-ichak sistemasida asosan ingichka ichakda qonga shimiladi.

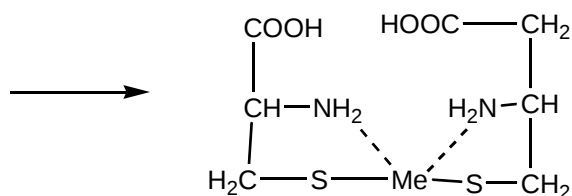
Metall saqlovchi birikmalarni organizmda shimilishi asosan ularni organizmga tushish vaqtida qanday birikma shaklida bo'lishiga bog'liq. Anorganik birikmalarga nisbatan metall-organik birikmalar yaxshi shimiladi. Metall va metallmas birikmalar organizmda bir holatdan ikkinchi holatga o'tib turadi. Bunday o'zgarishlar zaharli birikmalarni organizmda shimilishi, tarqalishi, transport mexanizmi va organizmdan chiqarilishida sodir bo'ladi.

O'zgaruvchan valentli metall birikmalari organizmda oksidlanadi va qaytariladi. Masalan: As^{+5} , As^{+3} holatiga ya'ni yanada kuchliroq zaharli ta'sirga ega holatga o'tadi va oqsillar bilan barqaror komplekslar hosil qiladi. Metall holdagi simob yuqori valentgacha (Hg^{+2}) oksidlanib, kuchli zaharli ta'sir qiladi.

Simob, qo'rg'oshin, mis, rux, kadmiy, nikel, kobalt kabi metallar oqsillar (peptid yoki aminokislotalar) bilan barqaror koordinatsion birikmalar (albuminatlar) hosil qiladi.

Masalan:





ya'ni oqsillar, peptid va aminokislotalardagi $-\text{COOH}$, $-\text{SH}$, $-\text{NH}_2$ kabi funktsional guruhlar bilan metallar kompleks hosil qiladi.

Shuningdek, nuklein kislotalari va limon kislotalari hamda $-\text{OH}$, $-\text{PO}_3\text{H}$, SO_3H guruhlari ham kompleks hosil bo'lishida muhim o'rin tutadi.

Keltirilgan misollarga tayanib, metallar organizmda barqaror birikmalar hosil qila olishiga ishonch hosil qilish mumkin. Metall birikmalari qon va to'qima suyuqliklarida erigan holda ya'ni ion va neytral molekulalar ko'rinishida organizmga tarqaladi. Erkin ionlar qon tarkibidan tezda chiqib ketadi. Katta kompleks va kolloid birikmalar esa jigar va qorataloqda ushlab qolinadi. Dispers kolloid birikmalar esa qon tomirlarida uzoq harakatlanadi.

Ularni ushlab qolish uchun ion holatga o'tkazish zarur bo'ladi. Shu sababli metall saqlovchi birikmalarni tahlili qilish maqsadida ob'ekt mineralizatsiyalanadi (kuydiriladi) va ion holatiga o'tkaziladi.

Sog'liqni saqlash vazirligi sud-tibbiy ekspertizasi buyuqlariga asosan 13 ta metallga tekshirish o'tkazish zarur:

2-analitik guruhdan Ba^{+2} kationi

3-analitik guruhdan Mn^{+2} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , Tl^{+2}

4-analitik guruhdan Pb^{+2} , Cu^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Ag^{+1} , Bi^{+3}

5-analitik guruhdan As^{+3} va As^{+5} hamda Sb^{+5} va Sb^{+3}

Mineralizatsiya usullari 2 guruhga bo'linadi.

1. Quruq kuydirish usullari.

Ular xususiy usullar hisoblanib, uchmaydigan metall kationlarini ajratishda qo'llash mumkin.

Bularga: a) oddiy kuydirish usuli.

b) oksidlovchilar (H_2O_2 , NH_4NO_3 , HNO_3 , ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$), ($\text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$) qo'shib kuydirish usullari kiradi.

2. Ho'l usul kislotali muhitda turli oksidlovchilar ishtirokida mineralizatsiyalash.

Ho'l usullar umumiy hisoblanib, simobdan tashqari barcha metallarni ajratishda qo'llaniladi.

Ob'ektdan metall zaharlarni aniqlash uchun albatta mineralizatsiyalash zarurligini 1824 yil rus olimi Nelyubin teoritik asoslab bergan va mineralizatsiyalash uchun ob'ektni "toza" azot kislotasi bilan tiniq eritma hosil bo'lguncha qizdirishni amaliy qo'llagan. Bu usul amaliyotda qo'llanilmagan, lekin ko'p usullarda oksidlovchi sifatida azot kislotasidan foydalanilgan.

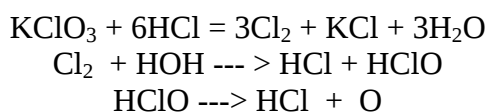
Bundan so'ng olib borilgan ilmiy izlanishlar 2 guruhga bo'linadi.

1. Ob'ektni turli sharoitlarda olingan xlor yordamida mineralizatsiyalash.

2. Sulfat kislotasi ishtirokida turli oksidlovchilar bilan mineralizatsiyalash.

Birinchi guruhga 1844 yilda Frantsuz kimyogarlari Frezenius va Babo taklif etgan ob'ektni ajralib chiqayotgan xlor bilan ishlash usuli kiradi. Bu usul sud kimyosida 100 yildan ortiq qo'llanilib kelindi.

Ushbu usul 1820 yilda Dyufeyo va Millon taklif etgan ob'ektni gaz holdagi xlor bilan rangsizlantirish usuli asosida vujudga kelgan. Usul quyidagi reaksiyaga asoslangan.



Xlor bilan ishlash asosan simobni aniqlash uchun qulay hisoblanadi.

Kamchiliklari: 1) organik moddalar chala parchalanadi.

2) uzoq vaqt (100g ob'ektni kuydirish uchun 18-20 soat) talab qilinadi.

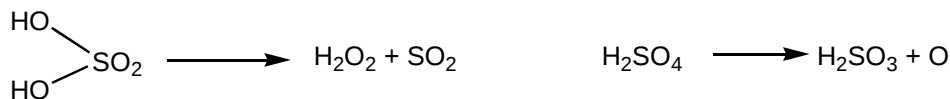
3) margimush va simob tahlilida ko'p yo'qotiladi.

4) oxirgi qoladigan katta hajm tahlil sezgirligini kamaytiradi.

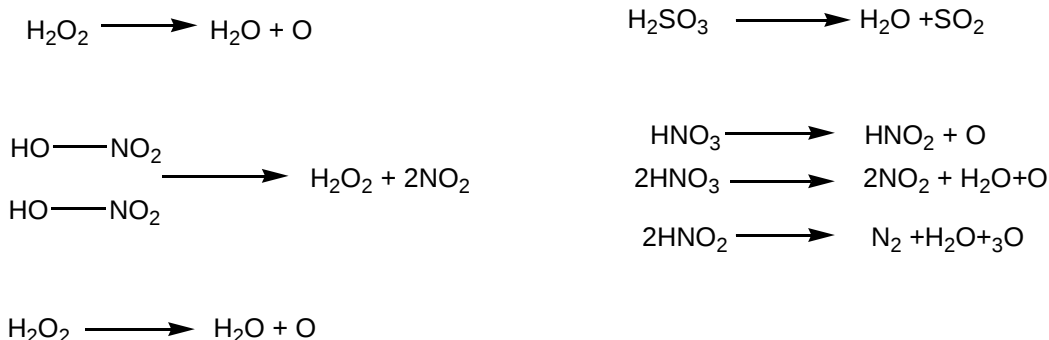
Sulfat kislota ishtirok etuvchi usulni ko'plab olimlar turli xil o'rinishlarda tavsiya etganlar.

1.1908 yil rus olimi Ravnadiks sulfat va nitrat kislota bilan mineralizatsiyalashni, Meyler (1902 yil) chuqur o'rgandi va kislotalar ob'ektga nisbatan 1:4 nisbati bo'lishi kerakligini tavsiya etdi.

Usul asosida quyidagi reaksiyalar natijasida ajraluvchi atomar kislorod bilan ob'ektni oksidlanishi yotadi:



yoki



(Mineralizatsiya texnikasini aytib bering).

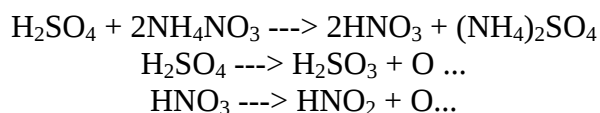
Usulni qulayliklari:

1. Organik birikmalar to'liq parchalanadi.

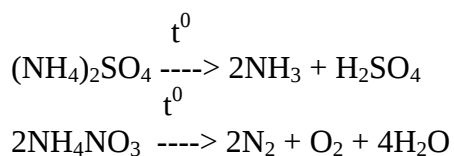
2. Nisbatan qisqa vaqt talab qiladi.

3. Kam hajmdagi mineralizat olinadi. Kamchiligi - simobni deyarli hammasini yo'qotilishi.

II. Sulfat kislota va ammoniy nitrat ishtirokida mineralizatsiyalash. (A.V.Stepanov va Neymark) usuli. Usul asosida quyidagi reaksiyalar etadi.



Atomar kislorodlar ob'ektni mineralizatsiyalashga sarf bo'ladi. Bu usulda ob'ektni oksidlanishidan tashqari, nitrolanadi ham. Termik ta'sir natijasida hosil bo'luvchi NH_4 va NO_3 va $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ parchalanini mumkin



Mineralizatda ko'p miqdor $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzi hosil bo'ladi.

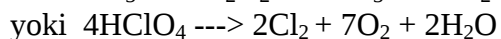
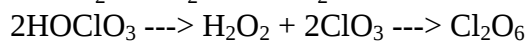
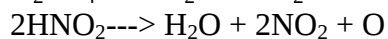
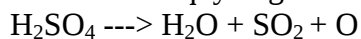
Mineralizatsiya xlor usuliga nisbatan to'liqroq boradi, ammo oxirigacha bormaydi.

III. H_2SO_4 va H_2O_2 (pergidrol) qo'llash praktik ahamiyatga deyarli ega bo'lmagan. Sabablari: to'liq mineralizatsiya bormasligi, qimmat baho hisoblanuvchi pergidrolni qo'llanilishi.

Qulayligi: reaksiya oxirida ortiqcha azot oksidlovchilarini yo'qligi.

IV. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ ishtirokida mineralizatsiyalashni 1932 yili Frantsuz olimi Kaan taklif etgan.

Usul asosida quyidagi reaksiyalar etadi.



Mineralizatsiya to'liq boradi. Ammo xlorat kislotasi o'ta xavfli, tez alangalanuvchi mahsulotlar hosil qilishi mumkin. Metallar yuqori valentli holida bo'ladi.

Mineralizatning tahlili

Quruq mineralizatsiyalash natijasida hosil bo'lgan kulsimon qoldiq azot va xlorid kislotasi aralashmasida eritiladi, filtrlanadi va filtrat quriguncha porlatiladi. Qoldiq suvda eritilgach, uchmaydigan kationlar uchun tekshiriladi. Ho'l usulda olingan mineralizatni avval oksidlovchilardan tozalaniladi. Chunki oksidlovchilar margimush, qo'rg'oshin va shu kabi elementlarni tahliliga hamda metall kationlarini sulfidlari holida ko'ktirishga xalal beradi.

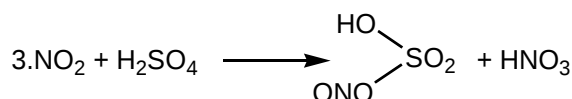
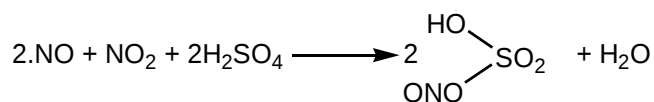
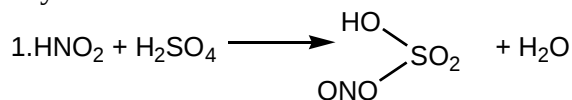
Oksidlovchilarni yo'qotish qaysi usulda mineralizatsiyalanganiga qarab turlicha bo'ladi.

Dexlorlash - xlor bilan mineralizatsiyalanganda, mineralizat 5-6 barobar hajmdagi suv qo'shib mineralizatsidagi HCl kontsentratsiyasi taxmin 2% bo'lguncha 50°C suv hammomida porlatiladi. Ortiqcha xlor borligini yodkraxmal qog'ozi bilan tekshiriladi yoki mineralizatsidan toza havo o'tkaziladi. Birinchi usul 12-13 soat, ikkinchisi esa 2-3 soat talab qiladi.

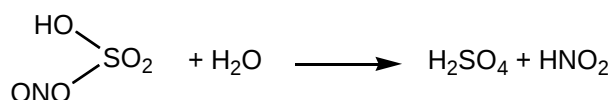
Denitratsiyalash - nitrat kislotasi yoki uni tuzlari ishtirokida mineralizatsiyalanganda qo'llaniladi.

Nitrat kislotasi ishtirokida mineralizatsiyalanganda oksidlovchi sifatida HNO_3 , HNO_2 , azot oksidlari va nitrozil sulfat kislotasi hosil bo'ladi. Bular ichida qiyin yo'qotiladigani nitrozil sulfat kislotasi hisoblanadi.

Bu modda mineralizatsiya jarayonida sodir bo'ladi.



3. Nitrozil sulfat kislotasi toza holda rangsiz, 70°C da suyuqlanadigan kristall modda, nam havoda va suvda tez gidrolizlanadi.

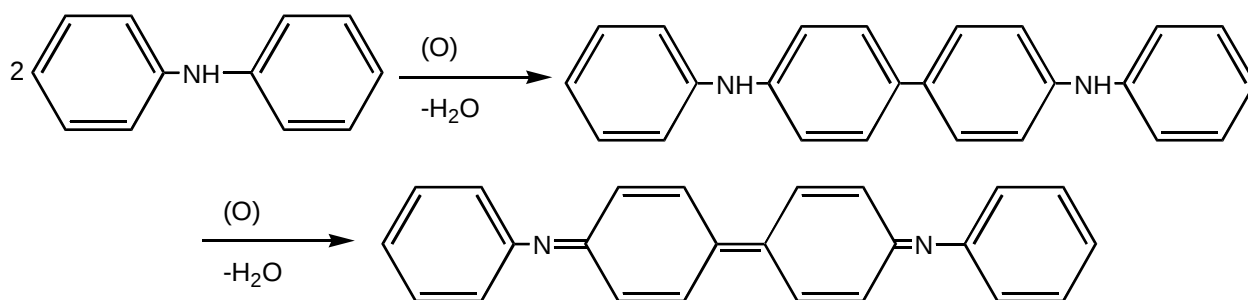


Odatda sulfat kislotada kontsentratsiyasi 57,5% dan yuqori bo'lsa hosil bo'ladi. Kontsentrlangan sulfat kislotada eriydi. Shu sababli bu oksidlovchidan qutilish maqsadida mineralizat suyultiriladi.

Denitratsiyalashni gidroliz usuli

Buning uchun mineralizat 5-10 qism distillangan suv bilan suyultiriladi va oq sulfit angidridi hosil bo'lguncha parlatiladi. Usul 9-17 soat vaqt talab qiladi.

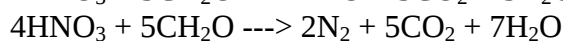
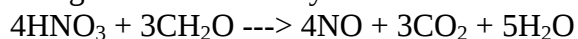
Oksidlovchilarning barcha qismlari fenilaminning kontsentrlangan sulfat kislotasidagi eritmasi bilan tekshiri lib aniqlanadi:



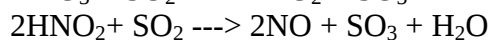
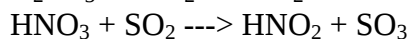
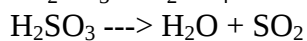
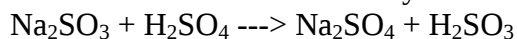
ko'k rangli

Denitratsiyalashni kimyoviy usullari

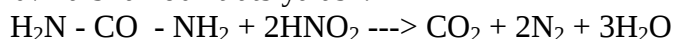
1. Formaldegid bilan denitratsiyalash.



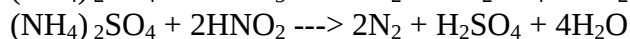
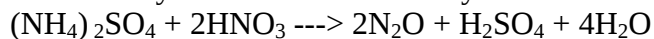
2. Sulfit tuzlari bilan denitratsiyalash.



3. Mochevina bilan denitratsiyalash.



4. Ammoniy tuzlari bilan denitratsiyalash.



Kimyoviy usullar oksidlovchi moddalarni tez uchuvchan gaz holidagi moddalarga aylantirib mineralizatdan chiqarib yuborishga asoslangan.

Kimyoviy usullar tez va oson bajarilishi bilan katta ahamiyatga ega. Denitratsiya uchun 5-10 daqiqa vaqt sarf bo'ladi.

Oksidlovchilardan tozalangan mineralizatni zaharli metall kationlarini aniqlash uchun ishlatiladi. Mineralizat 180 ml gacha suyultiriladi va qaynatiladi.

8-MA`RUZA.

MINERALIZATNI KASRLI USULDA ANIQLASHDA HALAQIT BERUVCHI IONLARNI NIQOBLASH. ZAHARLI METALL KATIONLARINI MINERALIZATDAN ANIQLASH. BARIY, QO`RG`OSHIN SAQLOVCHI ZAHARLI BIRIKMALAR (TETRAETILQO`RG`OSHIN), ULARNI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, SIFATVA MIQDORIY TAHLIL USULLARI. METALLARNI ANIQLASHNI FIZIK-KIMYOVIY USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Zaharli metall kationlarini mineralizatsidan aniqlash usullari haqida ma'lumot,
2. Mineralizatsini kasrli usulda aniqlashda halaqit beruvchi ionlarni niqoblash usullari
3. Bariy, qo'rg'oshin (tetraetilqo'rg'oshin) saqllovchi zaharli birikmalar, ularning tahlil usullari

Tayanch so`z va iboralar: mineralizat, bariy, qo'rg'oshin, kasrli usul.

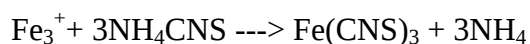
Mineralizatsini kasrli usulda aniqlashda halaqit beruvchi ionlarni niqoblash usullari

Kasrli usulda ionlarni niqoblash

Ushbu usulda metallar tahlili 2 bosqichda olib boriladi.

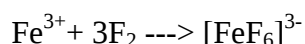
Oldin halaqit beruvchi ionlarni tegishli reaktiv yoki ularni aralashmasi yordamida yo'qotiladi, so'ng rang yoki cho'kma hosil qiluvchi reaktiv qo'shib metallar aniqlanadi. Niqoblash asosida halaqit beruvchi ionlarni turg'un kompleksga aylantirish, oksidlovchi yoki qaytaruvchi ta'sirida ionlarni valentini o'zgartirish va pH- muhitini o'zgartirish yotadi.

Masalan: Co^{+2} ioniga rodanid ammoniy qo'shib, ko'k rangli birikma $(\text{NH}_4)_2\text{Co}(\text{CNS})_4$ hosil qilib aniqlashda Fe^{+3} halaqit beradi:

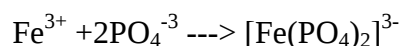


qizil qon rang

Fe^{+3} ni niqoblashda ftor va fosfatlardan foydalaniladi.



rangsiz

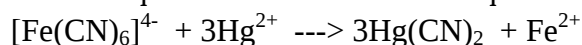


Shuningdek, niqoblashda komplekson III (trilon B), limon, vinotosh, askorbin kislotalari keng qo'llaniladi.

Limon kislotasi Bi, Cu, Fe, Sb, Hg, Ag, Cd larni,

Vinotosh kislotasi Cu, Fe, Al, Bi, Cd, Hg, Pb, Zn larni niqoblashda ishlatiladi.

Demaskirovka - niqoblangan ionni niqoblovchi reaktivdan ozod qilish.

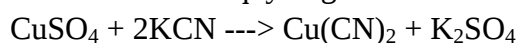


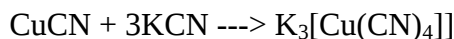
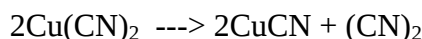
Niqoblashda qo'llaniladigan reaktivlar:

Sianidlar: $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

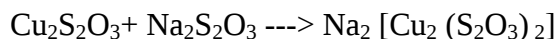
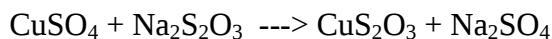
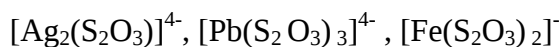
$[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^{-}$

Masalan: misni ionli kompleksini hosil bo'lishi quyidagicha boradi:





Ftoridlar, fosfatlar Fe^{+3} ni, tiosulfatlar Ag^{+1} , Pb^{+2} , Fe^{+3} , Cu^{+2} ni niqoblashda qo'llaniladi.



Gidroksilamin bir ion bilan kompleks hosil qilsa, ikkinchisi bilan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasida qatnashadi.

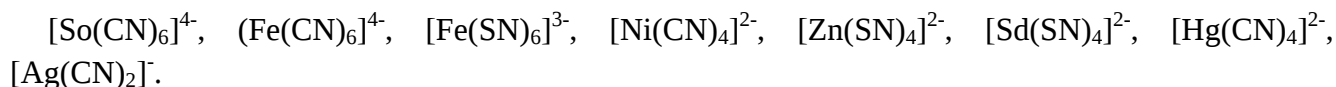
Ionni tabiatiga qarab gidroksilamin ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Masalan, Fe^{+3} ni qaytarishi va AsO_2^- , SbO_2^- ni oksidlashi mumkin.

Tiomochevina vismut, temir, surma (Sb^{+3}), kadmий, simob, kumush, qo'rg'oshinni; glitserin, vismut, kadmий ionlarini niqoblashda ishlatiladi.

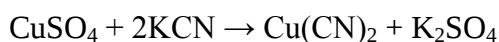
Halal beruvchi ionlarni niqoblashda qo'llaniladigan reaktivlar

Zaharli metall kationlarini kasrli usulda tahlil qilishda halal beruvchi ionlarni niqoblash uchun sianidlar, ftoridlar, fosfatlar, tiosulfatlar, tiomochevina va boshqa reaktivlar qo'llaniladi.

1. Sianidlar. Sianidlarni qo'llash ularni halal beruvchi Cu^{+2} , Co^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Ni^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Ag^{+1} ionlari bilan turli komplekslar hosil qilishiga asoslangan:



Misning sianidlar bilan kompleks hosil qilishi ikki bosqichda boradi. Dastlab mis (II)ionlari qaytariladi, so'ngra kompleks ion hosil bo'ladi:



Ionlarni niqoblashda sianidlarni keng qo'llanilishi, kerak bo'lganda ularning komplekslaridan oson ozod qilish bilan tushuntiriladi.

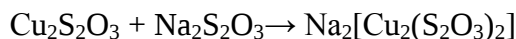
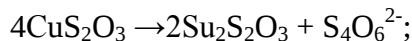
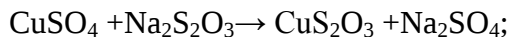
Ta'kidlash joizki, ionlarni niqoblash uchun sianidlarni qo'llashda ayrim cheklanishlar mavjud. Sianidlar zaharli birikmalar hisoblanadilar. Ularni nordon eritmalarga qo'shib bo'lmaydi, chunki kislotalar ishtirokida sianidlar parchalanib uchuvchan va zaharli vodorod sianidini hosil qiladilar. SHu sababli sianidlar bilan tajribalar, albatta, so'ruvchi javon ostida bajariladi.

2. Ftoridlar. Ftoridlar ko'pincha Fe^{3+} ionlarini niqoblash uchun qo'llaniladi. Fe^{3+} ionlari bilan ftoridlar rangsiz barqaror komplekslar $[\text{FeF}_6]^{3-}$ hosil qiladi.

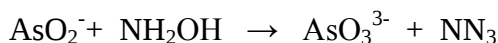
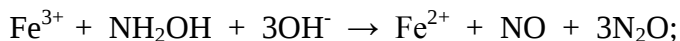
3. Fosfatlar. Fosfatlar ham kasrli usulda Fe^{3+} ionlarini niqoblash uchun qo'llaniladi. Fosfatlar va fosfat kislotalar nordon sharoitda Fe^{3+} ionlari bilan rangsiz komplekslar $[\text{Fe}(\text{RO}_4)_2]^{3-}$ hosil qiladi.

4. Tiosulfatlar. Tiosulfatlar kumush, qo'rg'oshin, mis, temir va boshqa ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi. Mazkur ionlar bilan tiosulfatlar quyidagi komplekslarni hosil qiladi: $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]^{4-}$; $[\text{Pb}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]^{4-}$; $[\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^-$.

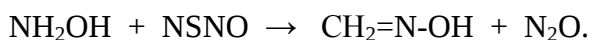
Tiosulfatning mis ionlari bilan reaksiyasi ikki bosqichda boradi. Avval tiosulfatlar Cu^{2+} ni Cu^+ ionga qaytaradilar, so'ngra kompleks hosil qiladilar:



5. Gidroksilamin. Gidroksilaminning niqoblash xususiyati bir turdagi ionlar bilan kompleks birikmalar hosil qilishga va boshqa turdagi ionlar bilan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kirishiga asoslangan. Kobalt ionlari bilan gidroksilamin $[\text{Co}(\text{NH}_2\text{OH})_6]^{2+}$ kompleksini hosil qiladi. Gidroksilamin reaksiyaga kirishayotgan ionlarning tabiatiga qarab oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Gidroksilamin Fe^{3+} ionlarini qaytaradi va AsO_2^- hamda SbO_2^- ionlarini oksidlaydi:

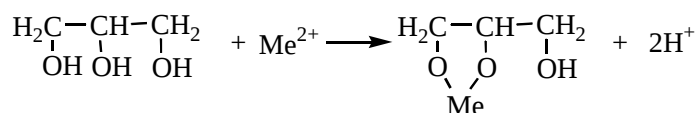


Ortiqcha gidroksilaminni bartaraf etish uchun formaldegiddan foydalaniladi. Formaldegid bilan gidroksilamin formaldotsim hosil qiladi:



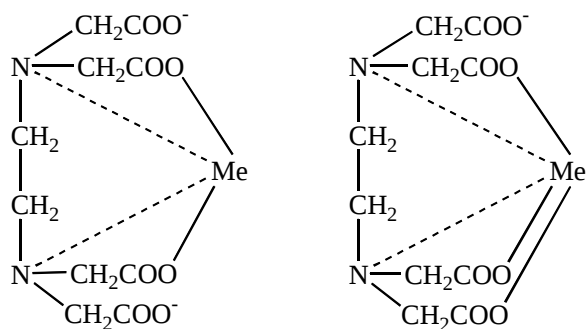
6. Tiomochevina. Tiomochevina kasrli usulda vismut, temir, surma, kadmii, simob, kumush va boshqa ionlarni niqoblash uchun ishlatiladi va barqaror ichki komplekslar hosil qiladi.

7. Glitserin. Glitserin vismut, qo'rg'oshin, kadmii va boshqa ionlar bilan glitseratlar hosil qiladi:



Ayrim ionlar (Cu^{+2}) bilan glitserinrangli birikmalar hosil qiladi. Mazkur birikmalarning hosil bo'lishi ionlarni aniqlashda qo'llaniladi.

8. Kompleksonlar(trilon B) miqdoriy tahlillarda keng ko'lamda qo'llaniladi. Ammo ular kadmii, kobalt, mis, temir, marganets, qo'rg'oshin, rux, magnii va boshqa metall ionlarini niqoblashda ham qo'llaniladi. Komplekson III mazkur ionlar bilan reaksiyaga kirishib barqaror ichki komplekslar hosil qiladi. Metall ionlarining valentligidan qat'iy nazar komplekson III ular bilan 1:1 nisbatda reaksiyaga kirishadi. Metall ionlari kompleksondagi vodorod ionlari almashinishi va azot atomlari bilan metallarning koordinatsion bog' hosil qilishi hisobiga ichki kompleks birikmalar hosil qiladi. Ikki va uch valentli metallarning kompleksonlar bilan hosil qilgan ichki kompleks birikmalari tuzilishini quyidagi formulalardan ham ko'rish mumkin:

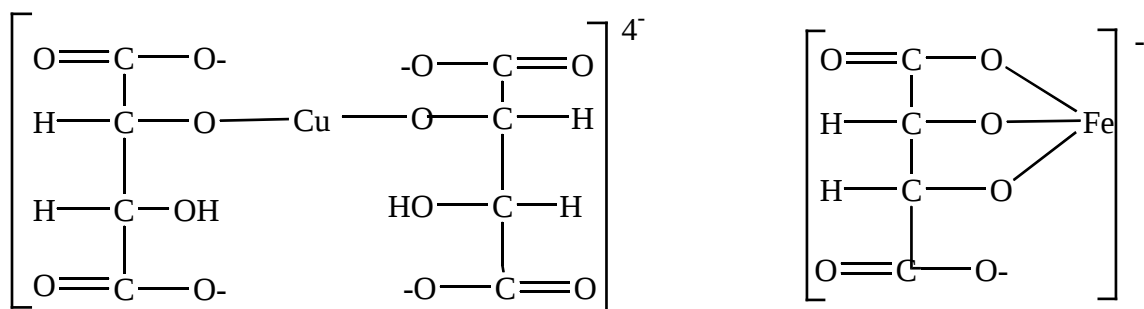


9. Limon kislota va uning tuzlari (sitratlar) qator metall kationlari bilan quyidagi ko'rinishdagi barqaror birikmalarni hosil qiladi:



Kasrli usulda limon kislota vismut, mis, temir(III), surma (III), kadmiy, simob, kumush va boshqa ionlarni niqoblash uchun ishlatiladi.

10. Oksalat kislotasi va uning tuzlari (oksalatlar) ko'pchilik metallar bilan suvda eruvchan barqaror komplekslarni hosil qiladilar:



Metallar bilan bunday barqaror kompleks birikmalarni hosil qilish xususiyati mis, temir, alyuminiy, vismut, kadmiy, simob, qo'rg'oshin, rux va boshqa ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi.

11. Askorbin kislota. Askorbin kislotasining niqoblash xususiyati asosan uning qaytaruvchilik xossalriga asoslangan.

Askorbin kislotani Fe^{3+} va Sn^{4+} ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi.

Zaharli metall kationlarini mineralizatdan aniqlash usullari haqida ma'lumot,

Metallar tahlili 2 usulda bajarilishi mumkin.

I. Serovodorod usuli - mineralizatda metall kationlarini analitik guruhlar asosida umumiy cho'ktiruvchilar va erituvchilar asosida bir-biridan ajratib olishga asoslangan. Usul 1970 yillargacha sud kimyo praktikasida qo'llanilib kelgan. Ko'p kamchiliklarga ega. Hozir qo'llanilmaydi.

II. Hozir sud kimyosi laboratoriyalarida metall kationlarini aniqlashda xususiy kasrli usul keng qo'llaniladi. Bu usul kimyo fanlari doktori A.N.Krilova tomonidan tavsiya etilgan.

Kasrli usul o'ziga xos va sezgir reaksiyalar yordamida kationlarni mineralizatdan ekstraktsiya va reekstraktsiyalash bilan ajratib olish va aniqlashga asoslangan. Ko'p hollarda boshqa kationlar ta'sirini yo'qotish maqsadida kompleks birikmalar hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini qo'llash, pH-sharoitlarini o'zgartirish, kam hajmdagi mineralizat olish, suyultirish kabi turli va qulay usullar qo'llaniladi.

Metall saqlovchi moddalar organizmda ma'lum miqdorda mikroelementlar va turli xayotiy funktsiyalarni bajaruvchi fermentlar tarkibida uchragani tufayli, toksikologik kimyo tahlillarida topilgan. Zaharli kation miqdorini aniqlash albatta zarur shartlardan biri hisoblanadi.

Og'ir metall tuzlari qishloq xo'jaligida mikro o'g'it va zaharli ximikat, turli reaktiv, katalizator sifatida kimyo laboratoriyalarida va xomashyo sifatida sanoatda keng ishlatiladi.

Margimush, simob, marganets, qo'rg'oshin va rux birikmalari bilan zaharlanish tez uchrab turadi.

Margimush va surma birikmalari uchun $LD_{50}=0,08-0,1g$, talliy -0,5g, xrom - 0,2-1g, kadmiy - 0,03g, simob - 0,2 - 0,3g, $ZnCl_2$ -5,0, $KMnO_4$ - 15-20 g ga teng. Xrom va marganets uchun yuqori valentli birikmalari kuchliroq ta'sirga ega. Simobni organik birikmalari kuchli zaharli ta'sir etadi.

Og'ir metall tuzlari va margimush bilan zaharlanganda chanqash, qayd qilish, ich ketishi, oshqozon bo'shlig'ida og'riq, ichki a'zoldan qon ketishi kabi hollar namoyon bo'ladi.

Qusuq massasi metall birikmasiga xos. Masalan: xrom va mis birikmalari yashil, marganets - qo'ng'ir rangda bo'ladi. Jabrlanuvchi og'iz bo'shlig'ida metall ta'mi sezadi. Qo'rg'oshin bilan zaharlanganda tish milkida qora dog'lar, vismut va simobda oq dog'lar kuzatiladi. Kadmiy ichki a'zolaridan qon ketkazsa, mis bilan zaharlanganda burun qonaydi. Mis va rux birikmalari tana haroratini $40^{\circ}C$ va undan yuqoriga ko'tarib yuboradi. Margimush, qo'rg'oshin va simoblar organizmda to'planish xususiyatiga ega. Metallar parenxima a'zolarida yog' yig'ilishiga sabab bo'ladi.

Margimush va simob bilan zaharlanganda 50% holda o'lim bilan tugaydi. Sud kimyo tekshiruv ob'ekti sifatida oshqozon, ingichka va yo'g'on ichak, jigar va o't pufagi, buyrak, peshob, qora jigar, qusuq massasi, soch, tirnoq va suyaklar olinadi.

Zaharli metall kationlarini mineralizatdan aniqlash. Bariy, qo'rg'oshin birikmalarini cho'kmadan aniqlash, ularni toksikologik ahamiyati, sifat va miqdorini aniqlash

Bariy karbonat sichqon va kalamushlarni yo'qotishda ishlatiladi. Buning uchun tuzlarni un bilan aralashtirib qo'llaniladi, ana shunday aralashmani bolalarni iste'mol qilib qo'yishi ham baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

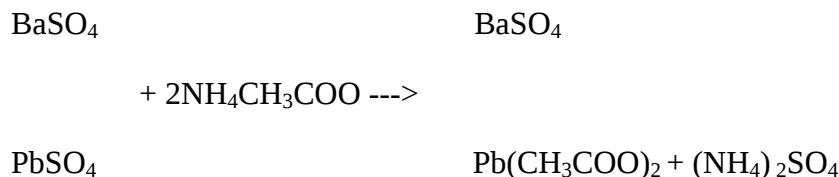
Bariy xlorid, nitrat tuzlari va gidroksidi xalq xo'jaligida, kimyo laboratoriyalarida reaktiv sifatida; **bariy karbonat** oyna va chinni ishlab chiqarishda; **Bariy xlorid** to'qimachilik va rezina ishlab chiqarish sanoatlarida; **Bariy karbonat va bariy selenit ($BaSeO_3$)** qishloq xo'jaligida o'simlik zararkunandalariga qarshi kurashda; **Bariy tuzlari** qog'oz va qimmatli qog'ozlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Toksikologik ahamiyati. Bariy birikmalarining zaharli modda hisoblanadi, masalan, **$BaCO_3$** ning **0,8-0,9 g** zaharlidir.

Bariy tuzlari bilan zaharlanganda yurak mushaklari ishdan chiqadi va bemor es-hushini yo'qotmagan holda o'lim sodir bo'ladi.

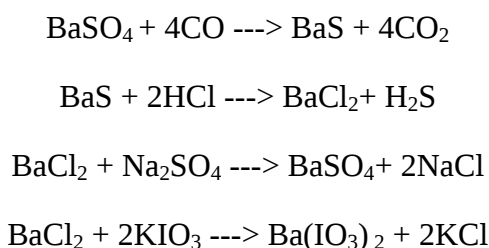
Zaharlanish belgilari - oshqozon va og'iz bo'shlig'ida achishish, so'lak oqishi, ko'ngil aynash, qorinda og'riq, qusish, ich ketish kuzatiladi. Yurak urishi ritmi o'zgaradi, qon bosimi ko'tariladi, bosh aylanish, quloq shang'illashi va ko'rish qobiliyati buzilishi hollari kuzatiladi. Yurak paralichi natijasida o'lim sodir bo'ladi.

Tahlili: Mineralizatni denitratsiyalangach, mineralizat tarkibida bariy sulfat bilan birga qo'rg'oshin sulfat ham cho'kmada bo'lishi mumkin. Bariy sulfat cho'kmasini tekshirish undan qo'rg'oshin sulfat cho'kmasini ajratib olingandan so'ng amalga oshiriladi. Uning uchun cho'kmani sirka kislota bilan nordonlashtirilgan ammoniy atsetatning qaynoq eritmasi bilan yuviladi. Bunda filtrda bariy sulfat qolib, qo'rg'oshin sulfat erib filtratga o'tadi:



Eritma, qo'rg'oshin kationiga, cho'kma esa bariyga tekshiriladi.

1. BaSO_4 cho'kmasi platina simida gaz alangasida qizdirilsa, alanga yashil rangga bo'yaladi va qisman BaS gacha qaytariladi:



mikrokristallar

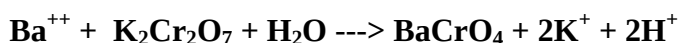
$\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ - sferoid shaklidagi yoyilgan rangsiz prizmatik kristallar.

2. BaSO_4 - qayta kristallanish reaksiyasi

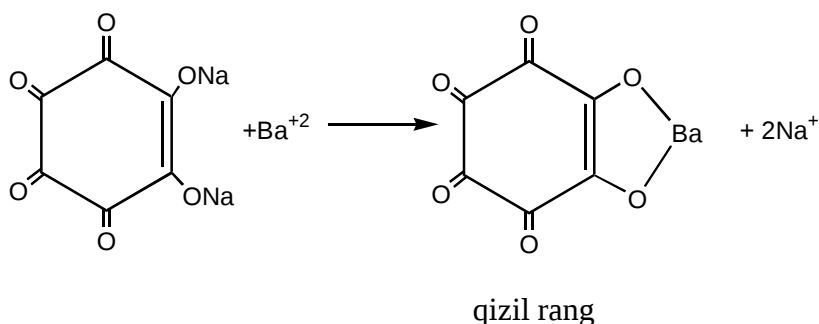
Tekshiriluvchi cho'kmadan buyum oynachasiga qo'yib, 2-3 tomchi kontsentrlangan H_2SO_4 qo'shib, SO_3 ni oq parlari chiqquncha qizdiriladi. Plastinka 15-20 daqiqa sovitilgach, BaSO_4 - mikroskopda ko'rilganda rangsiz, mayda, linza yoki "+" shaklidagi kristallar kuzatiladi.

Bariy birikmalaridan Ba^{+2} aniqlashda quyidagi reaksiyalardan foylaniladi:

1. Bariy ioni xromatlar bilan mineral kislotalarda eriydigan va sirka kislotasida erimaydigan sariq cho'kma beradi:



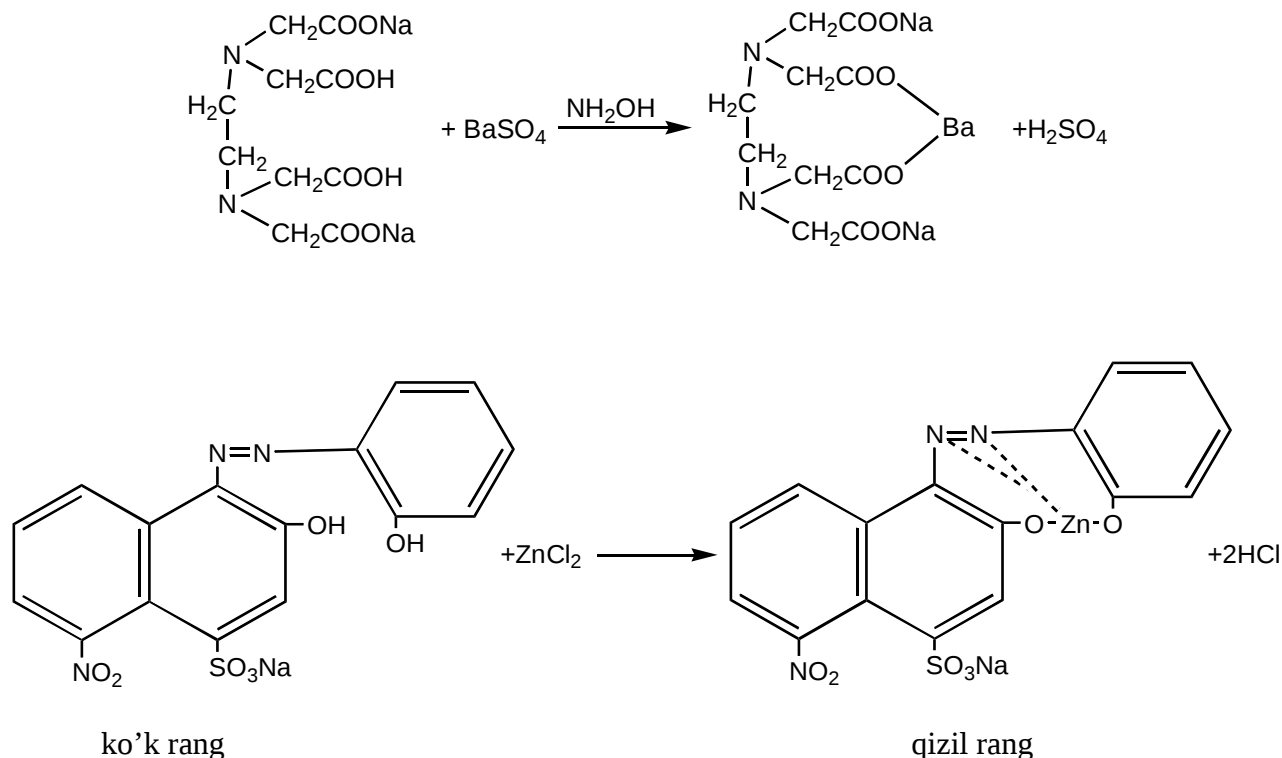
2. Bariy ioni rodizonat natriy bilan qizg'ish-qo'ng'ir rang cho'kma beradi. 1 tomchi xlorid kislotasi ta'sirida tiniq qizil rangga o'tadi, rang strontsiydan hosil bo'lgan bo'lsa, o'chib ketadi:



Miqdorini aniqlash 2 usulda bajariladi.

1. Og'irlik usuli - cho'kma trilon B ning ammiakli eritmasida eritilib, filtrlanadi (cho'kma tarkibidagi SiO_2 , Fe^{+3} va Ca^{+2} tuzlaridan tozalash) filtrat nordonlashtirilgach, BaSO_4 ajratib, quritiladi va tortiladi.

2. Hajmiy usul. Ajratib olingan cho'kma trilon B ni aniq konsentratsiyali eritmasida eritilib ortiqcha trilon B erioxrom ko'ki indikatorligida ZnCl_2 bilan titrlanadi. Ko'k rang qizilga o'tishi kerak:



Qo'rg'oshin kationini tahlili

Qo'rg'oshin birikmalarini ichida arsenat, atsetat, xromat, xlorid, karbonat, nitrat tuzlari katta toksikologik ahamiyatga ega.

Qo'rg'oshin metali tipografiyada va akkumulyatorlar tayyorlashda keng qo'llaniladi. Birikmalaridan 2PbCO_3 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$ (qo'rg'oshinli oq bo'yoq) va PbSO_4 (surik) bo'yoq tayyorlashda ishlatiladi. TEQ - tetraetilqo'rg'oshin antidetonator sifatida benzina qo'shiladi. Qo'rg'oshin atsetat asosi tibbiyotda qo'llaniladi. Kundalik turmushda va sanoatda, qishloq xo'jaligida zaharlanish uchrab turadi.

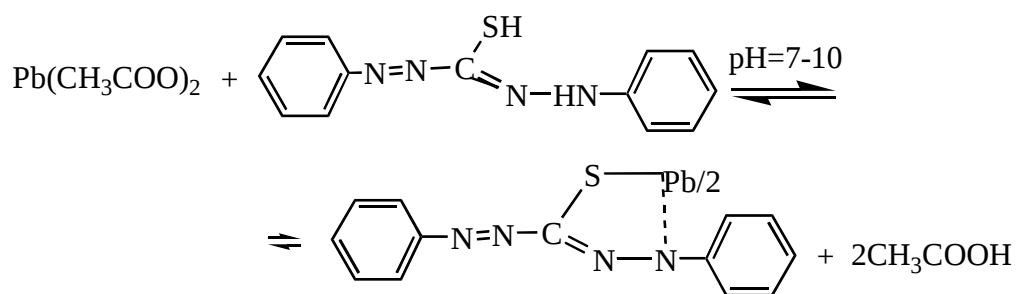
Qo'rg'oshin ioni organizmga tushgach ferment va oqsil moddalardagi sulfhidril va boshqa funksional guruhlar bilan birikib, markaziy asab tizimini ishini buzadi.

Qonga so'rilgach qo'rg'oshinning 90% eritrotsitlar bilan birikadi. Qo'rg'oshin birikmalarini asosiy qismi axlat bilan chiqadi.

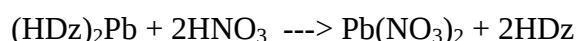
Sifat tahlili.

1. Ditizon bilan reaksiyasi.

Cho'kmadan eritib olingan eritma ustiga ditizonning xloroformli eritmasi qo'shganda xloroformli qatlamni qizil alvon rangga bo'yalishi qo'rg'oshin kationi borligidan dalolat beradi.



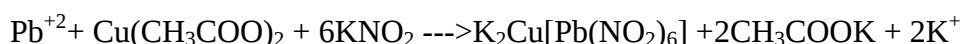
Halaqit beruvchi ionlarni niqoblash uchun KCN yoki gidroksilamin qo'shiladi. Xloroform qatlami ajratib olinib, nitrat kislotasi eritmasi bilan chayqatiladi (reekstraksiya). Ushbu reaksiya manfiy sud-kimyosi ahamiyatiga ega.



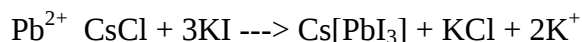
Suvli qatlam ajratilib, qo'rg'oshin ioniga qo'shimcha tekshiriladi.

2. Mis atsetat va nitrit kaliy bilan reaksiyasi.

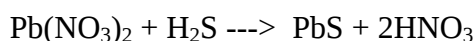
Ajratilgan eritmaning 1 tomchisiga buyum oynasida 1-2 tomchi 1% mis atsetat qo'shib, quriguncha porlatiladi, qoldiq ustiga 2-3 tomchi 30% sirka kislotasi va kaliy nitrit kristalidan qo'shilsa, qora-qo'ng'ir rang to'rt burchak kub shaklidagi mikrokristallar hosil bo'ladi.



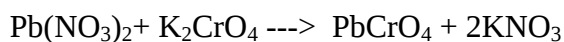
3. Seziy xloridi va kaliy yodid bilan reaksiyasi. Buyum oynasida 4-5 tomchi suvli eritma porlatilgach, 2-3 tomchi 30% sirka kislotasi, CsCl va KI kristallari qo'shiladi. Sariq yashil ninasimon kristallar hosil bo'ladi:



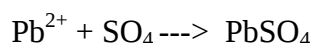
4. Vodorod sulfidli suv bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suvli eritmaga 3-5 tomchi vodorod sulfidli suv qo'shilsa qora cho'kma hosil bo'ladi:



5. Xromat kaliy bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suvli eritma 3-5 tomchi 5% kaliy xromat ta'sirida sariq-zarg'aldoq cho'kma beradi:

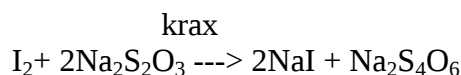
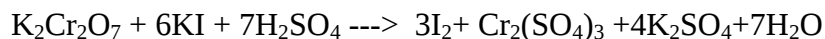
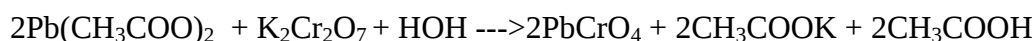


6. Sulfat kislota bilan reaksiyasi. 5 tomchi tekshiriluvchi suvli eritmaga 10% sulfat kislota qo'shilsa oq cho'kma hosil bo'ladi:



Miqdorini aniqlash.

1. Ditizon bilan hosil qilgan rangli eritmani FEK usulda.
2. Kompleksonometrik (hajmiy-trilonometrik usulda, indikator erioxrom qora);
3. Bixromat-yodometrik usul quyidagi reaksiyaga asoslangan:



Tetraetilqo'rg'oshin (TEQ)

TEQ - antidetonator sifatida yoqilg'i tarkibiga qo'shilib, ichki yonish dvigatellarini ishdan chiqishini oldini olish maqsadida qo'llaniladigan elementorganik birikma.

TEQ - rangsiz, qo'lansa hidli suyuqlik, suvda erimaydi, organik erituvchilarda, ayniqsa, benzinda yaxshi eriydi. Qaynash harorati 198-200°C da parchalanish bilan boradi. Yonganda uzun ingichka alanga va sarg'ish oq tutun hosil qiladi. Tutunni tarkibi PbO zarrachalaridan iborat bo'lganligi tufayli zaharli ta'sir qiladi.

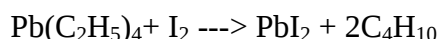
TEQ - saqlovchi benzin va kerosinlar etillangan benzin deb yuritiladi va bunday yoqilg'ilarni farqlash maqsadida turli ranglar qo'shiladi. Ular turli xil zaharlanishga olib keladi.

Ashyo sifatida sud - tekshiruv laboratoriyalariga etillangan yonilg'ilar, kiyim, xalok bo'lganlarni ichki a'zolari kabilar yuboriladi.

TEQni ob'ekt xarakteriga qarab turli usullarda ajratib olinadi:

1. Murda ichki a'zolari, go'sht mahsulotlari va oziq-ovqat moddalaridan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi.

Bunday distillyat yodning to'yingan spirtli eritmasiga yig'iladi. Odatda 100 ml distillyat yig'iladi va og'zi berk holda 30 daqiqa saqlanadi va suv hammomida quriguncha porlatiladi:



Qoldiqdagi PbI₂ nitrat kislotasida eritilgach, quritiladi. Qoldiqdagi Pb(NO₃)₂ - suvda eritilib reaksiya yordamida tekshiruv o'tkaziladi.

100 g ob'ekt tarkibida 0,3 g TEQ bo'lsa, zaharlanish alomati bor deb hisoblanadi.

2. O'simlik ob'ektlari (un, non, krupadan) ajratib olish.

Buning uchun ob'ekt xloroform (yoki boshqa organik erituvchi) bilan 2 soat bo'ktiriladi, filtrlanib, filtratga 1 g yod kristallari qo'shiladi va 30 daqiqadan so'ng quriguncha porlatiladi. Qoldiq sulfat va nitrat kislotasi bilan parchalanadi (mineralizatsiyalanadi), azot oksidlaridan tozalanadi va Pb⁺² ioniga tekshiriladi.

3. Benzin va kerosinlardan aniqlash.

Benzin (20 ml) 4% yodning spirtidagi eritmasi (20 ml) bilan aralashtiriladi va 30 daqiqa o'tgach quriguncha porlatiladi. Qoldiq Pb⁺² ioniga tekshiriladi.

9-MA`RUZA.

KUMUSH, MIS, MARGANETS, XROM, ELEMENTLARINI SAQLOVCHI ZAHARLI BIRIKMALAR, ULARNI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, SIFAT VA MIQDORIY TAHLIL USULLARI.

1. Kumush, mis, manganets va xrom saqlovchi zaharli birikmalar, ularning tahlil usullari
2. Kumush, mis, manganets, xrom elementlarining toksikologik ahamiyati.
3. Kumush, mis, manganets, xrom elementlarining tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Kumush, mis, manganets, xrom.

Kumush

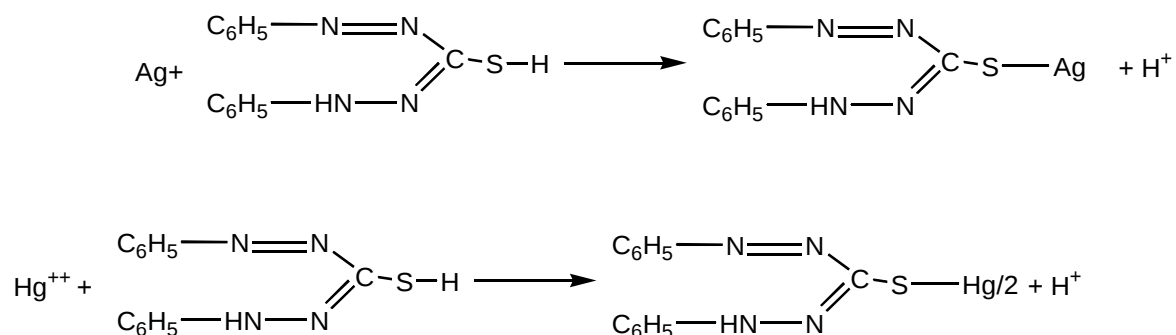
Kumush birikmalarini toksikologik ahamiyati. Birikmalardan nitratli tuzi tibbiyotda kuydiruvchi (lyapis qalami) sifatida, kollargol, protargollar burishtiruvchi yoki antiseptik moddalar sifatida qo`llaniladi. Kumush oksidi, xloridi, bromidi, yodidi suvda erimaydi va zaharli hisoblanmaydi.

Kumush bilan zaharlanganda teri kulrang yashil tusga kiradi. Kumush organizmdan asosan yo`g`on ichak orqali chiqariladi.

Sifat tahlili.

1. Ditizon bilan reaksiyasi.

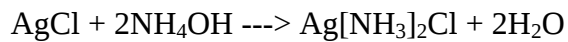
Mineralizatga (5ml) xloroform (5ml) va 2-3 tomchi ditizonning xloroformdagi (0,02%) eritmasi qo`shib chayqatilsa, kumush bor bo`lgan taqdirda xloroform qavaqti sariq tilla rangga bo`yaladi (reaktsiyani borishiga simob kationi halaqit beradi), simob ditizonati ham sariq tilla rangga ega. Ularni farqlash uchun xloroformli qatlamga 0,5 n xlorid kislotasi qo`shib chayqatilsa, kumush ditizonat parchalanib, ditizon o`zini yashil rangiga o`tadi. Simob ditizonat parchalanmay, o`zini sariq tilla rangini saqlab qoladi.



Reaksiya natijasi tasdiqlangan holda mineralizatdan kumush kationini quyidagi reaksiyalar bilan tekshiriladi, aks holda esa tahlil to`xtatiladi.

2. Natriy xlorid bilan reaksiyasi.

100 ml mineralizatga 0,5g NaCl tuzidan qo`shib aralashma chayqatiladi. Oq cho`kma hosil bo`lmagan holda 80°C gacha isitilib 2 soatga, unda ham cho`kma hosil bo`lmasa 1 sutkaga qoldiriladi, co`ng cho`kma filtrlanadi, filtrat boshqa elementlar tahlili uchun ishlatiladi. Filtrdagi cho`kma 0,5n HCl, suv va nihoyat 8n NH₄OH bilan yuviladi:

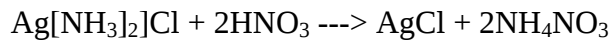


Olingan eritmadan quyidagi reaksiyalar bajariladi:

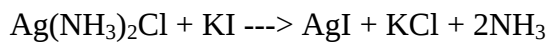
a) AgCl ni qayta kristallanish reaksiyasi.

1-2 tomchi eritma buyum oynachasida uy haroratida porlatiladi. Qoldiqdagi $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ kristallari mikroskopda tekshirilsa oktaedr, tetraedr holidagi kristallar ko'rinadi.

b) Nitrat kislota bilan reaksiyasi 1-2 tomchi tekshiriluvchi eritma ustiga HNO_3 qo'shilsa oq cho'kma cho'kadi:

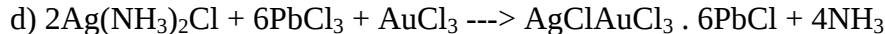
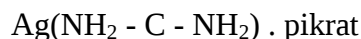


c) Kaliy yodid bilan reaksiyasi. Eritma ustiga KI ni to'yingan eritmasi qo'shilsa sariq cho'kma hosil bo'ladi:



d) Kaliy pikrat va tiomochevina bilan reaksiyasi. Kumush ammiakati buyum oynasida uchirilgach, qolgan qoldiq ustiga tiomochevina va kaliy pikratning to'yingan eritmaları qo'shilsa, sariq rangli prizmatik kristallar o'smasi hosil bo'ladi:

S



qizil prizma

Miqdori: hajmiy usulda uch valentli temir tuzi indikatorligida ammoniy rodanid bilan titrlanib aniqlanadi.

Mis

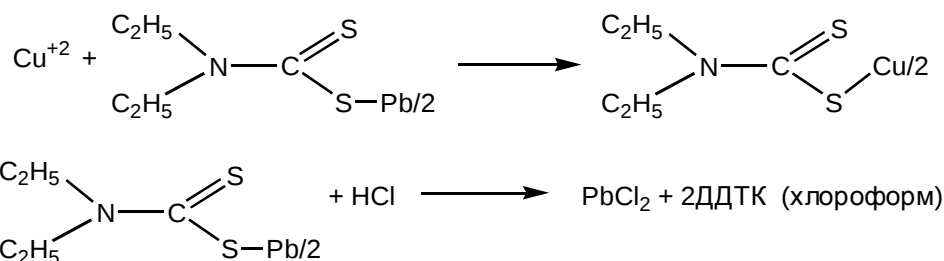
Toksikologik ahamiyati. Mis birikmalari bo'yoq tayyorlash sanoatida, chinni ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligida zararkunandalarga qarshi kurashda qo'llaniladi. CuO , CuSO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (malaxit), CuSO_4 , CuCl_2 mato bosishda, galvanoplastikada ishlatiladi.

TXFM (trixlor fenolyat Su) chigitni dorilashda, $\text{Cu}(\text{CN}_3\text{SOO})_2$, $3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ (Shveynfurt yashili) va $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{O}_3$ (Parij yashili) qishloq xo'jaligi zararkunandalariga, bezgak qo'zg'atuvchi chivinlarga qarshi kurashda ishlatiladi.

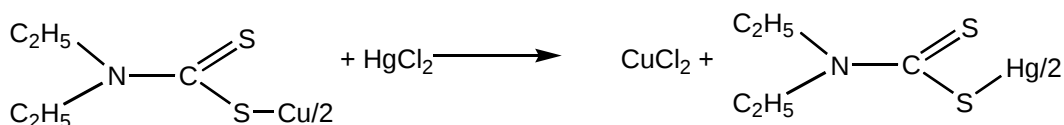
Mis birikmalarini oshqozondan qonga o'tishi sekin boradi va qusuq massasi bilan chiqarilib yuboriladi. Shimilish hisobiga ich ketadi. Qon tomirlarida gemoliz, sodir bo'ladi. Mis ioni organizmdan asosan ichak va buyrak orqali chiqariladi.

Sifat tahlili. Mineralizatdan mis kationini aniqlash maqsadida uni dietilditiokarbamat mis holidagi xloroform bilan ekstraksiyalab ajratilgach, simob xlorid (HgCl_2) bilan parchalanadi, buni natijasida dietilditiokarbamat simob hosil bo'lib, mis ioni suvli qatlamga o'tadi.

Mineralizatga 2-3 tomchi 2,4 - dinitrofenol (indikator) qo'shib, sariq rang (pH=3) hosil bo'lguncha 25% ammiak eritmasi tomchilab qo'shiladi. Aralashma ajratgich voronkada 5 ml qo'rg'oshin dietilditiokarbomatining xloroformli eritmasi bilan chayqatiladi. Xloroform qavaqti sariq qo'ng'ir rangga kirs, uni ajratib olingangach 6n HCl bilan chayqatiladi (ortiqcha (DDTK)₂Pb eritib yuborish uchun) va suv bilan yuvilgach olingan xloroformli eritma ustiga rang yo'qolguncha tomchilab 1% HgCl₂ eritmasi qo'shiladi, 1-2 ml suv qo'shib chayqatilgach suvli qatlam ajratilib, mis uchun tekshiriladi.

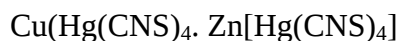


ortiqcha xloroformli qatlam



1.Tetrarodanmerkuriat ammoniy bilan reaksiyasi.

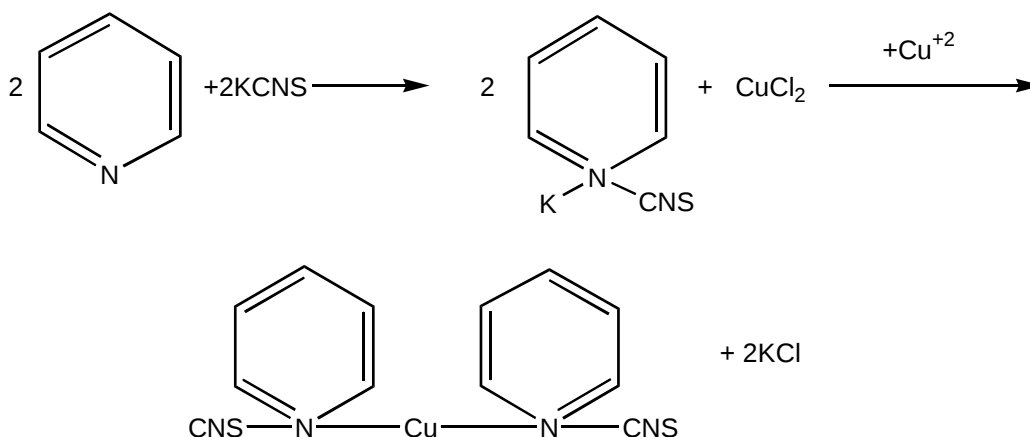
Suvli eritmaga (NH₄)₂Hg(CNS)₄ qo'shilsa, Cu⁺⁺ bo'lgan holda sariq yashil Cu(Hg(CNS)₄) cho'kmasi hosil bo'ladi. Buni ustiga Zn⁺² ioni qo'shilsa qizil pushti nilufar rangli cho'kma hosil bo'ladi.



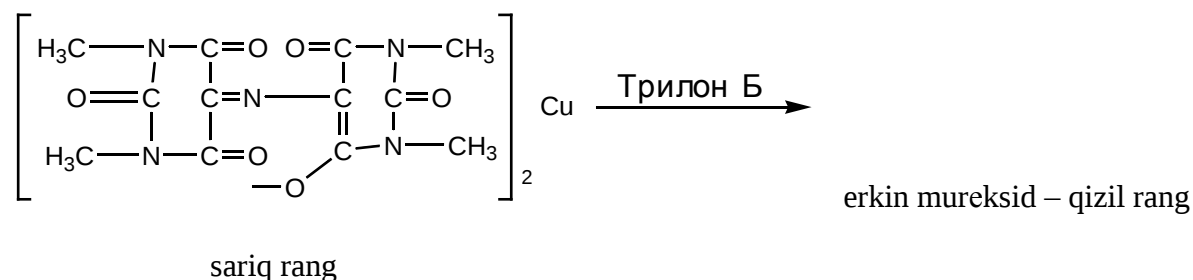
Temir, kobalt, nikellar ham shunday rangli cho'kma hosil qiladi.

2.Sariq qon tuzi bilan reaksiyasi. Suvli eritma ustiga K₄[Fe(CN)₆] eritmasi qo'shilsa, qizil-qo'ng'ir rangli Cu₂[Fe(CN)₆] cho'kmaci hosil bo'ladi, unga Cd⁺⁺ qo'shilishi natijasida CuCd[Fe(CN)₆] nilufar rangga o'tadi.

3.Piridin rodan reaktivi bilan reaksiyasi. Mis kationi piridin rodan reaktivi bilan cho'kma hosil qiladi, xloroform qo'shilsa cho'kma erib, xloroform qatlam yashil-zumrad rangga bo'yaladi:



2. Hajmiy-trilon bilan titrlab aniqlanadi. Indikator mureksid, sariq rangdan qizil ranggacha titrlanadi.



Marganes

Toksikologik ahamiyati. Marganets saqlovchi birikmalar elektrodlar, shisha ishlab chiqarishda, emal va glazurlar tayyorlashda va boshqa kimyo sanoatida qo'llaniladi. KMnO_4 tibbiyotda dezinfektsiyalovchi modda sifatida qo'llaniladi.

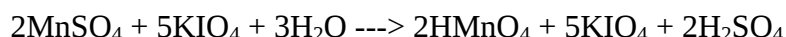
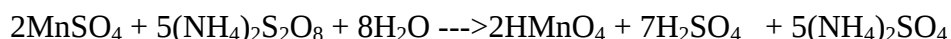
Marganets birikmalari faqatgina ichki organlarga (buyrak, o'pka) ta'sir etib qolmasdan, balki markaziy asab tizimini ham ishdan chiqaradi.

Zaharlanish korxonalar va kundalik turmushda tez-tez uchrab turadi.

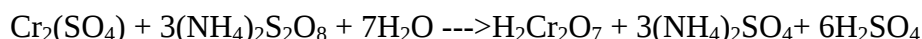
Korxona havosida marganetsning miqdori 0,0003 mg/l dan oshmasligi kerak. KMnO_4 sun'iy abort maqsadida ishlatganda ko'pincha o'tkir zaharlanish ro'y berib, o'limga olib keladi. Kontsentrlangan KMnO_4 eritmasini og'iz chayishda va ayollar praktikasida ishlatganda ham zaharlanish ro'y beradi. Zaharlanganda og'iz achishishi, ko'ngil aynash, qusish, oshqozon va qorinda og'riq alomatlari va tomoq qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Parkinsonizm belgilari kuzatiladi. Zaharlanib o'lgan murdani yorilganda marganets birikmalariga xos organlar shilliq qavatlarida kuyganlik alomati, parenximatoz organlarda normadan tashqari o'zgarishlar kuzatiladi. Marganets elementi kishi organizmida uchrab turadigan, hayot uchun zarur bo'lgan mikroelementlardan hisoblanadi.

100 g jigarda 0,4 mg, buyrakda 0,28 mg, bachadonda 0,16 mg gacha marganets saqlaydi, Mn ko'pincha yuqoridagi a'zolari kimyo tekshiruvlarida sifat reaksiyasi bilan aniqlanadi, shuning uchun miqdor tahlili hal qiluvchi o'rin egallaydi.

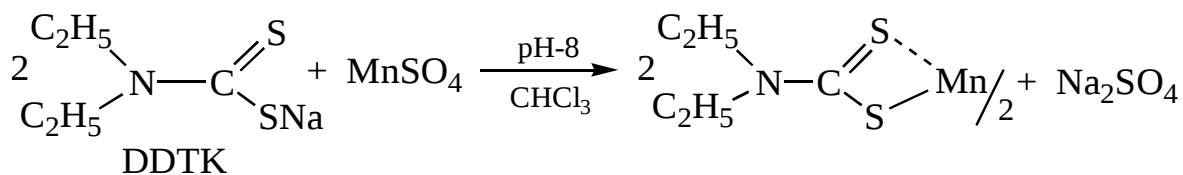
Sifat tahlili. Mineralizatdagi marganets kationini aniqlash uchun uni peryodat kaliy va persulfat ammoniy yordamida oksidlab pushti qizil rangli permanganatga o'tkaziladi. Har ikkala reaksiya ham spetsifik (o'ziga xos) hisoblanadi, chunki boshqa metallar oksidlanib bunday mahsulot bermaydi. Reaksiyalarni olib borishda temir ionini ta'sirini yo'qotish maqsadida NaH_2PO_4 , xlor ionini esa AgNO_3 qo'shib yo'qotiladi.



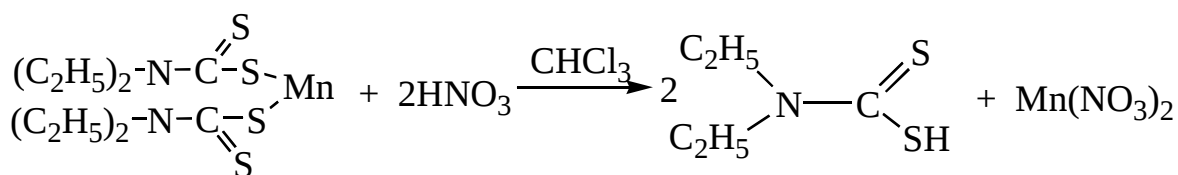
Har ikkala reaksiyada ham qizil rang hosil bo'ladi. Reaksiyaga xrom ioni halaqit beradi, chunki Cr^{+3} dan Cr^{+6} gacha oksidlanib zarg'aldoq rang hosil qiladi:



Mineralizatni yashil rangi taxminan xrom borligidan dalolat beradi. Bunday hollarda marganetsni xromdan quyidagicha ajratiladi: pH= 8 da dietilditiokarbaminat holida marganetsni ekstraksiyalab ajratib olina- di (xloroformli qavat).



Xrom suvli eritmada qoladi, marganetsni xloroformli qavatdan nitrat kislotasi bilan reekstraksiyalab ajratiladi.



Suvli qatlamni Mn^{+2} ga tekshiriladi.

Mn^{+2} miqdorini peryodat kaliy bilan Mn^{+7} gacha oksidlab, hosil bo'lgan rangli eritmani FEK da aniqlashga asoslangan.

Xrom

Xrom birikmalarini toksikologik ahamiyati. Xrom birikmalari terini oshlashda va to'qimachilik sanoatida keng qo'llaniladi. Tibbiyotda ishlatilmaydi. Metallarni xromlashda gugurt, bo'yoq, kino va fotoplyonkalar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Xrom birikmalari zaharli hisoblanib 3 valentli birikmasiga nisbatan 6 valentlisi kuchli zahar, xrom angidridini $\text{LD}_{50}=0,2-1 \text{ g}$ ga teng. Xrom birikmalarini og'iz orqali qabul qilganda og'izni, oshqozon, qizilo'ngach shilliq qavatlarini kuyishi va sariq rangga bo'yalishi, qusuq qon aralash bo'lishi, sianoz, kollaps, yurak faoliyatini susayishi kuzatiladi. Zaharlanish o'lim bilan tugaganda murdani yorish oshqozon, qizil o'ngachlarni burishib, kichrayib qolganini ko'rsatadi, oshqozonda ko'k rangli (uch valentli xrom) massa bo'ladi.

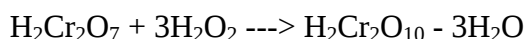
Jabrlangan kishini burun o'rta pardasini buzilishi xrom bilan zaharlanishni asosiy belgilaridan hisoblanadi. Xromni asosiy qismi buyrak, jigarda yig'iladi.

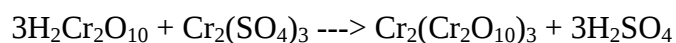
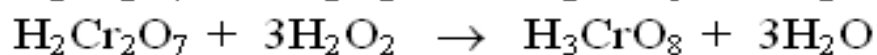
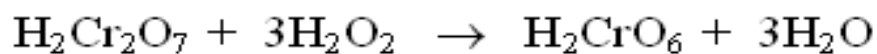
Sifat tahlili. Biologik ob'ektda xrom bo'lgan taqdirda mineralizat yashil rangga bo'yalgan bo'ladi. Xrom kationi garchi mineralizat tarkibida uch valentli bo'lsada, kationlarni bir-biridan ajratishda 6 valentli ko'rinish holiga o'tadi.

Sud kimyosi tahlillarida xromni aniqlash uchun nadxrom kislotasini hosil bo'lish va difenilkarbozid bilan boradigan reaksiyalariga asoslaniladi.

Har ikkala reaksiyani borishida Cr^{+3} dan Cr^{+6} gacha oksidlanadi. Temir kationlari NaH_2PO_4 , Cl^{-1} anioni esa AgNO_3 qo'shib ularni ta'siri yo'qotiladi.

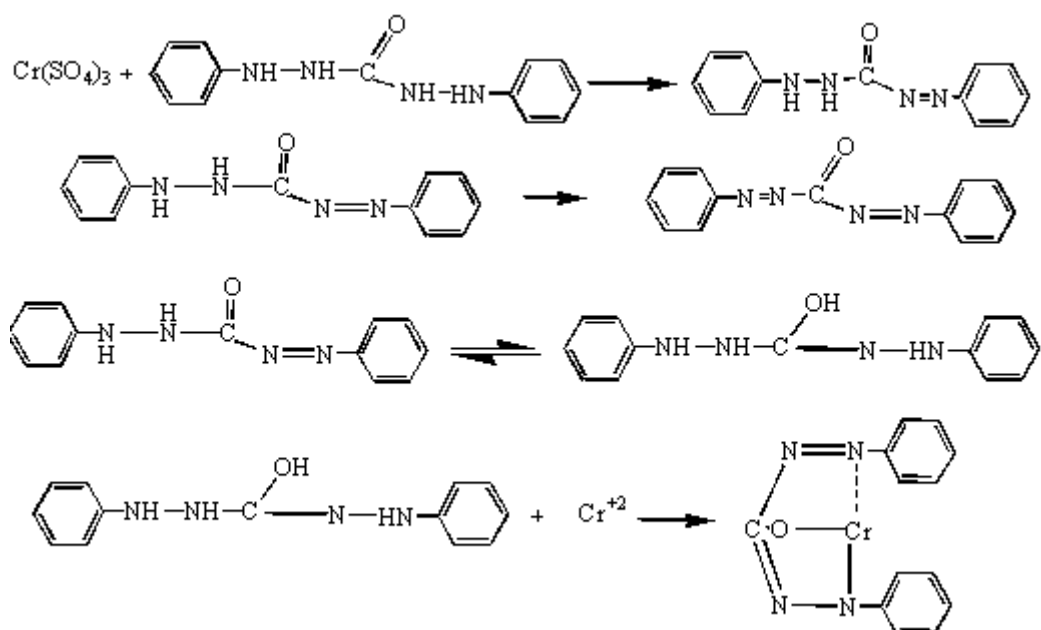
1. Nadxromat kislotasini hosil bo'lishi.





Zangori rang, etil atsetat bilan oson ekstraksiyalanadi.

Difenilkarbozid bilan reaksiyasi.



qizil-binafsha rang.

Xrom miqdori difenilkarbozid bilan hosil bo'lgan birikmani foto elektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

10-MA`RUZA.

TALLIY, RUX, SURMA VA KADMIY ELEMENTLARINI SAQLOVCHI BIRIKMALAR, ULARNI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI. MINERALIZATDAN TALLIY, RUX VA SURMANI TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Talliy, surma kadmiy va rux elementlarini saqllovchi zaharli birikmalar.
2. Talliy, surma kadmiy va rux elementlarining toksikologik ahamiyati.
3. Talliy, surma kadmiy va rux elementlarining tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Talliy, surma kadmiy, rux.

Talliy

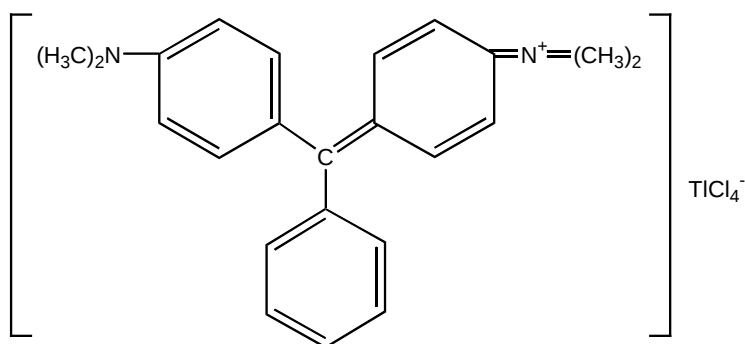
Toksikologik ahamiyati. Talliy oksidi qimmatbaxo toshlar va ayrim oynalar olishda ishlatiladi. Sulfat tuzi daraxt va terini ishlashda, metall holidagi talliy turli qotishmalar tarkibiga kiradi. Sulfat tuzi zararkunanda, kemiruvchilarga qarshi kurashishda atsetat tuzi soch tushirishda ishlatiladi. Gidroksid talliy kuchli ishqor hisoblanadi.

Talliy bosh asab tizimini zararlaydi, buyrakni ishdan chiqaradi. Talliy bilan zaharlanganda birdaniga soch to'kilib ketadi, ichki a'zolar funksiyasi buziladi, qayd qilish, bo'g'imlarda kuchli og'riq seziladi. Talliy bilan zaharlanish belgilari margimush va surmanikiga o'xshash.

Organizmdan buyrak va ichaklar orqali juda sekin chiqadi.

Patologik tekshirish ichki a'zolarida qon quyilishi, nekroz belgilari borligini ko'rsatadi. Zaharlanish Tl^{+1} va Tl^{+3} ta'sirida bo'lishi mumkin. Biomaterialni parchalashda Tl^{+1} dan Tl^{+3} gacha oksidlanadi.

Sifat tahlili. Malaxit yoki brilliant yashili bilan reaksiyasi (surmaga o'xshash).

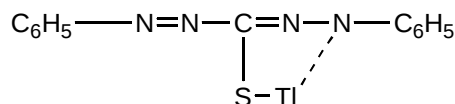


hosil bo'ladi

Ushbu reaksiya atsido kompleksni $[\text{TlCl}_4]^-$ malaxit yoki brilliant yashili bilan toluol yoki ksilol qavaqtiga o'tuvchi ko'k havo rangli ionli assotsiat hosil qilishga asoslangan.

2. Surmadan farqlovchi ditizon bilan reaksiyasi. Ajratgich voronkasida 5 ml mineralizatga 2 ml 20% limon kislotasi, 2 ml to'yingan tiomochevinaeritmasi, 2 ml 10% gidroksilamin sulfat, 2 ml 5% kaliy sianidi, 3n NH_4OH (pH=11-12 bo'lguncha) qo'shilgach, 3 ml 0,01% ditizonning xloroformli eritmasi qo'shib chayqatilsa, xloroform qatlami to'q qizil rangga o'tadi. Ortiqcha ditizonni ammiak va

sianid kaliy bilan ekstraksiyalanadi. Bu sharoitda mis, kadmiy, rux, kobalt va nikel komplekslari parchalanadi, talliy 1 valentli holda birikadi.



Miqdori ditizon bilan bergan rangli eritmasini fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlashga asoslangan.

Surma va uni birikmalari

Toksikologik ahamiyati. Surmaning uch valentli birikmalari 5 valentli birikmalariga nisbatan zaharliroq ta'sirga ega. Surma ayrim tur oyna va bo'yoq tayyorlashda, rezina sanoatida qo'llaniladi.

Sb₂S₅ - pirotexnikada, gugurt ishlashda, rezinalarni yamashda, SbCl₃ metallarni zanglashdan saqlovchi qoplama sifatida ishlatiladi.

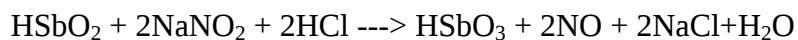
Emal idishlar, sopol, o'tga chidamli brezentlar olishda ishlatiladi. Engil qotishmalar tarkibida, tipografiya shriftlari olishda ham ishlatiladi.

Tibbiyotda surmin, salosurmin, neostibazin va qayd qildiruvchi toshlar (rvotno`y kamen), (KOOCH – CHOH – CHOH -COO SbO) ishlatiladi. Organik birikmalarini zaharli ta'siri kamroq. SbH₃ - eng zaharli ta'sirga ega. Qonga tushgach surma birikmalari yurak mushaklari va jigarni ishdan chiqaradi.

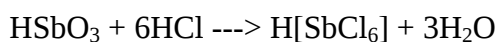
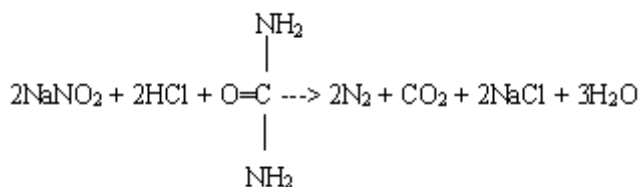
Patologik tekshiruvda o'pka to'qimalari va qizil o'ngachdan qon quyilishi seziladi.

Organizmdan buyrak orqali chiqarilgani sababli nefrit kasalligiga sabab bo'ladi.

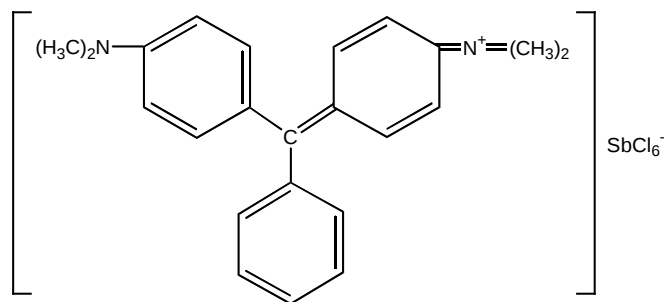
Sifat tahlili. Malaxit ko'ki bilan reaksiyasi. 5 ml mineralizatga 1 ml N₂SO₄, 3 ml 5n HCl, 2 tomchi 5% NaNO₂ qo'shib chayqatilgach, 5 daqiqadan so'ng ajratgich voronkasidagi aralashma ustiga 1 ml to'yingan mochevina eritmasi, 7 tomchi malaxit yashili (0,5%), 2g Na₂SO₄ (suvsiz tuzi) va 5 ml toluol solib chayqatilsa, toluol qatlamida zangori rang hosil bo'ladi. Reaksiyani Fe⁺³ berishi mumkin, uni farqlash uchun 25% H₂SO₄ bilan chayqatilganda rang yo'qolishi mumkin. Oltin, talliy esa surmaning ikkinchi reaksiyasini bermaydi.



Ortiqcha NaNO₂ - mochevina bilan parchalanadi.



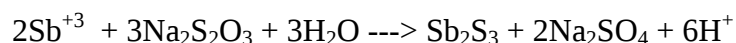
H[SbCl₆] - atsidokompleksi malaxit ko'ki bilan birikadi.



Ushbu reaksiya surmani atsidokompleksi (SbCl_6) Sb^{+5} malaxit yoki brilliant yashili bilan toluol yoki ksilolda yaxshi ekstraksiyalanuvchi ko'k havo rang birikma hosil qilishga asoslangan.

2. Natriy tiosulfat bilan reaksiyasi.

5 ml mineralizatga 5 tomchi natriy tiosulfatning to'yingan eritmasi qo'shib, 1-2 daqiqa qaynatilganda zarg'aldoq rangli cho'kma hosil bo'ladi (talliydan farqi).



Ortiqcha kislota qo'shilsa, tiosulfatdan erkin oltingugurt ajralishi reaksiyaga xalaqit beradi.



Temirni ftoridlar qo'shib, mis esa (DDTK)₂ Pb bilan ekstraksiyalab yo'qotiladi.

Miqdori. Malaxit yashili bilan hosil qilgan toluolli rangli eritmani FEK usulida aniqlanadi.

Rux va uni birikmalari.

Toksikologik ahamiyati. Rux xalq xo'jaligi va tibbiyotda keng qo'llaniladi.

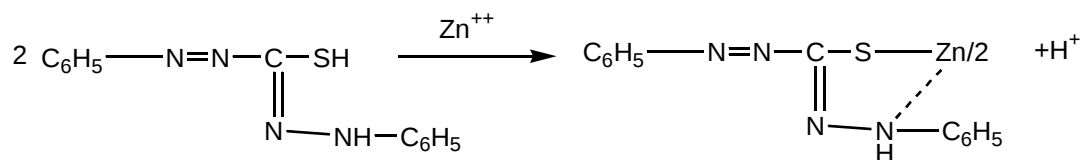
Metall holida turli qotishmalar (bronza, latun) tarkibiga kiradi, ruxlangan idishlar tayyorlash, bo'yoq sanoatida (ruxli belila), ZnCl_2 esa pergament, qo'lomlash suyuqligi tarkibiga kiradi, ZnSO_4 – oftalmologiyada, tekstil sanoatida toblanuvchi bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Rux fosfidi kemiruvchilarni yo'qotishda kimyo laboratoriyalarida keng ishlatiladi.

Zaharlanishda qaltirash lixoradka sodir bo'ladi. Qayd qilish, ich ketish, tirishishni chaqiradi. Jigarda va oshqozon ostibezida yig'iladi.

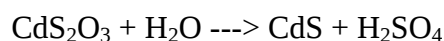
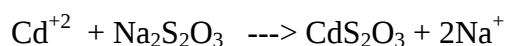
Sifattahlili. Mineralizat avval rux ditizonati hosil qilish reaksiyasi bajariladi. Agar qizil rangli eritma hosil bo'lmasa, rux uchun tahlil to'xtatiladi. Bor bo'lgan holda esa rux dietilditiokarbamati holida ajratib olingach, xlorid kislotasida eritilib, so'ng shu eritmada tahlil olib boriladi.

1. Rux ditizonatini hosil qilish reaksiyasi 0,5 ml mineralizatga 0,25 ml tiosulfatning to'yingan eritmasi, pH= 4,5-5,0 bo'lguncha kaliy ishqori qo'shiladi va aralashmaga 1 ml atsetat buferi (pH=5) qo'shib ajratgich voronkasida 1 ml xloroform va 2 tomchi 0,02% ditizonning xloroformli eritmasini qo'shib qattiq chayqatiladi.

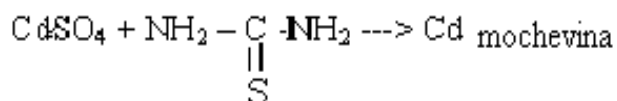
Yashil rang qizil pushti yoki to'q qizil rangga o'zgarsa, rux uchun qo'shimcha tekshirish olib boriladi. Reaksiya manfiy sud-kimyoviy ahamiyatga ega.



2. Mineralizatdan ruxni ajratish. Ajratish voronkasida 10 ml mineralizatni 4 ml 10% Segnet tuzi eritmasi yoki 20% limon kislotasi, temirni ta'sirini yo'qotish uchun 1 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ to'yingan eritmasi (mis kadmiyni tutib qolish uchun), 2-3 tomchi NIL ko'ki (indikator) va qizil pushti rang hosil bo'lguncha NaOH 0,2n eritmasi qo'shib, ajratgich voronkasida $\text{pH}=8,5$ bo'lguncha 2n H_2SO_4 ni qo'shiladi va 3 ml 1% dietilditiokarbamat natriyning suvli eritmasi hamda 5 ml xloroform qo'shib, qattiq chayqatiladi.

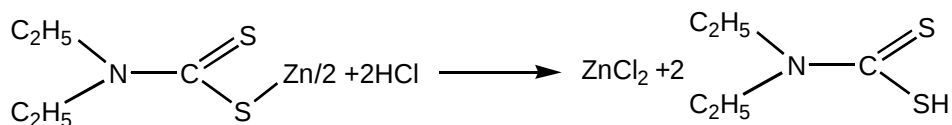
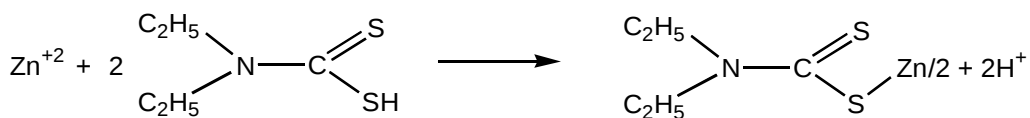


yoki

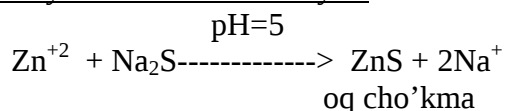


Fe - limon kislotasi, Cd - tiomochevina, tiosulfat Na bilan niqoblanadi.

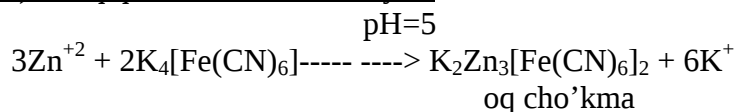
Qo'ng'ir rangli xloroform qatlami ajratib olingach, 3 ml 1n HCl qo'shib chayqatiladi. Suvli qatlamga rux uchun reaksiyalar olib boriladi.



a) Natriy sulfidi bilan reaksiyasi.

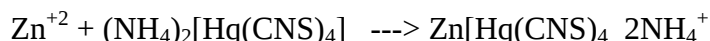


b) Sariq qon tuzi bilan reaksiyasi.



c) Tetrarodanmerkuriat ammoniy bilan reaksiyasi.

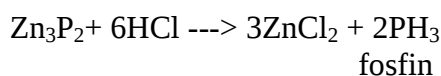
Buyum oynasida 3-4 tomchi suvli eritmani quriguncha porlatiladi, qoldiqqa 1 tomchi 10% sirka kislotasi va 1 tomchi $(\text{NH}_4)_2[\text{Hq}(\text{CNS})_4]$ qo'shilsa, dendrit shaklidagi kristallar hosil bo'ladi.



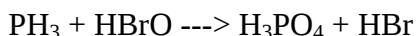
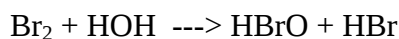
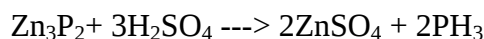
Miqdori. Hajmiy trilonometrik usulda aniqlanadi, indikator erioxrom ko'ki. Qizil rangdan ko'k rangga o'tishi, reaksiya tugashini bildiradi.

Rux fosfidi Zn_3P_2

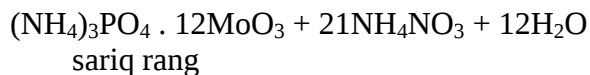
Qishloq xo'jalik kemiruvchilariga qarshi kurashda keng qo'llaniladi. Oshqozon suyuqligida parchalanib kuchli zaharli ta'sirga ega birikmalar hosil qiladi:



Biologik ashyodan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi. Buning uchun ashyo sulfat kislotasi bilan nordonlashtiriladi. Distillyat bromli suvga yig'iladi.



Distillyatdagi H_3PO_4 quyidagi reaksiya bilan aniqlanadi.



Qaytaruvchi qo'shilsa ko'k rang hosil bo'ladi. Haydab olingach, qolgan aralashma mineralizatsiyalangandan so'ng ruxga tekshirish olib boriladi.

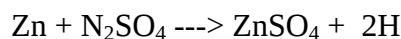
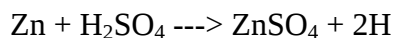
Mishyak (margimush)

Qo'llanilishi va toksikologik ahamiyati. As - saqlovchi birikmalar odam va xayvon a'zolariga kuchli zaharli ta'sir ko'rsatadi. As_2O_3 - mishyak angidridi tibbiyotda (stomatologiyada) va qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida (Shveynfurt ko'ki), oyna va teri ishlab chiqarishda ishlatiladi. Organik birikmalardan novarsenol, osarsol tibbiyotda qo'llaniladi. Zaharli ta'sir etuvchi qurollar sifatida lyuizit, adamsit va AsH_3 qo'llanilishi mumkin. Besh valentli birikmalari organizmda kuchliroq zaharli ta'sir ko'rsatuvchi uch valentli birikmalariga aylanadi. Suvda eruvchi birikmalari tezda qondan shimilib fermentlarning sulfidril gruppalarini bilan birikib, ular ishini buzadi, organizmda almashish protsessi to'xtaydi, kapillyarlar falajlanishi sodir bo'ladi, nekrozlar hosil bo'ladi. As - organizmda parenxina organlarida, suyak teri va sochda to'planadi.

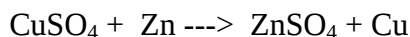
Organizmdan peshob, ichak va bezlar orqali chiqariladi. Chiqish juda sekin boradi. Murdada bir necha yildan so'ng ham aniqlash mumkin.

Tahlili. 1 Zanger-Blek reaksiyasi margimush birikmalarini AsH₃ (arsin) gacha qaytarib, filtr qog'oziga shimdirilgan xlorid yoki bromid simob ta'sir ettirishga asoslangan. Reaksiya maxsus asbobda olib boriladi.

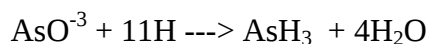
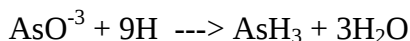
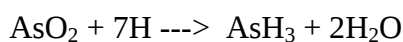
Mishyak birikmalarini qaytarilishi, ajralib chiqayotgan N hisobiga ketadi.



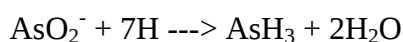
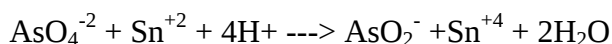
Ushbu reaksiyani tezlashtirish maqsadida rux mislanadi.



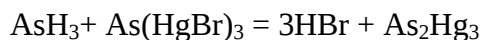
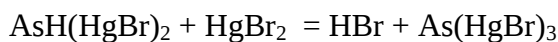
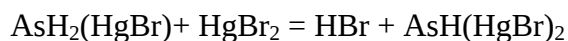
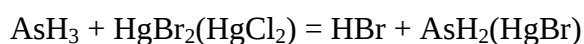
Ajralib chiqayotgan vodorod margimush birikmalarini AsH₃ gacha qaytaradi.



Margimush 5 valentli birikmalari 3 valentligiga nisbatan qiyin qaytariladi. Shuning uchun ushbu reaksiya Fe (II) va Sn(II) birikmalari ishtirokida olib boriladi.

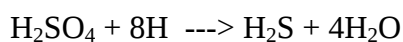
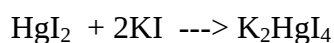
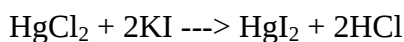


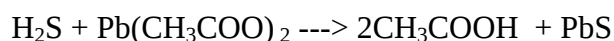
Ajralib chiqayotgan AsH₃ filtr qog'ozdagi HgCl₂ (HgBr₂) bilan reaksiyaga kirishib, qog'ozda sariq yoki jigarrang dog' hosil qiladi.



Zanger-Blek asbobi kolbasiga 2 ml mineralizat, 10 ml 4 n sulfat kislotasi, 5 ml suv va 1 ml 10% SnCl₂ ning 50% sulfat kislotadagi eritmasi solingach, 2 g mislangan rux bo'lakchalari solinib, maxsus tiqin bilan yopiladi. Tiqinda qo'rg'oshin atsetat shimdirilib quritilgan paxta bo'lagi va simob bromidi shimdirilib, quritilgan filtr qog'ozi osib qo'yiladi.

Margimush bo'lgan holda sariq qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi. Dog'ni aniqroq ko'rinishi uchun filtr qog'oz 3% yodid kaliy eritmasiga tushiriladi.





Reaktsiya manfiy sud kimyosi ahamiyatiga ega. Reaktsiya chiqqan holda margimush Marsh usulida tekshirilishi shart. Reaktsiya chiqmasa margimush uchun tekshirish to'xtatiladi.

2. Kumush dietilditiokarbamatining piridindagi eritmasi bilan reaksiyasi.

Maxsus asbob kolbasiga 2g kuprlangan rux bo'lakchalari solib, tomchilagichli yopg'ich berkitiladi, tomchilagichli yopg'ich voronkasiga 10 ml mineralizat, 5 ml suv, 1 ml 10% SnCl_2 eritmasi solinadi. Gaz chiqaruvchi naychani egik uchi kumush dietilditiokarbamatning piridindagi eritmasiga tushirilgach, tomchilagichdan kolbaga suyuqlik tushiriladi. Hosil bo'lgan AsH_3 kumush dietilditiokarbamati bilan reaksiyaga kirishib qizil yoki pushti rang hosil qiladi.

3. Marsh reaksiyasi.

Bu usulda ham margimush uchuvchan AsH_3 holiga o'tkazilgach, qizdirish tufayli qaytaruvchi trubkada dog' hosil bo'ladi. Margimushni Marsh reaksiyasi yordamida aniqlash uch bosqichda olib boriladi:

- a) reaktivlar tozaligi tekshiriladi;
- b) tekshiriluvchi mineralizatsidan margimush aniqlanadi;
- c) hosil qilingan margimush dog'i xaqiqiyliги tekshiriladi.

Aniqlash Marsh asbobida olib boriladi. Asbob 3 qismdan:

150 ml hajmdagi kolbaga o'rnatilgan tomchilab tushuruvchi voronka, xlor kaltsiyli trubka va qaytaruvchi Marsh trubkasidan tashkil topgan.

Kolbaga 10 g mislangan rux solinadi, xlor kaltsiyli trubkaga suvsizlantirilgan kaltsiy xlorid joylashtiriladi.

Asbob va reaktivlarni margimush yo'qligiga tekshirish:

asbob voronkasiga 30 ml 10% sulfat kislota eritmasi solinib, mislangan rux saqlagan Marsh kolbasiga tomchilab qo'shiladi.

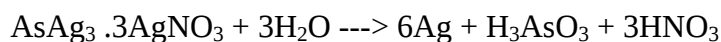
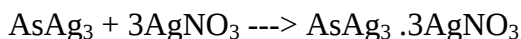
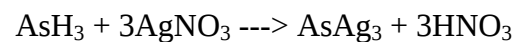
Voronkada doimo 3-4 ml sulfat kislota eritmasidan qoldirish kerak (Marsh trubkasiga havo kirmasligi kerak, chunki trubkani qizdirilganda asbobni portlashga olib kelishi mumkin). 20-30 daqiqadan so'ng, trubkada havo qolmaganligi tekshiriladi (har 24-50 daqiqada). Havo to'liq qolmagandan keyin reaktivlar margimushga tekshiriladi (H_2SO_4 va mislangan rux).

Buning uchun Marsh trubkasini uchidan chiqayotgan vodorod yoqib ko'rilganda alanga ko'k rangga bo'yalmasligi kerak. Trubkani keng qismi metall setka bilan o'ralib, tor qismi fitil bilan sovitiladi. Keng qismini qizdirilganda (margimush bo'lgan holda) tor qismida yaltiragan qora dog' hosil bo'ladi. Bunday margimush saqlagan reaktivni tahlil uchun ishlatib bo'lmaydi.

Mineralizat tahlili. Marsh asbobini kolbasidagi 10 g mislangan ruxga voronkadan 30 ml 4 n sulfat kislota eritmasidan oz-ozdan qo'shiladi, voronkadagi sulfat kislota hammasini quyish kerak emas, chunki trubkaga havo kirib qoladi. Kolbaga 20 ml mineralizat va 2ml 10% qalay xloridning (SnCl_2) 50% sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. Bir vaqtda Marsh trubkasini kengaytirilgan qismini qizdirib turiladi. Trubkani tor qismini sovitish maqsadida ho'l dokalik fitil bilan o'raladi. Fitil har doim ho'l bo'lishi kerak. 20-30 daqiqadan so'ng margimush borligi tekshiriladi.

1. Trubkada yaltiroq dog' hosil bo'ladi.
2. Alanga rangi ko'k rangga bo'yaladi.
3. Sarimsoq piyoz hidi keladi. (AsH_3)
4. Yonayotgan alangani chinni idishga tekkazilsa qo'ng'ir kul rang dog' hosil bo'ladi.

5. AgNO_3 ning ammiakdagi eritmasiga naycha uchini tushirilganda quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi.

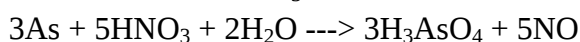


Ajralib chiqayotgan HNO_3 ammiak bilan birikadi.

6. Hosil bo'lgan yaltiroq dog' ochiq havoda qizdirilsa, oq dog' hosil bo'lib, margimush va surma bo'lgan taqdirda ular oksidlanib margimush oktaedr shaklidagi kristallar, surma esa amorf cho'kma beradi. "C" va "S" dog'lari oksidlarigacha oksidlanib yo'qoladi.

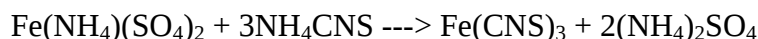
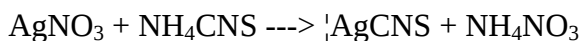
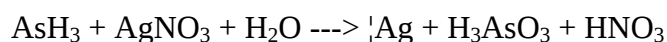
7. Hosil bo'lgan dog'ni NaOCl (gipoxlorid) eritmasida eritilsa, margimush eriydi, surma erimaydi.

Marsh trubkasidagi dog'ni bir necha tomchi HNO_3 da eritiladi:



Hosil bo'lgan eritma buyum oynachasida porlatiladi. Quruq qoldiqqa 1 tomchi 5 n HCl va xlorid seziyning kristali qo'shiladi. Surma rangsiz ko'pqirrali kristall, margimush esa bermaydi. Agar tekshiriluvchi eritmaga $\text{CsCl} + \text{KI}$ kristali qo'shilsa margimush qizil-zarg'aldog' cho'kma beradi.

Miqdorini aniqlash. 1. Hajmiy argentometrik usulda hosil bo'lgan AsH_3 gazi AgNO_3 ning ammiakdagi eritmasidan o'tkaziladi. Ortiqcha AgNO_3 esa $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$ indikatorligida NH_4CNS bilan titrlanadi:



qizil rang

2. Zanger-Blek reaksiyasi asosida kolorimetrik solishtirib aniqlanadi.

3. AsH_3 gazi dietilditikarbamat kumushni piridindagi eritmasidan o'tkazilib, hosil bo'lgan qizil-pushti rangni kolorimetrik usulda aniqlanadi.

11-MA`RUZA.

MISHYAK ELEMENTINI SAQLOVCHI BIRIKMALAR, ULARNI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI. MINERALIZATDAN MISHYAKNI TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Mishyak elementlarini saqllovchi zaharli birikmalar.
2. Mishyak elementlarining toksikologik ahamiyati.
3. Mishyak elementlarining tahlil usullari

Tayanch so`z va iboralar: Mishyak, Zanger-Blek asbobi, Marsh usuli

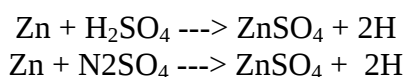
Mishyak (margimush)

Qo'llanilishi va toksikologik ahamiyati. As - saqllovchi birikmalar odam va xayvon a'zolariga kuchli zaharli ta'sir ko'rsatadi. As_2O_3 - mishyak angidridi tibbiyotda (stomatologiyada) va qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida (Shveynfurt ko'ki), oyna va teri ishlab chiqarishda ishlatiladi. Organik birikmalardan novarsenol, osarsol tibbiyotda qo'llaniladi. Zaharli ta'sir etuvchi qurollar sifatida lyuizit, adamsit va AsH_3 qo'llanilishi mumkin. Besh valentli birikmalari organizmda kuchliroq zaharli ta'sir ko'rsatuvchi uch valentli birikmalariga aylanadi. Suvda eruvchi birikmalari tezda qondan shimilib fermentlarning sulfidril gruppalarini bilan birikib, ular ishini buzadi, organizmda almashish protsessi to'xtaydi, kapillyarlar falajlanishi sodir bo'ladi, nekrozlar hosil bo'ladi. As - organizmda parenxina organlarida, suyak teri va sochda to'planadi.

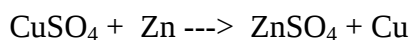
Organizmdan peshob, ichak va bezlar orqali chiqariladi. Chiqish juda sekin boradi. Murdada bir necha yildan so'ng ham aniqlash mumkin.

Tahlili. 1 Zanger-Blek reaksiyasi margimush birikmalarini AsH_3 (arsin) gacha qaytarib, filtr qog'oziga shimdirilgan xlorid yoki bromid simob ta'sir ettirishga asoslangan. Reaksiya maxsus asbobda olib boriladi.

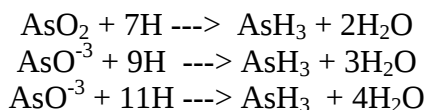
Mishyak birikmalarini qaytarilishi, ajralib chiqayotgan N hisobiga ketadi.



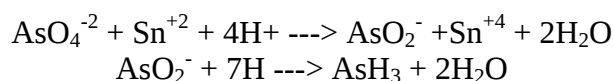
Ushbu reaksiyani tezlashtirish maqsadida rux mislanadi.



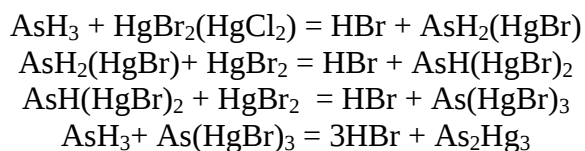
Ajralib chiqayotgan vodorod margimush birikmalarini AsH_3 gacha qaytaradi.



Margimush 5 valentli birikmalari 3 valentligiga nisbatan qiyin qaytariladi. Shuning uchun ushbu reaksiya Fe (II) va Sn(II) birikmalari ishtirokida olib boriladi.

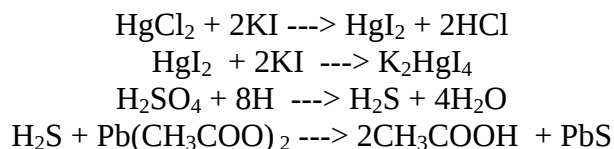


Ajralib chiqayotgan AsH_3 filtr qog'ozdagi $HgCl_2$ ($HgBr_2$) bilan reaksiyaga kirishib, qog'ozda sariq yoki jigarrang dog' hosil qiladi.



Zanger-Blek asbobi kolbasiga 2 ml mineralizat, 10 ml 4 n sulfat kislotasi, 5 ml suv va 1 ml 10% SnCl_2 ning 50% sulfat kislotadagi eritmasi solingach, 2 g mislangan rux bo'lakchalari solinib, maxsus tiqin bilan yopiladi. Tiqinda qo'rg'oshin atsetat shimdirilib quritilgan paxta bo'lagi va simob bromidi shimdirilib, quritilgan filtr qog'ozi osib qo'yiladi.

Margimush bo'lgan holda sariq qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi. Dog'ni aniqroq ko'rinishi uchun filtr qog'oz 3% yodid kaliy eritmasiga tushiriladi.



Reaksiya manfiy sud kimyosi ahamiyatiga ega. Reaksiya chiqqan holda margimush Marsh usulida tekshirilishi shart. Reaksiya chiqmasa margimush uchun tekshirish to'xtatiladi.

2. Kumush dietilditiokarbamatining piridindagi eritmasi bilan reaksiyasi.

Maxsus asbob kolbasiga 2g kuprlangan rux bo'lakchalari solib, tomchilagichli yopg'ich berkitiladi, tomchilagichli yopg'ich voronkasiga 10 ml mineralizat, 5 ml suv, 1 ml 10% SnCl_2 eritmasi solinadi. Gaz chiqaruvchi naychani egik uchi kumush dietilditiokarbamatning piridindagi eritmasiga tushirilgach, tomchilagichdan kolbaga suyuqlik tushiriladi. Hosil bo'lgan AsH_3 kumush dietilditiokarbamati bilan reaksiyaga kirishib qizil yoki pushti rang hosil qiladi.

3. Marsh reaksiyasi.

Bu usulda ham margimush uchuvchan AsH_3 holiga o'tkazilgach, qizdirish tufayli qaytaruvchi trubkada dog' hosil bo'ladi. Margimushni Marsh reaksiyasi yordamida aniqlash uch bosqichda olib boriladi:

- reaktivlar tozaligi tekshiriladi;
- tekshiriluvchi mineralizatsidan margimush aniqlanadi;
- hosil qilingan margimush dog'i xaqiqiyliги tekshiriladi.

Aniqlash Marsh asbobida olib boriladi. Asbob 3 qismdan:

150 ml hajmdagi kolbaga o'rnatilgan tomchilab tushuruvchi voronka, xlor kaltsiyli trubka va qaytaruvchi Marsh trubkasidan tashkil topgan.

Kolbaga 10 g mislangan rux solinadi, xlor kaltsiyli trubkaga suvsizlantirilgan kaltsiy xlorid joylashtiriladi.

Asbob va reaktivlarni margimush yo'qligiga tekshirish:

asbob voronkasiga 30 ml 10% sulfat kislota eritmasi solinib, mislangan rux saqlagan Marsh kolbasiga tomchilab qo'shiladi.

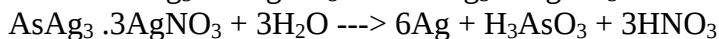
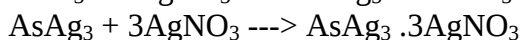
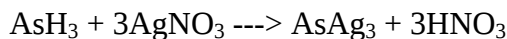
Voronkada doimo 3-4 ml sulfat kislota eritmasidan qoldirish kerak (Marsh trubkasiga havo kirmasligi kerak, chunki trubkani qizdirilganda asbobni portlashga olib kelishi mumkin). 20-30 daqiqadan so'ng, trubkada havo qolmaganligi tekshiriladi (har 24-50 daqiqada). Havo to'liq qolmagandan keyin reaktivlar margimushga tekshiriladi (H_2SO_4 va mislangan rux).

Buning uchun Marsh trubkasini uchidan chiqayotgan vodorod yoqib ko'rilganda alanga ko'k rangga bo'yalmasligi kerak. Trubkani keng qismi metall setka bilan o'ralib, tor qismi fitil bilan sovutiladi. Keng qismini qizdirilganda (margimush bo'lgan holda) tor qismida yaltiragan qora dog' hosil bo'ladi. Bunday margimush saqlagan reaktivni tahlil uchun ishlatib bo'lmaydi.

Mineralizat tahlili. Marsh asbobini kolbasidagi 10 g mislangan ruxga voronkadan 30 ml 4 n sulfat kislota eritmasidan oz-ozdan qo'shiladi, voronkadagi sulfat kislotani hammasini quyish kerak emas, chunki trubkaga havo kirib qoladi. Kolbaga 20 ml mineralizat va 2ml 10% qalay xloridning (SnCl_2) 50% sulfat kislotadagi eritmasidan qo'shiladi. Bir vaqtda Marsh trubkasini kengaytirilgan qismini

qizdirib turiladi. Trubkani tor qismini sovitish maqsadida ho'l dokalik fitil bilan o'raladi. Fitil har doim ho'l bo'lishi kerak. 20-30 daqiqadan so'ng margimush borligi tekshiriladi.

1. Trubkada yaltiroq dog' hosil bo'ladi.
2. Alanga rangi ko'k rangga bo'yaladi.
3. Chesnok hidi keladi. (AsH_3)
4. Yonayotgan alangani chinni idishga tekkazilsa qo'ng'ir kul rang dog' hosil bo'ladi.
5. AgNO_3 ning ammiakdagi eritmasiga naycha uchini tushirilganda quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi.

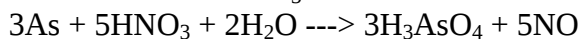


Ajralib chiqayotgan HNO_3 ammiak bilan birikadi.

6. Hosil bo'lgan yaltiroq dog' ochiq havoda qizdirilsa, oq dog' hosil bo'lib, margimush va surma bo'lgan taqdirda ular oksidlanib margimush oktaedr shaklidagi kristallar, surma esa amorf cho'kma beradi. "C" va "S" dog'lari oksidlarigacha oksidlanib yo'qoladi.

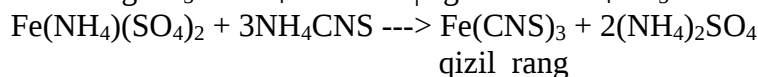
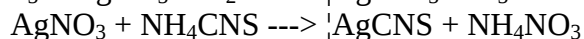
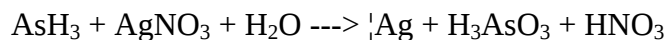
7. Hosil bo'lgan dog'ni NaOCl (gipoxlorid) eritmasida eritilsa, margimush eriydi, surma erimaydi.

Marsh trubkasidagi dog'ni bir necha tomchi HNO_3 da eritiladi:



Hosil bo'lgan eritma buyum oynachasida porlatiladi. Quruq qoldiqqa 1 tomchi 5 n HCl va xlorid seziyning kristali qo'shiladi. Surma rangsiz ko'pqirrali kristall, margimush esa bermaydi. Agar tekshiriluvchi eritmaga $\text{CsCl} + \text{KI}$ kristali qo'shilsa margimush qizil-zarg'aldog' cho'kma beradi.

Miqdori aniqlash. 1. Hajmiy argentometrik usulda hosil bo'lgan AsH_3 gazi AgNO_3 ning ammiakdagi eritmasidan o'tkaziladi. Ortiqcha AgNO_3 esa $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$ indikatorligida NH_4CNS bilan titrlanadi:



2. Zanger-Blek reaksiyasi asosida kolorimetrik solishtirib aniqlanadi.

3. AsH_3 gazi dietilditikarbamat kumushni piridindagi eritmasidan o'tkazilib, hosil bo'lgan qizil-pushti rangni kolorimetrik usulda aniqlanadi.

12-MA`RUZA.

SIMOB VA UNING BIRIKMALARINI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI. OB'EKTNI DESTRUKSIYALASH, DESTRUKTATDAN SIMOB SAQLOVCHI BIRIKMALARNI ANIQLASH. GRONAZAN

Ma'ruza rejasi:

1. Simob va uning birikmalarini toksikologik ahamiyati.
2. Ob'ektni destruksiyalash,
3. Destruktatdan simobni aniqlash.
4. Gronazan.

Tayanch so`z va iboralar: Simob, gronazan , destruksiyalash, destruktat.

Simob-Hg

Simob birikmalarining ishlatilishi va toksikologik ahamiyati. Simob va uning birikmalari texnikada, kimyo sanoatida, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda qo'llaniladi. Metall holda tibbiyotda surtma dorilar tayyorlashda, termometr va asboblarda ishlatiladi. Metall holda simob kam zaharli. Uning ko'p birikmalari zaharli ta'sirga ega. Sariq simob oksidi (II) teri va ko'z kasalliklarida surtma dori tayyorlashda, qizil simob oksidi (I) - bo'yoq tayyorlashda HgCl - fungitsid sifatida, HgCl₂(II)-(sulema) dezinfektsiyalovchi va reaktiv sifatida qo'llaniladi.

Ayniqsa sulema kuchli ta'sirga ega. Simobning organik birikmalari-gronazan pestitsid sifatida qo'llaniladi. Simob chang holda nafas bilan organizmga tushadi. U eng avval bosh miya po'stlog'ini zararlaydi. Organizmda sulfidril guruhlari bilan birikib fiziologik funktsiyalarni buzadi.

Ovqat bilan tushgan simob birikmalari oshqozonni, jigarni, buyrakni turli funktsional bezlarni zararlaydi. Bu a'zolarida qon quyiladi. Qonli ich ketadi. Simob jigar va buyrakda yig'iladi. Organizmdan sekin chiqariladi. Asosan, peshob, axlat, teri orqali, so'lak bezlari va sut bezlari orqali chiqariladi. Surunkali zaharlanishda buyrak kasali sodir bo'ladi.

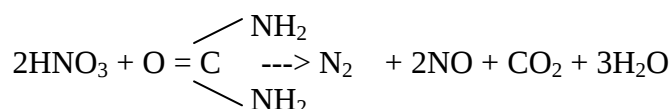
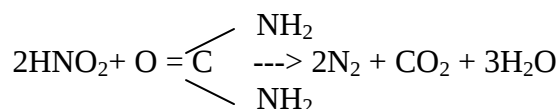
Simob birikmalari bilan zaharlanganda ashyoni quruq va ho'l usullarda mineralizatsiyalashda deyarli hammasi yo'qoladi.

Shuning uchun simobni aniqlash maqsadida ob'ektni destruksiyalash usuli tavsiya etilgan (Vasileva usuli).

Destruksiya - nitrat, sulfat kislota va boshqa oksidlovchilar yordamida ob'etni chala kuydirish yoki bog'lovchi to'qimalarni parchalash demakdir. Destruktat tarkibida oqsil molekulalari qisman buzilib peptid bog'lari holida qoladi.

Simob-biologik ob'ektda asosan sulfidril guruhlari bilan birikkan holda bo'lgani tufayli bunday yuzaki oksidlash natijasida u noorganik birikma holiga o'tib ulguradi va aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Destruktatda simob ionlari oqsil, peptid, aminokislota, lipidlar bilan aralash holida bo'ladi. Destruksiyaning tezlashtirish uchun ob'ektga oz miqdor etil spirti qo'shiladi. Spirt katalizatorlik vazifasini bajaradi. Destruktatdan ortiqcha HNO₃ mochevina qo'shib yo'qotiladi.



Jigar va buyrakni destruktisyalash.

Odatda destruksiya uchun ayrim-ayrim 20 g miqdorda jigar va buyrak olish kerak.

20g maydalangan organ ustiga kolbada 5 ml suv, 1 ml etil spirti va 10 ml kontsentrlangan HNO_3 qo'shilgach, 10 ml konts. H_2SO_4 tomchilab qo'shiladi, tezlik bilan kolbadagi hosil bo'lgan azot oksidlarining qo'ng'ir gazi tashqariga chiqmasligini taminlash zarur.

Kislota qo'shib bo'lingach 5-10 daqiqa uy haroratida (azot oksidlari chiqishi to'xtaguncha) va 10-20 daqiqa qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Reaksiya tezlashib ketsa kolbaga 20-30 ml qaynoq suv qo'shiladi.

Hosil bo'lgan destruktat qaynoqligicha filtrlanadi. Filtrdagi qoldiq issiq suv bilan yuvilib, asosiy destruktatga qo'shiladi va 20 ml mochevinaning to'yingan eritmasi qo'shiladi, hamda aniq hajmgacha suyultiriladi.

Peshobdan simobni aniqlash

Simob bilan zaharlanganda buyrak orqali peshob bilan chiqariladi. Bunday peshobdan simobni aniqlash uchun A.F.Rubtsov va A.N.Krilova ikki xil usul tavsiya etganlar.

1. Keldal kolbasida o'rtacha kunlik peshobdan 200 ml filtrlamadan olib unga 35 ml kontsentrlangan HNO_3 va 2 ml etil spirti qo'shib oz-ozdan 25 ml kontsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi. Sulfat kislota qo'shish jarayonida kolbadan azot oksidlari chiqmasligi zarur. Hamma kislota qo'shib bo'lingach kolba 40 daqiqa davomida qaynayotgan suv hammomida tutiladi, so'ng 20 ml to'yingan tiomochevina qo'shiladi. Destruktatda cho'kma hosil bo'lsa filtrlanadi, filtr issiq suv bilan yuviladi, aniq hajmga keltiriladi va aniqlanadi.

2. Keldal kolbasida 200 ml o'rtacha kunlik filtrlanmagan peshob ustiga oz-oz miqdorda 25 ml kontsentrlangan H_2SO_4 qo'shilgach, ustiga 7g KMnO_4 oz-ozdan qo'shiladi. Aralashma 40 daqiqa uy haroratida aralashtirib turiladi, so'ng permanganat rangi yo'qolguncha oz-ozdan oksalat kislotasining to'yingan eritmasi qo'shiladi. Zarur bo'lsa filtrlanadi va aniq hajmgacha suyultirilib simob aniqlanadi.

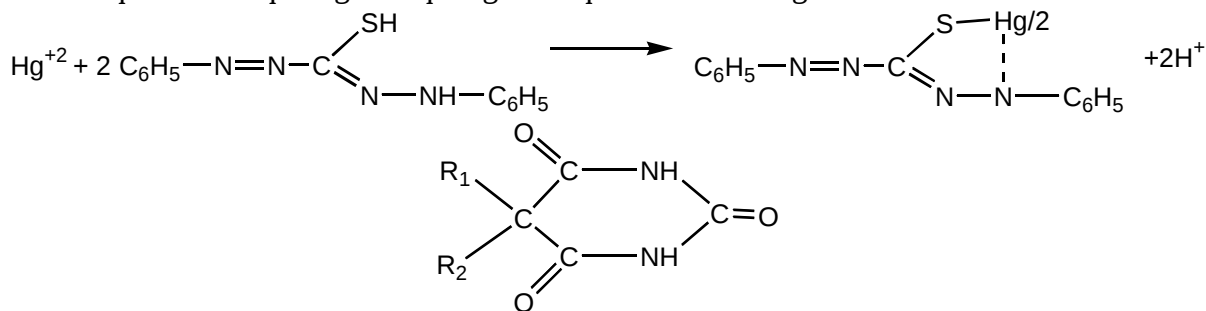
Qondan simobni aniqlashda, jigar va buyrak kabi bajariladi, faqat suv qo'shilmaydi.

Simobni aniqlash

1.Ditizon bilan reaksiyasi.

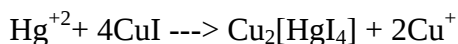
Destruktatni yarmiga ajratgich voronkasida 10 ml xloroform qo'shib 1 daqiqa chayqatiladi va xloroform qatlami tashlab yuboriladi. Xloroform bilan yuvish toki oxirgi portsiya xloroform rangsiz holga kelmaguncha takrorlanadi. Tozalangan destruktatga 10 ml 10% askorbin kislotasi, 5 ml xloroform, 0,3 ml 0,01 % ditizonning xloroformli eritmasi qo'yib chayqatiladi.

Xloroform qatlami sariq- zarg'oldoq rang hosil qilsa simob borligidan dalolat beradi:

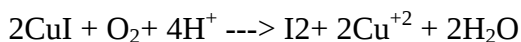


2. CuI osilmasi bilan reaksiyasi.

Aniq hajm destruktatga 10 ml CuI osilmasi qo'shilganda qizil-zarg'aldoq rangli cho'kma hosil bo'ladi:



Reaksiyaga oksidlovchilar xalaqit beradi, chunki CuI dan erkin I_2 ajralib chiqadi:



Miqdorini aniqlash.

1. Ditizonat holatida fotokolorimetrik usulda
2. $\text{Cu}_2[\text{HgI}_4]$ holida kolorimetrik usulda.

Granozan $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Hg} - \text{Cl}$

Granozan - 2% - etilmerkuxlorid, rang, mineral kislota va talkdan iborat aralashma. Bunday aralashmalar sostaviga qarab merkuzan va merkurgeksan nomi bilan ham chiqariladi. Bular zaharli ximikat sifatida chigit va urug'larni ekishdan oldin dorilashda qo'llaniladi. Granozan teri orqali shimilib ta'sir ko'rsatadi va organizmda yig'ilish xususiyatga ega. U qondagi eritrotsitlarni keskin kamaytiradi, jigar faoliyatini buzadi, terini yallig'lantiradi.

Etilmerkuxlorid 192°C da suyuqlanuvchi, o'ziga xos hidli, oq kristall modda. Suvda kam eriydi, issiq etil spirtida, atsetonda va ishqorda yaxshi eriydi.

Granozanni (etilmerkuxlorid) murda a'zolari va o'simlik qismlaridan ajratib olish

Buning uchun ob'ekt 2 qayta 3 n HCl eritmasi bilan 30-60 daqiqa bo'ktiriladi va olingan suyuqlik 2 qayta xloroform bilan ekstraksiyalanadi va xloroformli ajralmadan tekshirish olib boriladi.

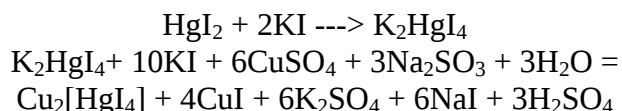
Peshobdan ajratish uchun uni kontsentrlangan xlorid kislotasi bilan nordonlashtiriladi va 30 daqiqa o'tgach xloroform bilan ekstraksiyalab tahlil qilinadi.

Qondan ajratish uchun avval qonga ishqor eritmasi qo'shib 10 daqiqa suv hammomida qizdiriladi. Olingan tiniq suyuqlikka xlorid kislotasi qo'shiladi va 15 daqiqa aralashtirilib sentrifugalanadi. Sentrifugat xloroform bilan ekstraksiyalanadi va tahlil qilinadi.

Aniqlash

1.Mis simi bilan reaksiyasi.

Reaksiya metall holidagi mis etilmerkuxloriddan simobni siqib chiqarishga asoslangan. Ajralgan simob mis ustiga qoplanadi. Kumush rang qoplama yodning kaliy yoddagi eritmasi bilan eritilgach Cu_2HgI_4 holida aniqlanadi:



Ortiqcha I_2 Na_2SO_3 bilan, HI esa bikarbonat bilan neytrallanadi.

2.Xromatografik usulda aniqlash. Buning uchun etilmerkuxlorid ditizonati kompleksi hosil qilinadi va bu birikma YuQX da tekshiriladi.

Olingan xloroformli ajralmaga atsetat buferi ($\text{pH}=4,5$), suv va ditizon qo'shib chayqatiladi. Ekstraksiyalash xloroform qavaqtida sariq rang hosil bo'lishi to'xtaguncha takrorlanadi.

Birlashtirilgan xloroformli ajralma quriguncha porlatiladi. Qoldiq 0,5 - 1 ml xloroformda eritilib xromatografik plastinkada nuqta holida shimdiriladi, belgilovchi sifatida toza etilmerkuxlorid ditizonati tomiziladi va n- geptan-xloroform (2:5) sistemasida xususiyl sariq dog'ning R_f - bo'yicha aniqlanadi.

**SUD KIMYOSI EKSPERTIZASI, BYUROSII, XODIMLAR. SUD KIMYOGARLARI,
ULARNING VAZIFALARI, ETIKA VA DEANTOLOGIYASI. KIMYO TOKSIKOLOGIK
EKSPERTIZASI. SUDKIMYOSI TEKSHIRUV AKTI. SUD-KIMYO AMALIYOTIDA
QO'LLANILADIGAN REAKTIVLAR VA ULARGA QO'YILADIGAN TALABLAR.**

Ma'ruza rejasi:

1. Tekshiruv ob'ektlarini asosiy tekshiruvdan avvalgi tekshiruvi.
2. Sud kimyo ekspertizasini tashkil qilish. Ekspert kimyogarlari. Akt.
3. Ashyoviy dalillarni kimyo toksikologik ekspertiza qilish qoidalari. Sud kimyo ekspertiza xujjatlari.

Tayanch so'z va iboralar: sud kimyo ekspertizasi, sud kimyogarlari, ekspert kimyogarlari, akt, sud kimyo ekspertiza xujjatlari.

**Kimyo toksikologik tekshiruvda dastlabki
tekshiruv olib borish**

Xozirgi vaqtda zaharlanishga sabab bo'ladigan moddalar soni nixoyatda ko'p bo'lganligi tufayli sud kimyosi laboratoriyasiga tushgan har bir ob'ektni har bir zaharli moddalarga tekshirish juda ko'p vaqt talab qilgan bo'lar edi. Shuning uchun yuborilgan ob'ektni iqtisod qilib ishlatish, hamda vaqtni tejash maqsadida sud kimyogari aniq reja tuzib olishi lozim. Shu maqsad uchun ob'ektni dastlabki tekshirish katta ahamiyatga molik bo'ladi.

Dastlabki tekshiruv asosida ko'pincha kimyo toksikologik tekshiruv rejasidagi ko'p zaharli moddalarni inkor qilish yoki qanday zaharli modda bo'lishi mumkinligiga taxmin qilish mumkin. Masalan: dastlabki tekshiruv asosida biror xulosaga kelish mumkin emas, agarda taxminiy tekshiruv musbat natija bersa, shu taxmin qilingan zaharli moddalarga lozim bo'lgan asosiy tekshirish olib borish shart. Ilgari dastlabki tekshiruv faqat biologik ob'ekt, poroshok, nastoyka va boshqa zaharlanishga sabab bo'lgan ob'ektlarni tekshirib, tekshiriluvchi modda organik yoki noorganik moddaga taalluqliligini va metall zaharlarni va kislota ishqorlarni aniqlashga asoslangan edi. Yo'llanmalarda zaharli moddalarga taxminiy tekshirish olib borish usullari, masalan: oq margimush bilan zaharlanganni ko'rsatuvchi chinni kabi bo'lakchalarni tekshirish (Hg va As)ga Reynsh usulida, margimushga Guttseyt usulida va sinil kislotasi va nitritlarga tekshirish.

Ba'zi taxminiy tekshiruv usullari yuqori sezgir bo'lsa ham xususiy emas. Dastlabki tekshiruv asosan qon, peshob, yuvindi maxsulotlarida yoki kam miqdordagi ob'ekt tarkibidagi sezgir reaksiyalar asosida zaharlanishni aniqlashda qo'llaniladi va bunday tekshiruvlar ko'pincha eksperess tekshiruv olib borishda ishlatiladi.

Zaharli moddalarni oldindan taxminiy tekshirishda asosan mikrodiffuziya, mikrokristalloskopik reaksiyalar, xromatografik "skringing" usullaridan foydalaniladi. Yupqa qatlam xromatografik "skringing" asosida moddalarni T.M.Radionova taklif etgan usuli ham taxminiy va aniq usulga kiradi.

Kimyo toksikologik tekshiruv rejasi

Sud kimyosi tekshiruvi asosan ashyoviy dalilni tekshirishdir. Ashyoviy dalil esa ko'p xollarda qaytarib bo'lmaydigan ob'ekt, shuning uchun sud kimegaridan tekshiruvni extiyotkorlik, tejamkorlik bilan olib borish talab qilinadi. Shuning uchun sud kimegari ashyoviy dalilni olgandan so'ng aniq bir reja tuzib, u reja asosida tekshiruv olib borishi lozim.

Reja tuzishda quyidagilarga asoslaniladi:

1. Sud organlari tomonidan yuborilgan yo'llanmalarni, o'lim sodir bo'lish sabablarini to'liq o'rganib chiqish.
2. O'lgan kishini zaharlangan vaqtdagi kasallik tarixi.
3. Sud tibbiyot ekspertizasi akti.
4. Tekshiriluvchi ob'ektni tashqi ko'rinishi, (pH, xidi, rangi) va unda ba'zi yot moddalar bo'lishi.

5. Dastlabki taxminiy tekshiruv natijalarini o'rganish.

Sud-kimyoy ekspertizasi turlari va maqsadlari

Sud kimyosi ekspertizasi asosan ikki maqsadga ega. Birinchidan sud-tergov xodimlariga sud-kimyosi fani bilimlari asosida, noaniq masalalarni aniqlashga yordam berish.. Ikkinchidan, sog'liqni saqlash xodimlariga sanoatda, turmushda va xalq xo'jaligida turli kimyoviy moddalardan zaharlanishning oldini olishda har tomonlama yordam ko'rsatish.

Kimyogar-ekspert olib boradigan tahlil yo'llagan yoki yo'llanmagan bo'lishi mumkin. Yo'llangan tahlil sud-tibbiyoti yoki sud-tergov xodimlari bergan ko'rgazma asosida bir yoki birnecha modda uchun olib boriladi. Yo'llanmagan yoki umumiy sud-kimyosi tahlili esa sog'liqni saqlash vazirligining qarori asosida, shu qarorga kiritilgan 67 zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalarga tekshiriladi.

UzR Sog'liqni saqlash muassasalarida sud-tibbiy va sud-kimyosi ekspertizalari.

Sud-tibbiy ekspertizasini tashkil etish sud-protsessual kodeksi hamda xalq komissarligi 1939 yil 4 iyulda chiqargan "Sud-tibbiy ekspertizasini rivojlantirish va uni mustaxkamlash choralari" deb nomlangan qarori asosida olib boriladi.

Bu soxada 1952 yil 13 dekabrda chiqarilgan sud-tibbiy ekspertizasini tashkil etish qo'llanmasi", 1957 yildagi "Sog'liqni saqlash organlarining sud- tibbiy laboratoriyasi qoshidagi sud-kimyosi bo'limida, ashyoviy dalillar ni sud-tibbiy ekspertizasi qoidalarini" sog'liqni saqlash vazirligining 1962 yil 10 apreldagi 166-raqamli "Sud-tibbiy ekspertizasining ishini yaxshilash choralari"deb nomlangan qarori, hamda 1978 yil 21 iyundagi 694 -raqamli "Sud-tibbiy ekspertizasi normativlari, byuro sharoitlari va sud-tibbiy ekspertizasiga oid xujjatlarni tasdiqlash" deb nomlangan xujjatlar katta ahamiyat kasb etadi.

Bu qonun va qarorlarga asosan bizning mamlakatimizda sud-tibbiy va sud-kimyoy ekspertizasini sog'liqni saqlash vazirligi qoshidagi Bosh sud-tibbiy ekspert boshqaradi. Raxbarlik ishlari bo'yicha, u sog'liqni saqlash vazirligiga yoki uning birinchi o'rinbosariga, ilmiy-amaliy ishlar bo'yicha esa sud-tibbiy ilmiy tekshirish ilmgoxiga bo'ysunadi.

Sud-tibbiy ekspertizasi byurosi sud-tibbiy laboratoriyasining sud-kimyosi bo'limi

Bu bo'lim uchta xonadan:analitik, vodorod sulfid va tortish xonalari va ish talabiga javob beruvchi asbob-uskunalaridan iborat. Bulardan tashqari ashyoviy dalillarni saqlash uchun ayrim qurilgan sovuq xona va zahar moddalarni saqlashga ayrim xonalari bo'lishi shart. Sud kimyoy bo'limida: katta kimyogar (boshliq), kimyogar va laborant lovozimlari bo'ladi.

Ekspert-kimyogarlarning ularning vazifa va xuquqlari

Sud kimyogari quyidagi vazifalarni bajaradi:

1.Sud tekshiruv va shu kabi organlar qarorlari asosida,ayrim xollarda esa sud-tibbiy ekspertlari va tibbiy muassasalar xodimlari talablari asosida sud-kimyoy ekspertizasini o'tkazish.

2.Sud tergov organlarining chaqirio'i bo'yicha sud kimyogari ularni qiziqitiruvchi savollarga javob berish uchun,qanday sharoit bo'lishiga qaramasdan etib borishi shart.

3.Ekspertiza tugagach ekspert qilingan tahlil yakunini yozishi shart (Akt).

4.Sud kimyogari dorishunoslik ixtisosi bo'yicha oliy ma'lumotli bo'lishi,shu soxa bo'yicha mutaxassislik kursini o'tishi va har 5 yilda malaka oshirish kursini o'tishi lozim.

Kimyogar-ekspert quyidagi xuquqlarga ega:

1.Ish materiallari bilan tanishish,

- 2.Qo'shimcha materiallarni talab qilish,
- 3.Kimyogar ish yuzasidan olib borilayotgan sud-tergov majlislarida bo'lish.
- 4.Ekspertlar xuquqlari sud-tibbiy ekspertlar xuquqlari bilan tenglashtiriladi.

Bizning mamlakatimizda "Ittifoqdosh jumxuriyatlarda sog'liqni saqlash qonuni asoslari" tibbiy xodimlar kasb xuquqlarini aniqlovchi asosiy xujjatdir. Bu xujjatga asosan sud-kimyogari etika va deantologiyasi qonun va xuquq normalari bilan teng va to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Etika faqat kishini-kishi bilan emas, balki aniq fakt va bilimlar asosida kishi o'zi yashab turgan tuzumga munosabati bilan belgilanadi va shu munosabatlarni o'rgatuvchi fandır.

Deantologiya grekcha deon zaruriy (doljnoe), logus - o'rganaman, ya'ni ishni to'liq aniqlash maqsadi va qonuniyatlarini o'rgatadigan bilim.

Har bir kimyogar-ekspert o'z faoliyatida zarur etika va deantologiyani saqlashi zarur. Jabrlangan, kasal yoki uning qarindoshlari ekspertga xaqiqatni tiklanishida katta umidvorligini unutmasligi kerak. Kimyogar jabrlanuvchi yoki uning qarindoshlari bilan suxbatlashishi chog'ida kasallik yoki baxtsiz xodisa bilan bog'liq ko'p chalkashliklarni aniqlash va ular asosida ish rejasini tuzishi mumkin. Bunday suxbat chog'ida ekspert ovozini ko'tarmasligi, jabrlanuvchi nafsoniyatiga teguvchi va mavxum noo'rin savollar bermasligi lozim.

Ekspertiza olib borilayotganda jabrlanuvchining oilasi, qarindoshlari va uning uchun yaqin kishilari borligini unutmaslik zarur. Jabrlanuvchini yaqin va qarindoshlariga nisbatan o'ta sezgir va muloyim munosabati zarur. Bunday pallada va umuman ekspertdan to'g'rilik, xaqqoniylik va xaqgo'ylik talab etiladi.

Qonunchilikda bunday paytlarda voqea sabablarini o'ta maxfiy saqlash talab qiladi. Sud-tibbiy eksperti va sud-kimyogar ekspertlari baxtsiz xodisa sabablarini maxfiy tutish ularning o'z kasblari oldidagi muqaddas burchidir.

"Sog'liqni saqlash qonuniyatlari asosi" da ko'rsatilishicha ekspertiza ma'lumotlarini tarqatgan ekspertlar o'z kasbi oldidagi burchini buzganligi uchun ma'muriy javobgarlikka tortiladi.

Ashyoviy dalillarni sud kimeviy ekspertizasi

Sud kimyosi ekspertizasi asosan respublika sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan chiqarilgan jinoyat qidiruv tashkilotlarini qonunlari, buyruqlari va turli xujjatlari asosida olib boriladi.

Sud kimyo ekspertizasi asosan ma'lum bir sharoitda kishi sog'lig'iga zarar etkazuvchi yoki o'limga olib keluvchi zaharli moddalarni bor yoki yo'qligini, uni sifatini va miqdorini aniqlash uchun olib boriladi. Sud kimyo ekspertizasi bundan tashqari axoliga tibbiy yordam ko'rsatishni yaxshilash va zaharlanishni oldini olishda tibbiyot xodimlariga yaqindan yordam ko'rsatadi.

Sud qidiruv tashkilotlarini ko'rsatmalari yoki sud-tibbiyot ekspertlarini shifoxonalari yozma ko'rsatmalari asosida, zaharlangan kishiga tez tibbiy yordami ko'rsatish maqsadida sud kimyo ekspertizasi olib borilishi mumkin. Sud kimyo ekspertizasini o'tkazish to'o'risidagi qarorlarda jinoyat sodir bo'lishi,ashyoviy dalil,hamda sud kimyogari oldida albatta ko'rsatilishi lozim. Sud kimyo laboratoriyasiga sud kimyo ekspertizasini o'tkazish to'g'risidagi qarori yozma bayonnomasi, sud tibbiyot aktidan ko'chirma, agar o'lgan odam shifoxonada yotgan bo'lsa kasallik tarixidan ko'chirma yuboriladi.

Ashyoviy dalillar sud kimyo laboratoriyasiga idora (kantselyariya) orqali yuboriladi. Sud kimyogariga yuborilgan ashyovi dalil va u bilan birga yuborilgan xujjatlar laboratoriyaning ro'yxatga olish jurnaliga yoziladi.

Ekspertiza olib borish uchun ashyoviy dalil sud kimyogariga topshiriladi. Agar ashyoviy dalilni o'rami buzilgan bo'lsa, u xolda akt tuzilgandan so'ng tekshiruv olib boriladi. Ekspert kimyogar olgan ashyoviy dalilini tekshiruv boshlashdan tugatguncha uni saqlashga javobgardir. Sud kimyogari tuzgan reja asosida ish olib boradi.

Sud organlari qarorlarida qanday zaharli moddalarga tekshirish olib borish ko'rsatilmagan bo'lsa, u xolda sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tasdiqlangan zaharli moddalarga tekshiruv olib boriladi.

Ma'lum bir formada tasdiqlangan akt yozish tavsiya etiladi.

Sud kimyosi tekshiruvi akti

Sud kimyo tekshiruvining oxirgi bosqichi bu asheviy dalilni tekshiruv aktini yoki sud kimyo ekspertizasi xulosasini yozishdir. Akt asosan tekshirish natijalarini har taraflama, chuqur o'rganilgan xolda, ish daftariga yozilgan yozuvlar asosida tuziladi.

Akt 4 qismdan iborat: kirish qismi, ashyoviy dalilni tashqi ko'rinishini tasvirlash, kimyoviy tekshirish va ekspertning xulosasi.

Aktning kirish qismida xujjat asosida tekshirish olib boriladi qaysi laboratoriyada, ekspertiza olib borgan ekspert familiyasi, oti, ismi, mansabi, darajasi ish daftari, jabrlanuvchining f.i.o.m., qanday ashyoviy dalillar yuborilgan, tekshiruv olib borishning boshlanishi va tugallangan vaqti, qanday zaharli moddalarga tekshirish olib borish lozimligi, so'ngra jinoyat sodir bo'lgan vaziyat hamda ashyoviy dalil bilan yuborilgan xujjatlar haqidagi ma'lumot ko'rsatiladi.

Ashyoviy dalilni tashqi ko'rinishini tasvirlash qismida esa olingan ashyoviy dalilni to'liq tashqi ko'rinishi, o'rami, idishi, muxrlanishi, o'ramdagi yozuvlar, ashyoviy dalilni rangi xidi, vazni, rN muxitini yozilishi lozim.

Kimyoviy tekshiruv qismi akti asosiy qismi bo'lib, unda asosan kimyoviy tekshirishni olib borishda qo'llaniladigan fizik kimyoviy usullar, turli kimyoviy reaksiyalar, ishlatilgan reaktiv va moslamalar zaharli moddalar miqdorini aniqlashdagi hisoblar ish daftariga yozilgan yozma asosida tartib bilan yoziladi.

Akti bu qismida turli kimyoviy formulalar yozish yoki biror bir muallif nomini keltirish man etiladi.

"Xulosa" qismida esa avvalo tekshirish natijasida topilgan zaharli moddalar ko'rsatiladi, ularni miqdori mg hisobida 100g ashyoviy dalilga hisob qilinadi, so'ngra butun kimyoviy tekshirish olib borilgan va manfiy natija olingan zaharli moddalar ko'rsatiladi.

Etil spirtini qon va peshobdagi miqdorini aniqlashda sud kimyosi akti ikki nusxada bosilib ekspert ximik tomonidan muxrlanadi va yozilgan vaqt ko'rsatiladi. So'ngra unga sud tibbiyot ekspertizasi muxri bosilib bir nusxasi tartib nomeri ko'rsatilgan xolda tegishli tashkilotga yuboriladi. Ikkinchi nusxasi esa sud-tibbiyot ekspertizasi arxivida saqlanadi.

Kimyo toksikologik ekspertiza olib borish xujjatlari

Sud kimyo ekspertizasi laboratoriyalarida asosan 3 ta jurnal bo'lib, ulardan:

1. Ro'yxatga olish jurnali, u 16 bo'limlardan tashkil etgan.
2. Sud kimyogarini ish daftari. Bunda sud kimyogari kundalik olib borayotgan ekspertizasiga tegishli butun hisob kitoblarini ham yozib boradi.
3. Sud kimyogarining sud-kimyosi tekshiruvi akti-qo'lyozma xolida yozilgan daftari. Bu daftar ham ish daftariga o'xshash nomerlangan, shnurlangan va muxrlangan bo'ladi.

Ashyoviy dalil va xujjatlarni saqlash.

Agar ob'ekt konservlangan bo'lsa, u xolda 1 yilgacha saqlanadi. Xujjatlar seyfda saqlanib, 1 yildan keyin tashlab yuboriladi.

Spirt saqlovchi ob'ektlar 1 oydan keyin tashlab yuboriladi.

Sud kimyo ekspertizasi natijalarini baholash.

Sud kimyo ekspertiza natijalarini baxolashda quyidagilar hisobga olinadi:

1. Modda o'lim sodir bo'lguncha organizmdan chiqarib yuborilishi mumkin.
2. Modda metabolitik o'zgarishlariga uchrashi mumkin.
3. Modda umuman parchalanib ketishi mumkin.
4. Modda boshqa moddalar bilan birikishi mumkin.
5. Moddani aniqlash usulini sezgirligini pastligi sababli

aniqlash mumkin emas.

Modda aniqlangan chog'da albatta miqdor tahlili o'tkazilishi zarur, chunki ayrim xollarda zararsiz moddaga xos reaksiyalar chiqib qolishi mumkin.

1. Jabrlanuvchi moddani dori sifatida iste'mol qilsa

2. Aniqlangan modda ob'ektda bo'lgan xolda (masalan: metallar)

3. Ob'ekt chirishi oqibatida tekshiriluvchi moddaga xos reaksiya beruvchi birikmalar hosil bo'lishi

4. Tashqi muxitdan tekshiriluvchi ob'ektga biror modda qo'shilib qolsa.

Toksikologik kimyoning ikkinchi qismi kuchli zaharlanish-ni davolash . markazlarida ob'ektlarni ekspress tahlil qilishdan iborat. 1950-1960 yil va undan keyingi paytda kuchli zaharlanish xollarining ko'payishi soo'liqni saqlash xizmati oldiga yangi vazifalarni qo'ydi. Yangi kuchli zaharlanishni davolash markazlari vujudga keldi. Bunday tashkilot 1961 yil Moskva shaxri tez yordam stantsiyasiga qarashli kasalxona qoshida toksikologik brigada tashkil etildi. Bunda kimyogar lovozimi yo'q edi. 1963 yilda N.V.Sklifosovskiy nomidagi Moskva tez yordam ilmiy-tekshirish ilmgoxi qoshida kuchli zaharlanish markazi birinchi bo'lib ish boshladi 1964 yilda Filatov nomli Moskva bolalar klinik kasalxonasida, kuchli zaharlanishda bolalarga yordam ko'rsatish markazi, 1966 yilda Leningradda va Olma-Otada, so'ng boshqa shaharlarda bunday markazlar tashkil etildi.

Sog'liqni saqlash vazirligi 1980 yil 6 maydagi 475 –qarori asosida barcha jumxuriyat, xudud va viloyat markazlarida kuchli zaharlanishni aniqlash va davolash bo'limlari ish boshladi. Bu markazlarda toksikologik kimyo loybaratoriyalari mavjud va ularda dorishunoslik oliy bilim egalari ishlamoqdalar. 1987 yildan boshlab narkologik laboratoriyalar tashkil qilindi. Bu laboratoriyalar xozir respublikamizda o'z faoliyatlarini davom ettirmoqdalar.

Ob'ektlarni to'liq va to'liq bo'lmagan tahlili.

Sud kimyo laboratoriyalarida kimyo-ekspert oldiga qay tarzda masala qo'yilishiga qarab tahlil 2 ga bo'linadi, to'liq va to'liq bo'lmagan tahlil..

To'liqmas-tahlil - bu kimyogar ekspert aloxida ko'rsatma bo'yicha bir yoki bir necha zaharli moddaga tekshiruv olib boradi.

To'liq tahlil bo'yicha kimyogar-ekspert 67 ta zaharli moddaga tekshiruv olib borishi shart.

Uchuvchi zaharli moddadan (13): sinil kislotasi va uni bi-rikmalari, metil, etil, propil, butil, amil, izoamil spirtlari, formaldegid, xloroform, xloralgidrat, to'rtxor uglerod, dixloretan, fenol va krezollar.

Metall saqlovchi zaharlarni: bariy, marganets, xrom, sink, talliy, qo'rg'oshin, mis, simob, vismut, kadmiy, kumush, margimush va surma (ja'mi 13) tuzlari. Nordonlashtirilgan suv va spirt usulida ajratib olinadigan zaharlar: (7 barbiturat, 14 alkaloid, 7 sintetik moddalar) barbital, fenobarbital, barbamil, etaminal, siklobarbital, gekسابarbital (evipan), benzonal, morfin, kodein, dionin, heroin, gidrokodon, papaverin, promedol, strixnin, atropin, giostsiamin, skopolamin, kokain, paxikarpin, anabazin, nikotin, aminazin, diprozin, tizertsin, majeptil, triftazin, imizin va uni analoglari. Organik erituvchi qo'yib qo'yish yo'li bilan ajratib olinadigan zaharlar: karbafos, metafos, metiletiltiofos, metilnitrofos, trixlor- metafos, fozalon, butifos, xlorofos, ftalofos, oktametil va sevin.

14-MA`RUZA.

EKSTRAKSIYA USULLARI. AJRALMALARNI YOT MODDALARDAN TOZALASH USULLARI. ZAHARLI MODDALARNI OB'EKT DAN AJRATIB OLI SHDA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR. PH-MUHITI, ELEKTROLITLAR, ORGANIK ERITUVCHILAR, EKSTRAKSIYA SONI, QAYTA EKSTRAKSIYALASH.

Ma'ruza rejasi:

1. Organik erituvchini xarakteri va pH sharoitini
2. Ekstraksiyaga ta'siri
3. Ekstraksiyaga elektrolitlar ta'siri
4. Organik zaharli moddalarni ekstraktiv moddalardan tozalash usullari.

Tayanch so`z va iboralar: ekstraksiya, organik erituvchi, pH sharoit, elektrolit, ekstraktiv moddalar, ekstraksiya soni

Zaharli moddalarni ob'ektdan ajratib olishda ta'sir qiluvchi faktorlar

Zaharli moddalarni biologik ob'ekt va biosuyuqliklardan ajratib olish, asosan, nordonlashtirilgan suv, spirt yoki organik erituvchilar yordamida amalga oshiriladi. Zaharli, narkotik va gangituvchi moddalarni ob'ektlardan to'liqroq ajratib olish uchun ularning organik erituvchilarda eruvchanlik xususiyatlari va eritmalardan organik qatlamga ekstraksiyalanish darajalarini inobatga olish lozim.

Moddalarni suvli eritmadan organik erituvchi qatlamiga to'liq o'tishiga:

- taqsimlanish koeffitsenti,
- ekstraksiyalanish darajasi,
- pH-sharoiti,
- organik erituvchi tabiati,
- ekstraksiya soni
- tuzlovchi agentlar (elektrolitlar)
- harorat,
- va boshqa omillar ta'sir ko'rsatadi.

Taqsimlanish koeffitsenti va ekstraksiyalanish darajasining moddalar ekstraksiyalanish jarayoniga ta'siri

Moddalar ekstraksiyalanishi taqsimlanish koeffitsentiga (K) bog'liq holda organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

$$K = \frac{C_{org}}{C_{suv}}$$

C_{org} - organik erituvchida erigan modda konsentratsiyasi

C_{suv} - suvda erigan modda konsentratsiyasi

Ekstraksiyalanish darajasi R (protsent) quyidagi formula bo'yicha tushuntiriladi.

$$R = \frac{A}{N} \cdot 100 \%$$

R - moddani ekstraksiyalanish darajasi

A - organik erituvchida ekstraksiyalangan modda miqdori

N - moddaning (boshlang'ich) suvdagi umumiy miqdori.

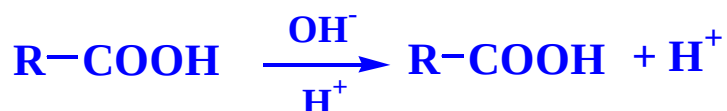
K va R yuqorida keltirilgan formulalar asosida ular qancha katta bo'lsa, modda shuncha ko'p organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

pH- sharoitini ekstraksiyaga ta'siri

Barbituratlar kabi dissotsialanmaydigan organik kislotalarning suvli eritmaları elektroneytral bo'ladi va suv molekulari bilan yomon gidratlanadi. Bunda organik kislota molekularni organik erituvchi bilan aralashganda tezda solvotlanadi va organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

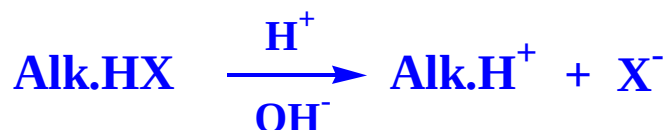
Agar organik kislota molekulası suvli eritmada dissotsiyalansa, suv dipollari bilan tezda gidratlanadi. Bunday gidrat bog'lar ancha barqaror bo'lgani sababli organik erituvchi bilan aralashganda kam solvotlanadi va yomon ekstraksiyalanadi.

Eritma pH- sharoitini ishqoriy tomonga o'zgarishi organik kislotalar eritmalarini dissotsiyalanishini oshiradi va dissotsiyalanmagan molekular kamayishi sababli organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanishi pasayadi.



Aksincha vodorod ionlari kontsentratsiyasi kislotali tomonga o'zgarsa, dissotsiyalanmagan molekular soni ortishi hisobiga organik erituvchilarda ekstraksiyalanishi ortadi. Bunday sharoitda kuchsiz organik kislotalar ham to'liq dissotsiyalanmagan holda bo'lib, ko'p ekstraksiyalanadi.

Alkaloid va sintetik azot saqllovchi birikmalar neytral sharoitda kislotalar qo'shilsa, ular dissotsiyalanadigan ionlar hosil qiladi.

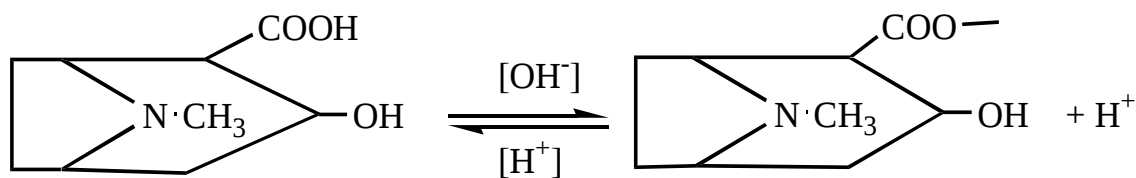


Dissotsiatsiyalanmagan organik asoslar tez solvatlanib, organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

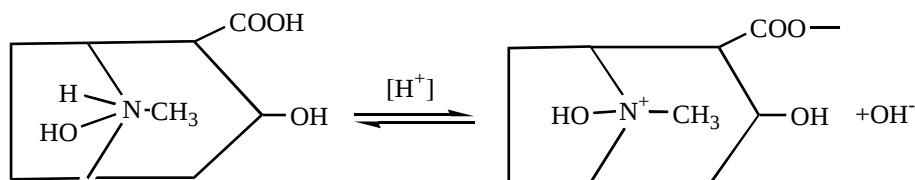
Organik asoslar kuchsiz elektrolit hisoblanib, ularni dissotsiyalanishi ortadi va organik erituvchilarda ekstraksiyalanishi pasayadi.

Aksincha bunday eritmaga ishqor qo'shish bilan organik erituvchilarda ekstraksiyalanish oshiriladi.

Amfoter birikmalarning ekstraksiyalanishiga pH - muhitining ta'siri. Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan amfoter organik birikmalar molekularida amin hamda fenol gruppasi saqllovchi morfin, apomorfin, salsolin kabi va amin va karboksil gruppasi saqllovchi ekanin va amino kislotalar kabi birikmalar kiradi. Bunday birikmalar pH muhitiga mos holda asosli (kislotali sharoitda) va kislotali (ishqoriy sharoitda) xossalarni namoyon qiladi:



ekgonin



gidratlangan molekula

Molekulyar holatdagi amfoter birikmalar suvli eritmalaridan organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Ularni ionlari esa suv molekullari bilan oson gidratlanadi va deyarli organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanmaydi, shuning uchun bunday amfoter organik birikmalar izoelektrik nuqtalarida elektr zaryadlariga ega bo'lmaydi va reaksiyon aktivligi pasayadi. Oqsillar bunday sharoitda odatda cho'kmaga tushadi.

Yuqorida aytilganlar asosida quyidagicha xulosa qilish mumkin. Barbituratlar va boshqa kislotali xossaga ega bo'lgan organik birikmalar kislotali sharoitda organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Alkaloid va sintetik azot saqlovchi organik birikmalar kislotali muhitda organik erituvchilar qatlamiga o'tmaydi va suvli eritmada saqlanadi. Ularni ajratib olish uchun suvli eritmaga ishqor qo'shib, asos holiga keltiriladi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi.

Antifibrin, fenatsetin kabi neytral moddalar uchun bunday faktorlarning ta'siri kam, ya'ni ular organik erituvchilar bilan kislotali, neytral va ishqoriy sharoitda ham yaxshi ekstraksiyalanadi.

Organik erituvchi tabiatining ekstraksiya jarayoniga ta'siri

Ekstraksiyalanish darajasiga organik erituvchilar xarakteri ham katta ta'sir etadi.

Bunda zaharli, narkotik va gangituvchi moddalarni ob'ektlardan to'liqroq ajratib olish uchun ularning organik erituvchilarda eruvchanlik xususiyatlari hisobida amalga oshishini ko'rish mumkin.

Ekstraksiyasiga ekstraksiya sonining ta'siri

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, aksariyat zaharli, narkotik va gangituvchi moddalarni suvli qatlamdan organik erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoniga ekstraksiya soni ta'sir ko'rsatadi. Ekstraksiya soni tajriba yo'li bilan topiladi.

Ekstraksiya jarayoniga elektrolitlar ta'siri

Suvda yaxshi eruvchi organik birikmalarni suvdagi eritmasiga, elektrolitlar qo'shilsa, ularning eruvchanligi o'zgaradi, ya'ni ortishi yoki kamayishi mumkin. Elektrolitlar ta'sirida moddalarni suvda eruvchanligini pasayishi - tuzlanishni kamayishi, eruvchanligini ortishi esa - tuzlanishni ortishi deyiladi. Tuzlanish natijasida organik moddalarni eruvchanligi o'zgaradi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanishi ortadi, ya'ni taqsimlanish koeffitsienti ortadi. Elektrolitlarni tuzlash ta'siri tuzlanayotgan modda va tuzlanuvchi tabiatiga, kontsentratsiyasi va ion radiusiga bog'liq. Kichik radusli ionlarni katta radusli ionlarga nisbatan tuzlanish ta'siri katta.

Ko'pgina hollarda elektrolitlar moddalarni suvli qatlamdan ko'proq miqdorda ajratib olishga yordam beradi. Bunda elektrolit ta'sirida moddaning suvdagi eruvchanligi kamayishi, shuningdek, hosil bo'lgan emulsiyalarni parchalash yoki oqsil moddalarni cho'ktirishda elektrolitlardan

foydalaniladi. Ammo ba'zi hollarda moddalarni suvli eritmalaridan ajratib olish darajasi elektrolitlar ta'sirida sezilarli darajada kamayadi

Ekstraksiya jarayoniga haroratning ta'siri

Harorat o'zgarishi bilan moddalarni ekstraksiyalanishi ortishi yoki kamayishi mumkin. Bu moddani harorat ta'sirida taqsimlanish koeffitsientini o'zgarishiga bog'liq. Harorat o'zgarishi bilan tegishli fazalarda moddalarni dissotsiatsiya va assotsiatsiya bosqichi o'zgaradi. Demak, gidrotatsiya va solvatatsiya o'zgarishiga monand holda kimyoviy moddalarni ekstraksiyalanishi ham o'zgaradi.

Ajralmalarni yot moddalardan tozalash usullari.

Organik zaharli moddalar qutbli erituvchilar yordamida ajratib olingach, ikki xil kislotali va ishqoriy muhitda olingan ajralmalar qoldig'i holida bo'ladi. Ular tarkibida ajratilgan modda bilan bir qatorda ekstraksiyalangan oqsillar, aminokislotalar, yog' va lipidlar kabi yot moddalar bo'lib, ular tahlil olib borishda halaqit beradi. Ayrim hollarda esa ular reaktivlar bilan tekshiriluvchi modda kabi reaksiya mahsulotlarini hosil qilishi, hamda miqdori tahlilda ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun bunday moddalarni yo'qotish maqsadida ekstraktlar tozalanadi. Tozalashni suzish, filtrlash, sentrifugalash, cho'ktirish va qayta ekstraksiyalash kabi usullari mavjud. Modda yot moddalardan tozalashda fizik-kimyoviy xossalari asoslanadi.

1. Suzish- paxta yoki bint yordamida amalga oshiriladi. Bu usul ajralmani yirik mexanik qo'shilmalardan tozalaydi, ammo bunday paxta yoki bint o'ziga aniqlanuvchi moddani adsorbtsiyalashi sababli moddalarni yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun sentrifugalash ancha qulay hisolanadi.

2. Filtrlash - ajralmani yirik va mayda mexanik qo'shilmalardan tozalaydi, ammo bunday filtr qog'ozi ham o'ziga aniqlanuvchi moddani adsorbtsiyalashi sababli moddalarni yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun sentrifugalash ancha qulay hisolanadi.

3. Sentrifugalash - ajralmani yirik va mayda mexanik qo'shilmalardan sentrifuga apparatlari yordamida sentrifugalab tozalanadi.

4. Cho'ktirish- Suzib, filtrlab yoki sentrifugalab olingan bunday ajratmalar tarkibida erigan holda uchrovchi oqsillar kabi yot moddalarni, hamda qon tarkibidagi halaqit beruvchi moddalarni uchxlorsirka, volfram, metafasfat kislotalari, ayrim geteropoli birikmalar kabi cho'ktiruvchi reaktivlarni qo'llab ular yordamida oqsillar va poliptidlar cho'kmaga tushiriladi.

Eritma haroratini taxminan 40°C gacha isitish yordamida ko'p oqsillarni cho'ktirish mumkin. Oqsillarga absolyut etil va metil spirti yoki atseton ta'sir ettirilganda ham cho'kmaga tushadi. Oqsil moddalarni cho'ktirishda tuzlash usuli ham qo'llaniladi va to'yingan tuz eritmasida oqsillarni cho'ktirib ajralishidan ham foydalaniladi.

5- Qayta ekstraksiyalash usuli. Qayta ekstraksiyalash usulida zaharli moddalarni yot moddalardan tozalashda fizik-kimyoviy xossalari asoslaniladi.

A. Kislotali muhitda olingan ajralmalardan yot moddalarni reekstraksiyalab tozalash. Kislotali xossaga ega moddalar, ya'ni organik kislotalar va barbituratlarni ekstraksiya va reekstraksiya (qayta ekstraksiya) usullarida tozalanadi. Usulni quyidagi chizma shaklida izohlash mumkin.

Qayta ekstraksiyalab tozalashda pH muhiti aniq bo'lishi zarur. Agarda rN- muhitiga ahamiyat berilmasa tekshiriluvchi modda yo'qotilishi mumkin. Bu usulda neytral va kuchsiz asos xossali moddalarni qayta ekstraksiyalab tozalab bo'lmaydi, chunki ularni tozalash davomida yo'qotib qo'yiladi.

B. Ishqoriy muhitda olingan ajralmalardan moddalarni reekstraksiyalab tozalash. Ishqoriy xossaga ega bo'lgan moddalar alkaloidlar va ularni sintetik analoglari ham reekstraksiya usulida tozalanadi va yuqoridagi chizmada ko'rsatilgan tartibda amalga oshirish mumkin.

Bu erda ham pH –muhitiga ahamiyat berish kerak. Qayta ekstraktsiyalab tozalashda kuchsiz asos xossasiga ega moddalar (purin hosilalari, narkotin, promedol, antipirin va amidopirinlar) yo'qotib qo'yiladi.

6. Fizik-kimyoviy usullar yordamida tozalash. a) quruq xaydash (vozgonka). Harorat ta'sirida sublimatsiyalanuvchi - ya'ni barbituratlar, benzoy va salitsil kislotalari, kofein kabi moddalarni tozalashda foydalaniladi.

A. Elektrodializ usulida tozalash - strixnin, paxikarpin kabi ayrim moddalarni ajratish va tozalashda qo'llaniladi. Bu usulda alkaloidlarning tuzlari doimiy tok ta'sirida yarim o'tkazgich pardadan katodga tomon siljishi asos qilib olingan. Tahlil uchun katod suyuqligi ekstraktsiyalab ishlatiladi.

B. Elektroforez usulida tozalash. Elektroforez usuli elektr toki ta'sirida xromatografik tozalashdan iborat. Bunda alkaloid va asos xossali sintetik moddalarni tuzlari doimiy tok ta'sirida katod tomon turli tezlikda siljiydi. Natijada ular bir-biridan va yot moddalardan ajraladi.

C. Xromatografik usullar yordamida tozalash. Bular ichida har xil sorbentlardan foydalanib, yupqa qatlam xromatografiyasi, kolonkali gel xromatografiyasi, qog'oz xromatografiyasi kabi 0 usullardan eng ko'p foydalaniladi.

Bu usullarda yot moddalardan tozalashdan tashqari tekshirilayotgan modda chinligini aniqlash ham mumkin. Buning uchun turli qo'zg'aluvchi sistemalardan, sorbentlar va aniqlovchi reaktivlardan foydalaniladi.

Masalan: kislota xossali moddalardan barbituratlarni tozalash va aniqlashda xloroform - n-butanol - 25% NH_4OH (70:40:5) sistemasidan foydalaniladi. Aniqlovchi reaktiv 0,02% difinilkarbazidning xloroformli eritmasi va simob sulfatning suvli eritmasi purkaladi. Barbituratlar siyox rangda turli R_f oralig'ida dog'lar hosil qiladi.

Ishqoriy ajralmani tozalashda alkaloidlar uchun xloroform-atseton-dietilamin (50:30:2), xloroform-atseton-ammiak (30:20:2) yoki boshqa qo'zg'aluvchi faza, aniqlovchi reaktiv sifatida Dragendorf reaktivi qo'llaniladi.

Boshqa tozalash usullari ajratib olish usullari bilan birga olib boriladi. Masalan: filtrlash, oqsillarni spirt yoki elektrolitlar yordamida cho'ktirish va sentrifugalash va h.k.

Xulosa qilib aytganda, sud kimyogari qaysi usulni qo'llashdan qat'iy nazar, bari bir zaharli moddalarni aniqlash uchun tekshirishni biomaterialdan ajratilgan ikki xloroformli eritmasi bilan olib boradi. Bulardan biri - kislotali muhitda suvdagi eritmada organik erituvchi yordamida ajratib olingan zaharli moddalar va ikkinchisi ishqoriy muhitda organik erituvchi qavatiga o'tadigan moddalardir.

ZAHARLI MODDALARNI BIOLOGIK OB'EKTDAN QUTBLI ERITUVCHILAR YORDAMIDA AJRATIB OLIISH USULLARI. FENATSETIN VA SALITSIL KISLOTASI, ATSETILSALITSIL KISLOTASI. TOKSKOLOGIK AHAMIYATI VA TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Ob'ektdan qutbli erituvchilar yordamida ajratib olinadigan zaharli moddalar,
2. Qutbli erituvchilar bilan ajratib olishning umumiy usullari,
3. Fenatsetin va salitsil kislotasi, atsetilsalitsil kislotasi. Tokskologik ahamiyati va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: qutbli erituvchi, fenatsetin va salitsil kislotasi, atsetilsalitsil kislotasi.

Amaliyotda uchraydigan dorivor va zaharli moddalarning bu guruhiga kimyoviy tuzilishi jihatidan nihoyatda xilma-xil bo'lgan juda ko'p birikmalar kiradi. Ular quyidagi moddalardan iborat:

Organik kislotalar, ko'p atomli fenollar, polinitrobirikmalar, anilin, para-aminobenzoy kislotasi hosilalari, barbituratlar, alkaloidlar, azot saqlovchi sintetik birikmalar va boshqalar.

Kimyogar-ekspert to'liq kimyo toksikologik tahlilda bu guruhdan 28 ta moddaga tekshiruv o'tkazishi zarur. Ularga 7 ta barbiturat, 14 ta alkaloid va 7 ta azot saqlovchi sintetik birikmalar kiradi.

Barbituratlar: barbital, fenobarbital, barbamil, etaminal natriy, siklobarbital (fenodorm), gekسابarbital (evipan), benzonal.

Alkaloidlar: morfin, kodein, dionin, heroin, gidrokodon, papaverin, strixnin, atropin, giostsiamin, skopolamin, kokain, paxikarpin, anabazin, nikotin, xinin.

Azot saqlovchi sintetik birikmalar: promedol, aminazin, diprazin, tizertsin, majeptil, triftazin, imizin va uning analoglar.

Yuqorida keltirilgan birikmalar asosan kristall holatdagi dorivor moddalar bo'lib, ular ob'ektdan nordonlashtirilgan suv va nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratib olinadi. Kislotali sharoitda barbiturat va alkaloidlar molekuladagi azot atomi hisobiga tuzlar hosil qiladi hamda suvli va spirtli eritmaga o'tadilar. Bu moddalar kislotali, asos va neytral xossaga ega bo'lishi mumkin. Shuning uchun ularni ob'ektdan ajratishda suvli eritmada organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Toksikologik kimyo tahlilida organik zaharli moddalarni ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt va nordonlashtirilgan suv usullari qo'llaniladi. Birinchi usul taxminan 1840 yillarda tavsiya etilgan va rivojlantirib kelingan.

Nordonlashtirilgan spirt usuli 1851 yilda Belgiyalik olim J.S.Stas tomonidan alkaloidlarni sud kimyosi ob'ektlaridan ajratib olish maqsadida tavsiya etilgan. Bunda muallif alkaloidlarni tuz holda spirtida yaxshi erishini asos qilib oladi. Bu usulda ob'ekt ustiga quyiladigan etil spirti oksalat yoki vino kislotasi bilan nordonlashtirilib, olingan ajralma yot moddalardan tozalanmagan holda qo'llanilgan. 1856 yilda F.Otto bu usulga o'zgartirish kiritdi va spirtli ajralmani tozalashni taklif etdi va usul Stas-Otto usuli deb yuritila boshladi.

Bu usulda biomaterial bir necha marta oksalat kislotasi yordamida nordonlashtirilgan etil spirti bilan bo'ktirilib, 1 sutkaga qoldiriladi. Spirtli eritmalarini ajratib olinib, umumlashtiriladi va oz miqdorda spirt qolguncha 35°C haroratda bug'latiladi. Olingan sirop holdagi spirtli ajralmaga yot va oqsil moddalarni cho'ktirish maqsadida, 96% etil spirti qo'shiladi. Bu holat yot moddalar to'liq cho'ktirib bo'linguncha takrorlanadi.

Nordon spirtli eritmada oqsil va yot moddalar cho'ktirib bo'lingach, iliq suv bilan suyultiriladi va zarur bo'lsa filtrlanadi hamda dietil efir bilan 3 qayta ekstraksiyalanadi, Bunda efir qatlamiga spirt bilan cho'kmagan yot moddalar erib o'tadi. Efir qatlam tashlab yuboriladi. Olingan nordon spirtli eritma ammiak yoki natriy bikarbonat eritmasi bilan ishqoriy muhitga keltiriladi va efir bilan 3 qayta ekstraksiyalanib, ajralmadan alkaloidlar tekshiriladi.

Keyingi o'zgartirishlar ob'ektni har xil mineral kislotalar bilan nordonlashtirish va har xil ishqorlar bilan ishqoriy muhitga keltirilib, organik erituvchilarni o'zgartirishga bag'ishlanadi.

Usul kamchiliklari: uzoq vaqt talab qiladi, sezgirligi past, qimmatbaho erituvchi spirt kerak va natijalar o'zgaruvchan.

Usulning qulayliklari: chirigan ob'ektdan moddalarni ajratib olish mumkin, chunki tozalash spirt ishtirokida olib borilganligi sababli ekstraktsiya jarayonida deyarli emulsiya hosil bo'lmaydi.

Nordonlashtirilgan suv yordamida alkaloidlarni biologik ob'ektdan ajratib olish usulini birinchi bo'lib, 1861 yil Z.Uslar va L.Erdman qo'lladilar va ob'ektni xlorid kislota bilan nordonlashtirishni taklif etdilar. Keyinchalik ko'pchilik mualliflar nordonlashtirish uchun fosfat, sulfat kislotalari va boshqa mineral hamda organik kislotalarni qo'llashni tavsiya etdilar.

Bular orasida G.Dragendorf taklif etgan usul bo'yicha ob'ekt sulfat kislotalari bilan nordonlashtiriladi, suvli eritma qiyom holigacha bug'latiladi, 24 soat davomida 96% spirtida bo'ktiriladi va filtrlanadi. Filtrat suv bilan aralashtirilib benzin, petroleyn efiri va xloroform bilan ekstraktsiyalanadi. Suvli qatlam ammiak qo'shib, ishqorli muhitga keltirilgach yana benzin, izoamil spirti bilan ekstraktsiyalanadi va keyingi ekstraktlar aralashtirilib alkaloidlarga tekshiriladi.

Usul kamchiliklari: sulfat kislotalari ajralmani isitib, bug'latish efir tipidagi ko'pchilik alkaloidlarni gidrolizlanishiga olib keladi hamda iflos qoldiq olinadi.

Turli erituvchilar bilan ekstraktsiyalab tozalash esa moddalarni qisman yo'qolishiga sabab bo'ladi.

Olimlardan A.V.Stepanov, M.D.Shvaykova, A.A.Vasileva va V.F.Kramarenkolarni izlanishlari alkaloidlarni ob'ektdan ajratib olishda katta ahamiyatga ega.

1942 yilda A.V.Stepanov va M.D.Shvaykovalar o'simlik qismlaridan alkaloidlarni ajratib olishda oksalat kislotalari bilan nordonlashtirilgan suv usulini yaratdilar.

1946 yilda A.A.Vasileva bu usulni alkaloidlarni murda a'zosidan ajratishda qo'lladi va yaxshi natijalarga erishdi. Shuning uchun bu usul M.D.Shvaykova va A.A.Vasileva usuli deb ataladi va tezkor usul sifatida ahamiyatlidir.

Baholash: bu usul tez bajariladigan usul hisoblanib, qimmat reaktivlar talab qilmaydi. Bu usulda nordonlashtirilgan suvda erimaydigan moddalarni ajratish qiyin. Chirigan ob'ektdan toksikologik ahamiyatli moddalarni to'liq ajratib bo'lmaydi (ekstraktsiyalash jarayonida barqaror emulsiya hosil bo'ladi).

1956-1961 yillar davomida nordonlashtirilgan suv bilan ajratib olishni takomillashtirgan holda V.F.Kramarenko o'z o'quvchilari bilan birga yangi usulni yaratdi va alkaloidlarni ajratib olishda ob'ektni pH-muhiti, organik erituvchilar xarakteri, elektrolitlarni ta'siri va filtrlash o'rniga sentrifugalashdan foydalanishni tavsiya etdi.

a) Bu usul yaratilishida yo'llanma sifatida alkaloidlarni organizmdagi gidrolizlanish, oksidlanish, qaytarilish jarayonlari ta'sirida o'zgarishlarga uchrashi, hamda oqsillar bilan birikib, suvda erimaydigan komplekslar hosil bo'lishi mumkinligi hisobga olindi. Alkaloidlar kuchsiz kislotali muhitda (pH-4-5) oqsil moddalar bilan yaxshi birikadi, pH muhit ortishi bilan alkaloidlarda bu xususiyat kuchayadi. Tirik organizmda pH-7,3-7,5; murda organizmda esa 6,2 atrofida bo'lishini nazarda tutib, organizmda alkaloidlar asosan birikkan holda bo'lishi o'z-o'zidan ayon bo'ladi. Shuning uchun alkaloidlarni ajratib olishda, ular hosil qilgan komplekslarni parchalash maqsadida, pH-muhitini o'zgartirish talab etiladi. pH-2,5-3 bo'lganda bu maqsadga erishiladi (qiyosiy ma'lumotlarni jadval asosida tushuntirish).

Ma'lum bo'lishicha, murda a'zolaridan alkaloidlarni ajratib olishda pH muhitini ahamiyati katta. Bu ma'lumotlarga tayangan holda V.F.Kramarenko o'z usulini tavsiya etadi.

Ob'ekt (100 g) 0,02n sulfat kislota eritmasi bilan ob'ekt bo'lakchalari ko'milguncha quyiladi va pH-2-2,5 gacha 20% sulfat kislotalari qo'shiladi va 2 soatga qoldiriladi. pH-muhiti tekshirib turiladi, so'ng suvli qatlam quyib olinadi. Ob'ektni yana 2 marta shu tariqa bo'ktiriladi (1 soatdan). Nordon suvli eritmalar umumlashtirilib sentrifugalanadi. Sentrifugatga to'yingan eritma hosil bo'lguncha kristall holdagi ammoniy sulfat tuzi qo'shiladi. 1-2 soat o'tgach ajralgan cho'kma sentrifugalanadi. Cho'kma 0,02 n sulfat kislotalari bilan bo'ktiriladi, sentrifugalanadi va sentrifugat asosiy sentrifugatga qo'shiladi. pH- muhiti 2,0-2,5 bo'lishi kerak. Umumiy sentrifugat 2 marta 40 ml efir bilan ekstraktsiyalanadi va efirli ajratma tashlab yuboriladi (yoki kislota xossalari moddalar uchun tekshiriladi).

Nordon suvli eritmaga 20% natriy ishqori pH-8,5-9,0 gacha qo'shiladi. Bunda quyidagi reaksiya natijasida ajralib chiqqan ammiak hisobiga pH muhiti o'zgaradi:



so'ngra xloroform bilan 3 qayta ekstraksiyalanadi.

Ishqorning nojo'ya ta'siri, masalan: morfından morfolyat hosil bo'lmaydi. Ekstraksiyalanib bo'lingach qolgan ishqoriy muhitli suvli ajralmadan olinib, kislotali muhit hosil bo'lguncha kislota qo'shib nordonlatiladi. So'ng natriy nitrit tuzi qo'shib, yod ioniga (paxikarpin) tekshiriladi. Yod ioni bo'lsa 1 ml xloroform qo'shib, chayqatilganda, xloroform qatlami qizil pushti rang hosil qiladi.

Baholash: usul sezgir hisoblanib, zaharli moddalar to'liq ajratib olinadi, nisbatan tez bajariladi va reaktivlar topilishi oson. V.F.Kramarenkoning bu usuli asosida Stas-Otto va A.A.Vasileva usullariga ham mo'tadil sharoitlar tatbiq etilgan.

Shu sababli hozirgi vaqtda organik zaharli moddalarni Stas-Otto, A.A.Vasileva va V.F.Kramarenko usullari asosida ob'ektni qutbli erituvchilar bilan pH- muhiti 2,5-3,0 ga keltirilib ajratib olingach, suvli ajralmadan alkaloidlar pH-9 da ekstraksiyalab olinadi.

Kimyogar 2 xil: kislotali va ishqoriy sharoitda ekstraksiyalab olingan organik eritmalarga ega bo'ladi. Erituvchi sifatida ko'proq xloroform, ayrim hollarda efir ishlatiladi.

Har bir ajralma ayrim-ayrim tahlil qilinadi.

Kislotali sharoitda olingan ajralma barbituratlar, neytral moddalar (fenatsetin), organik kislotalar (salitsil va pikrin kislotalari), kuchsiz asos xossalari alkaloidlar (kofein, teobromin, teofellin, papaverin, narkotin, strixnin) uchun tekshiriladi.

Ishqoriy sharoitda olingan ajralmadan alkaloidlar va ularni sintetik analoglar tekshiriladi.

Suyuq alkaloidlarni ajratib olish usullari.

Suyuq alkaloidlarga anabazin, nikotin, paxikarpin, koniin, arekolinlar kiradi.

Bu moddalar asos holida o'ziga xos hidli yog'simon suyuqlik bo'lib, etarli darajada uchuvchidir, ular organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda esa etarlicha eruvchan. Tuzlari esa suvda yaxshi eriydi, asoslari organik erituvchilarda yaxshi eriydi va suv bug'i bilan azeotrop aralashma holida haydaladi.

Suyuq alkaloidlarni umumiy ajratish usullaridan tashqari biologik ob'ektdan ishqoriy sharoitda suv bug'i yordamida haydab ajratiladi, olingan distillyat ishqoriy muhitga keltirilib, xloroform bilan ekstraksiya qilinadi.

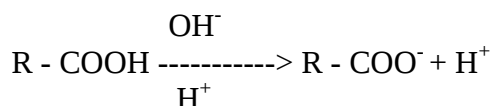
Yuqorida keltirilgan usullar yordamida ajratib olingan zaharli moddalar nordonlashtirilgan spirtida eriydigan, asosan kristall (suyuq alkaloidlardan tashqari) moddalardir, ular molekuladagi azot hisobiga tuzlar hosil qiladi, hamda suvli yoki spirtli eritmaga o'tadi. Ular kislotali, neytral va asos xossasiga ega. Shu sababli ularni biologik ob'ektdan ajratish va organik erituvchilar bilan ekstraksiyalashda optimal pH-muhit zarur bo'ladi.

Suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasi.

Barbituratlar kabi dissotsialanmaydigan organik kislotalarning suvli eritmaları elektroneytral bo'ladi va suv molekulalari bilan yomon gidratlanadi. Bunda organik kislota molekulalarni organik erituvchi bilan aralashganda tezda solvatlanadi va organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

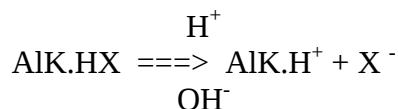
Agar organik kislota molekulasi suvli eritmada dissotsiyalansa, suv dipollari bilan tezda gidratlanadi. Bunday gidrat bog'lar ancha barqaror bo'lgani sababli organik erituvchi bilan aralashganda kam solvatlanadi va yomon ekstraksiyalanadi.

Eritma pH muhitni ishqoriy tomonga o'zgarishi organik kislotalar eritmalarini dissotsiyalanishini oshiradi va dissotsiyalanmagan molekulalar kamayishi sababli organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanishi pasayadi:



Aksincha vodorod ionlari konsentratsiyasi kislotali tomonga o'zgarsa, dissotsiyanmagan molekulalar soni ortishi hisobiga organik erituvchilarda ekstraksiyalanishi ortadi. Bunday sharoitda kuchsiz organik kislotalar ham to'liq dissotsiyanmagan holda bo'lib, ko'p ekstraksiyalanadi.

Alkaloid va sintetik azot saqlovchi birikmalar neytral sharoitda kislotalar qo'shilsa, ular dissotsiyanadigan ionlar hosil qiladi:



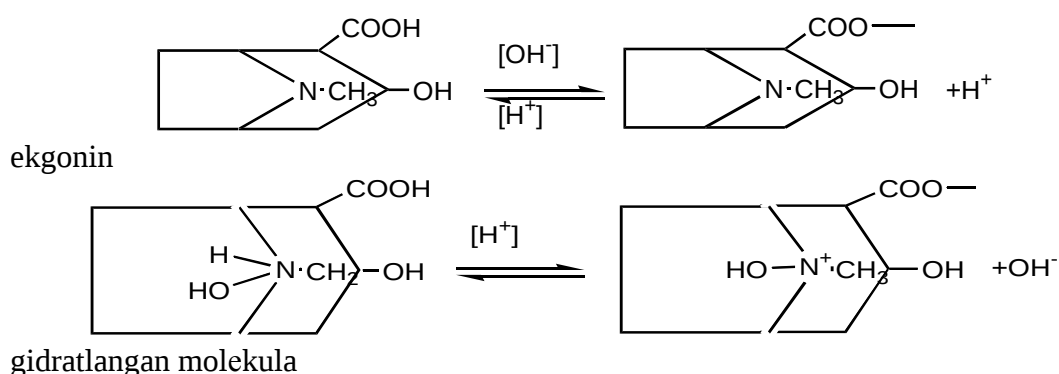
Dissotsiatsiyanmagan organik asoslar tez solvatlanib, organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

Organik asoslar kuchsiz elektrolit hisoblanib, ularni dissotsiyanishi ortadi va organik erituvchilarda ekstraksiyalanishi pasayadi.

Aksincha, bunday eritmaga ishqor qo'shish bilan organik erituvchilarda ekstraksiyalanish oshiriladi.

Amfoter birikmalarning ekstraksiyalanishi.

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan amfoter organik birikmalar molekulalarida amin hamda fenol guruhi saqlovchi morfin, apomorfin, salsolin kabi, hamda amin va karboksil guruhi saqlovchi ekgonin va amino-kislotalar kabi birikmalar kiradi. Bunday birikmalar pH muhitiga mos holda asosli (kislotali sharoitda) va kislotali (ishqoriy sharoitda) xossalarni namoyon qiladi:



Molekulyar holatdagi amfoter birikmalar suvli eritmalaridan organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Ularni ionlari esa suv molekulalari bilan oson gidratlanadi va deyarli organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanmaydi, shuning uchun bunday amfoter organik birikmalar izoelektrik nuqtalarida elektr zaryadlariga ega bo'lmaydi va reaksiya aktivligi pasayadi. Oqsillar bunday sharoitda odatda cho'kmaga tushadi.

Yuqorida aytilganlar asosida quyidagicha xulosa qilish mumkin. Barbituratlar va boshqa kislotali xossaga ega bo'lgan organik birikmalar kislotali sharoitda organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Alkaloid va sintetik azot saqlovchi organik birikmalar kislotali muhitda organik erituvchilar qatlamiga o'tmaydi va suvli eritmada saqlanadi. Ularni ajratib olish uchun suvli eritmaga ishqor qo'shib, asos holiga keltiriladi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi.

Moddalarni suvli eritmada organik erituvchi qatlamiga to'liq o'tishiga pH-muhit, ionlanish darajasi, taqsimlanish koeffitsienti, harorat, tuzlovchi agentlar ta'sir ko'rsatadi. Antifibrin, fenatsetin kabi neytral moddalar uchun bunday faktorlarning ta'siri kam, ya'ni ular organik erituvchilar bilan kislotali, neytral va ishqoriy sharoitda ham yaxshi ekstraksiyalanadi.

Moddalar ekstraksiyalanishi taqsimlanish koeffitsientiga (K) bog'liq holda organik erituvchi qatlamiga o'tadi:

$$K = \frac{C_{\text{org}}}{C_{\text{suv}}}$$

K - qancha katta bo'lsa, modda shuncha ko'p organik erituvchi qatlamiga o'tadi,

C_{org} - organik erituvchida erigan modda konsentratsiyasi,

C_{suv} - suvda erigan modda konsentratsiyasi,

Ekstraksiyalanish darajasi R (foizda) quyidagi formula bo'yicha tushuntiriladi:

$$R = \frac{A}{N} \cdot 100\%$$

R - moddani ekstraksiyalanish darajasi,

A - organik erituvchida ekstraksiyalangan modda miqdori,

N - moddaning (boshlang'ich) suvdagi umumiy miqdori.

Harorat o'zgarishi bilan moddalarni ekstraksiyalanishi ortishi yoki kamayishi mumkin. Bu moddani harorat ta'sirida taqsimlanish koeffitsientini o'zgarishiga bog'liq. Harorat o'zgarishi bilan tegishli fazalarda moddalarni dissotsiatsiya va assotsiatsiya jarayonlari o'zgaradi.

Demak, gidrotatsiya va solvatatsiya o'zgarishiga monand holda kimyoviy moddalarni ekstraksiyalanishi ham o'zgaradi.

Kislotali va asosli xossaga ega bo'lgan organik birikmalar ekstraksiyalanishi bo'yicha pH muhitni ta'siri qanday bo'lishini yuqorida ko'rib chiqildi.

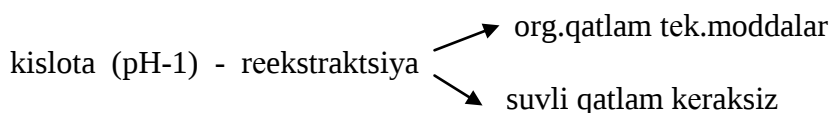
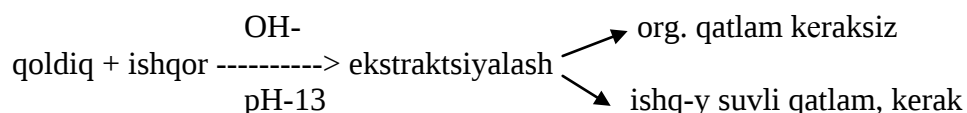
Ekstraksiyalanish darajasiga organik erituvchilar xarakteri ham katta ta'sir etadi.

Suvda yaxshi eruvchi organik birikmalarni suvdagi eritmasiga, elektrolitlar qo'shilsa, ularning eruvchanligi o'zgaradi, ya'ni ortishi yoki kamayishi mumkin. Elektrolitlar ta'sirida moddalarni suvda eruvchanligini pasayishi - tuzlanishni kamayishi, eruvchanligini ortishi esa - tuzlanishni ortishi deyiladi. Tuzlanish natijasida organik moddalarni eruvchanligi o'zgaradi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanishi ortadi, ya'ni taqsimlanish koeffitsienti ortadi. Elektrolitlarni tuzlash ta'siri tuzlanayotgan modda va tuzlanuvchi tabiatiga, konsentratsiyasi va ion radiusiga bog'liq. Kichik radiusli ionlarni katta radiusli ionlarga nisbatan tuzlanish ta'siri katta.

Ajralmalarni yot moddalardan tozalash usullari.

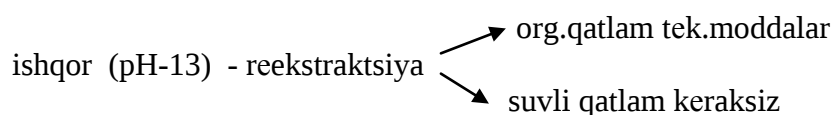
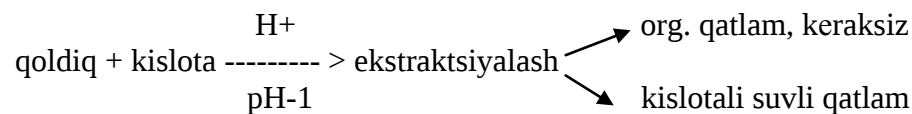
Organik zaharli moddalar yuqoridagi usullarda ajratib olingach, 2 xil kislotali va ishqoriy muhitda olingan ajralmalar qoldig'i holida bo'ladi. Ular tarkibida ajratilgan modda bilan bir qatorda etarli miqdorda yot moddalar bo'lib, tahlil olib borishda halaqit beradi. Ayrim hollarda esa ular reaktivlar bilan tekshiriluvchi modda kabi reaksiya mahsulotlarini hosil qilishi mumkin, hamda miqdor tahliliga ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun bu yot moddalarni yo'qotish maqsadida ekstraktlar tozalanadi. Tozalashni umumiy aniq usullari yo'q. Moddaning fizik-kimyoviy xossalriga asoslanib, quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. Kislotali xossaga ega moddalar, ya'ni organik kislotalar va barbituratlarni ekstraksiya va reekstraksiya (qayta ekstraksiya) usullarida tozalanadi.



Bu usulda neytral va kuchsiz asos xossalari moddalarni tozalash bo'lmaydi, chunki ularni yo'qotib qo'yiladi.

2. Ishqoriy xossaga ega bo'lgan moddalar, alkaloidlar va ularni sintetik analoglari ham reekstraksiya usulida tozalanadi:



Bu usulda kuchsiz asos xossasiga ega moddalar (purin hosilalari, narkotin, promedol, antipirin va amidopirinlar) yo'qotib qo'yiladi.

3. Quruq haydash (vozgonka).

Issiqlik ta'sirida sublimatsiyalanuvchi ya'ni barbituratlar, benzoy va salitsil kislotalari, kofein kabi moddalarni tozalashda foydalaniladi.

4. Elektrodializ - strixnin, paxikarpin kabi ayrim moddalarni ajratish va tozalashda qo'llaniladi.

Bu usulda alkaloidlarning tuzlari doimiy tok ta'sirida yarim o'tkazgich pardadan katodga tomon siljishi asos qilib olingan.

Tahlil uchun katod suyuqligi ekstraksiyalab ishlatiladi.

5. Elektroforez - usuli elektr toki ta'sirida xromatografik tozalashdan iborat.

Bunda alkaloid va asos xossalari sintetik moddalarni tuzlari doimiy tok ta'sirida katod tomon turli tezlikda siljiydi. Natijada ular bir-biridan va yot moddalardan ajraladi.

6. Xromatografik usullar.

Bulardan eng ko'p foydalaniladigan yupqa qatlam xromatografiyasi, kolonkali gel xromatografiyasi, qog'oz xromatografiyasi va b.q.

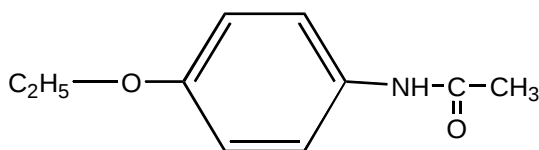
Bu usulda yot moddalardan tozalashdan tashqari tekshirilayotgan moddaga sifat tahlili ham olib boriladi. Buning uchun turli qo'zg'aluvchi sistemalardan, sorbentlar va aniqlovchi reaktivlardan foydalaniladi.

Masalan, kislota xossalari moddalardan barbituratlarni tozalash va aniqlashda xloroform-n-butanol-25% NH₄OH (70:40:5) sistemasidan foydalaniladi. Aniqlovchi reaktiv 0,02% difenilkarbazidning xloroformli eritmasi va simob sulfatning suyultirilgan sulfat kislotadagi eritmasi purkaladi. Barbituratlar siyoh rangda turli R_f oralig'ida dog'lar hosil qiladi.

Ishqoriy ajralmani tozalashda alkaloidlar uchun xloroform-atseton-dietilamin (50:30:2), xloroform-atseton-ammiak (30:20:2) yoki boshqa qo'zg'aluvchi faza, aniqlovchi reaktiv sifatida Dragendorf reaktivi qo'llaniladi.

Boshqa tozalash usullari ajratib olish usullari bilan birga olib boriladi. Masalan: filtrlash, oqsillarni spirt yoki elektrolitlar yordamida cho'ktirish va sentrafugalash va x.k.

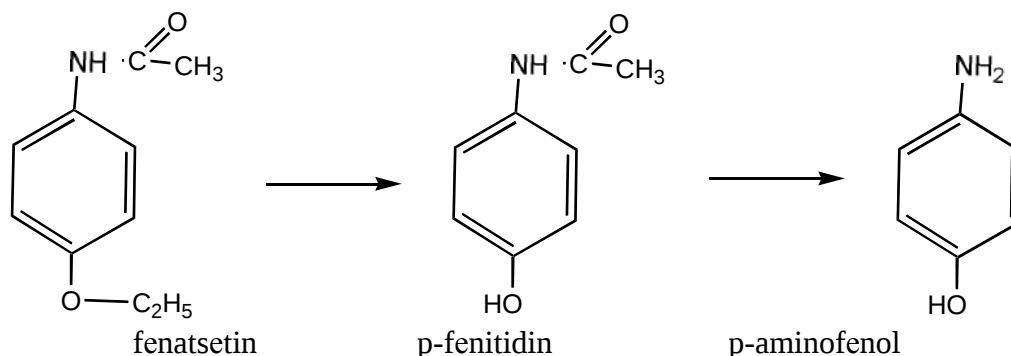
Fenatsetin



Fenatsetin oq kristall kukun bo'lib, suvda qiyin, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Fenatsetin harorat tushuruvchi, og'riq qoldiruvchi va shamollashga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Katta dozada qabul qilinganda metgemoglobinemiya, anemiya, nefrit xastaliklarini chaqirishi mumkin.

Organizmada fenatsetin gidrolizlanib, paroaminofenolni hosil qiladi. U oksidlanib gemoglobinga ta'sir qiluvchi xininiminni hosil qiladi. Preparat to'liq gidrolizlanmaganda kuchli zaharli n-fenetidinni hosil qiladi.



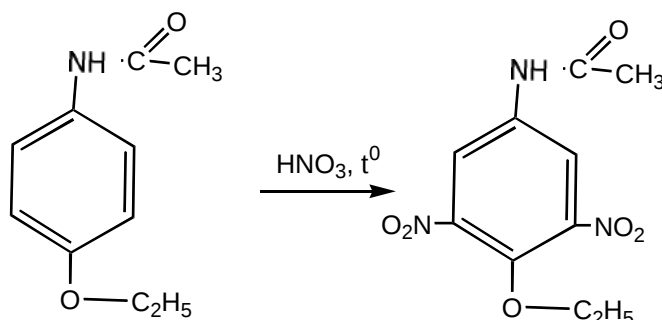
Fenatsetinni bir qismi metabolit holida, yana bir qismi glyukuronid va sulfatlar bilan kon'yugat holida peshob orqali ajraladi.

Sifat reaksiyasi.

1. Fenatsetinni kontsentrlangan xlorid kislota bilan qizdirib gidrolizlangandan so'ng hosil bo'lgan mahsulotlarga asoslanib tekshiriladi.

- a) Sirka etil efirini hosil bo'lish reaksiyasi bilan,
- b) Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi bilan,
- v) indofenol hosil qilish reaksiyasi bilan,
- g) Ishqorni spirtidagi eritmasi va xloroform ta'sirida izonitril (qo'lansa hid) hosil bo'ladi.

2. Fenatsetin nitrat kislota eritmasi bilan qizdirilganda sariq rangli - nitrofenatsetinni hosil qiladi.



3. Fenatsetin spirtidagi eritmasi maxq250 nm spektral maksimum beradi.

Miqdori

Azobo'yoq reaksiyasi asosida fotokolorimetrik (FEK yoki SF) usulda aniqlashga asoslangan.

Salitsil kislota va aspirin

Salitsil kislota mayda ninasimon, engil, hidsiz kristall bo'lib, nordon-shirin mazaga ega. Sovyq suvda yomon, issiq suvda esa juda yaxshi, spirt va efirda yaxshi eriydi. Suv bug'i bilan haydaladi. Shuning uchun bu moddani biologik ob'ekt tarkibidan suv bug'i bilan haydab ajratib olish mumkin. 159°C da suyuqlanadi.

Toksikologik ahamiyati. Salitsil kislota organizmga faqat yuqori dozalarda zaharli ta'sir ko'rsatadi. U asosan tibbiyotda, shuningdek, farmatsevtika sanoatida aspirin, salol kabi dorilar olishda ishlatiladi. Salitsil kislota xalq xo'jaligida oziq-ovqatlarni konservlash uchun ishlatilgan, lekin salitsil kislota va uning hosilalari zaharli ta'sirini nazarda tutib, uni bu maqsad uchun ishlatish davlat tomonidan bekor qilindi. Salitsil kislota va uning hosilalarini aniqlash uchun ba'zan oziq-ovqat mahsulotlari ham sud kimyosi laboratoriyalariga ashyoviy dalil sifatida yuborilishi mumkin.

Salitsil kislota va uning preparatlari bilan zaharlanganda bosh og'risi, bosh aylanish, quloqlarda g'uvullash va eshitish qobiliyatining susayishi kabi alomatlar yuz beradi. Bemorning ichi ketadi,

ko'ngli aynib qusadi, qon aylanish va nafas olish ritmi buziladi, ba'zan asabiy o'zgarishlar ro'y beradi, kollaps hodisasi paydo bo'ladi.

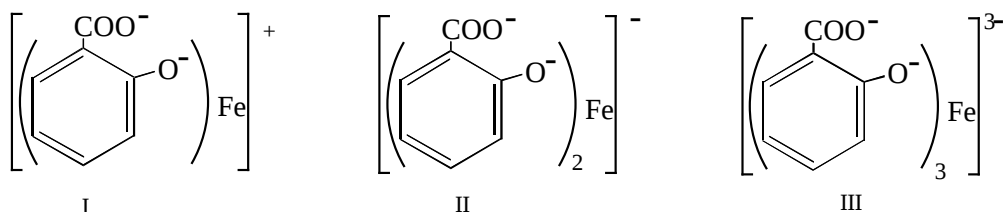
Metabolizmi. Odam salitsil kislota va uning hosilalaridan zaharlanganda ular me'dadan qonga nihoyatda tez so'riladi va natriyli tuz holida oqsil moddalarga birikadi. Shuning uchun salitsilatlar organizmda deyarli bir xil miqdorda tarqaladi. Ular asosan (80%) buyraklar orqali chiqib ketadi, peshobda esa qabul qilingandan so'ng tez paydo bo'ladi va 24 soat ichida batamom chiqib ketadi. Qolgan 20% salitsil kislota to'qimalarda metabolitlanadi. Bunda 2,3-digidroksibenzoy, 2,5-digidroksibenzoy va 2,3,5,-trigidroksibenzoy kislotalari hosil bo'ladi va ular ham peshob bilan chiqariladi. Ba'zi odamlar salitsil kislotadan tez zaharlanishi mumkin. Salitsil kislotaning metil spirti bilan bergan efirini spirtli ichimliklar o'rniga ichib qo'yilganda ham baxtsiz hodisalar kelib chiqqan. Salitsil kislotasi bilan zaharlanganda ob'ektdan qutbli erituvchilar yordamida kislotali muhitda ajratib olinadi.

Sifat tahlili.

Sud kimyosi tahlillarida salitsil kislotani sud ijrochilarining ko'rsatmalariga binoan yoki tekshiriladigan eritma bug'latilganda qolgan qoldiq bu kislotaga xarakterli bo'lgandagina aniqlanadi.

1. Temir (III) xloridi bilan reaksiyasi.

Salitsil kislota temir (III)-xlorid bilan zangori-binafsha rang hosil qiladi. Salitsil kislotasini temir ioni bilan hosil qilgan kompleks tarkibi va rangi reaksiyaning pH muhiti bilan bog'liq. pH=1,8-2,5 bo'lsa monosalitsilatli ko'kimtir-pushti rangli kompleks (I), pH=4-8 muhitida disalitsilat qizil-qo'ng'ir rangli kompleks (II), pH=8-11 muhitida trisalitsilat sariq rangli kompleks (III) hosil bo'lishi mumkin:



Bu reaksiya fenol gidroksilini caqlovchi moddalar (maltol va b.) bo'lmaganda xarakterlidir. Hosil bo'lgan rang spirt ta'sirida o'chmaydi (fenoldan farqi).

2. Bromli suv bilan reaksiyasi.

Bromli suv eritmada salitsil kislota bo'lganda oq cho'kma - tribromfenol hosil qiladi va karbonat ангидрид gazi ajralib chiqadi.

Reaksiya salitsil kislota uchun xarakterli emas, chunki uni benzol yadrosini saqlovchi ko'pgina organik moddalar ham beradi. Lekin reaksiya nihoyatda sezgirdir, uning salitsil kislotaga nisbatan sezgirliги 1:40000 ga teng. Shuning uchun bu reaksiya sud kimyosi amaliyotida manfiy ahamiyatga ega, reaksiya chiqmasa tekshiriluvchi eritmada salitsil kislota va shunga o'xshash moddalar yo'qligini ko'rsatadi.

3. Metil-salitsilat efirini hosil qilish reaksiyasi.

Salitsil kislota metil spirti bilan birga kontsentrangan sulfat kislotali muhitda qizdirilsa, xarakterli metil salitsilat efiri hidi seziladi. Reaksiyani olib borishda metil spirti o'rniga etil spirtini ham ishlatish mumkin: reaksiya tengamasi metil spirti tahlilida keltirilgan.

4. Salitsil kislotani UB-spektri bo'yicha aniqlash.

Salitsil kislotasini 0,5n natriy ishqordagi eritmasi 300 nm, 0,1n sulfat kislotasidagi eritmasi esa 302 nm to'lqin uzunligida masimal nur yutish xususiyatiga ega.

Qon va peshobni salitsil kislotasi uchun dastlabki tekshirish. Buning uchun ikki xil reaksiya tavsiya etilgan.

a) Trindler reaktivi bilan reaksiyasi. Peshob yoki qon zardobiga trindler reaktivi [HgCl₂ va Fe(NO₂)] aralashmasi qo'shilsa, salitsil kislotasi bo'lgan taqdirda qizil – alvon rang hosil bo'ladi.

b) Temir (III)-nitratni nitrat kislotadagi eritmasi bilan reaksiyasi. Temir (III)-nitratni nitrat kislotadagi eritmasidan peshob yoki qon zardobiga tomizilsa salitsil kislotasi bo'lsa qizil-alvon rang hosil qiladi.

Miqdori tahlili. Salitsil kislota miqdorini sud kimyosi tahlillarida uch xil usul bilan aniqlash mumkin:

1. Salitsil kislotaning kislotali xususiyatidan foydalanib ishqor bilan titrlanadi.
2. Bromatometrik (hajmiy) usul ham salitsil kislota miqdorini aniqlashda qo'llanadi.
3. Ishqorli yoki sulfat kislota dagi eritmasini UB-spektrofotometriya usulda aniqlanadi.

16-MA`RUZA.

PIRAZOL HOSILALARI: FENAZON (ANTIPIRIN), PROPIFENAZON (AMIDOPIRIN), METAMIZOL NATRIY (ANALGIN), FENILBUTAZON (BUTADION). TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, AJRATIB OLIISH VA TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Pirazol hosilalari: fenazon (antipirin), propifenazon (amidopirin), metamizol natriy (analgin), fenilbutazon (butadion). Toksikologik ahamiyati, ajratib olish va tahlil usullari.
2. Toksikologik ahamiyati, ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: fenazon (antipirin), propifenazon (amidopirin), metamizol natriy (analgin), fenilbutazon (butadion).

Antipirin

Antipirin - tana haroratini pasaytiruvchi, og'riq qoldiruvchi sifatida qo'llaniladi. Antipirin rangsiz kristall, kukun modda bo'lib, suv va spirtida, xloroformda yaxshi eriydi.

Antipirinni bir qismi kislotali sharoitda, asosiy qismi ishqoriy sharoitda organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

Antipirin mahalliy qo'llanishda qonni to'xtatish xususiyatiga ega. Antipirin kapillyarni so'rilish xususiyatini kamaytirib, shamollash jarayonini rivojlantirmaydi.

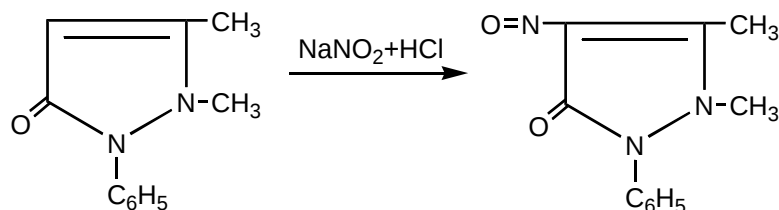
Antipirin xazm qilish a'zolaridan tez qonga so'rilib, 1-2 soat ichida qonda maksimal kontsentratsiyasiga etadi.

Antipirin organizmda 30-40% glyukuron kislotasi bilan birikib, glyukuronid holda ajraladi. Bir qismi gidroksillanib, 4-gidrooksi-antipirinni hosil qiladi. 5% o'zgarmagan holda peshob bilan ajraladi.

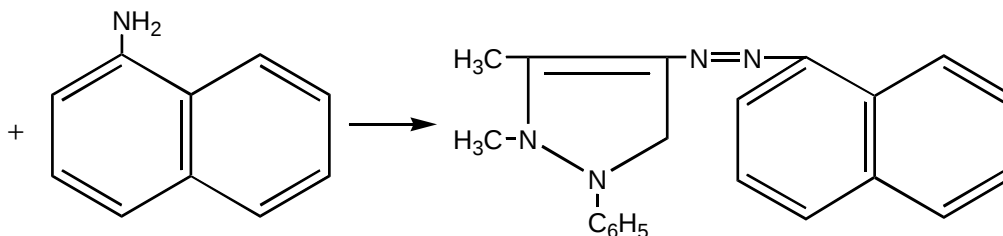
Sifat reaksiyasi.

Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

1. Antipirin temir (III)-xlorid bilan qizil qon rangli ferripirinni hosil qiladi.
2. Natriy nitrit bilan kislotali muhitda antipirin yashil rangli nitrozoantipirinni hosil qiladi, antipirin ko'p bo'lgan taqdirda yashil cho'kma tushishi mumkin:



3. Hosil bo'lgan nitrozoantipiringa (α - naftilamin ta'sir ettirilsa qizil rangli pirazon bo'yog'i hosil bo'ladi:



4. UB- va IK- spektrlari bo'yicha.

Miqdori.

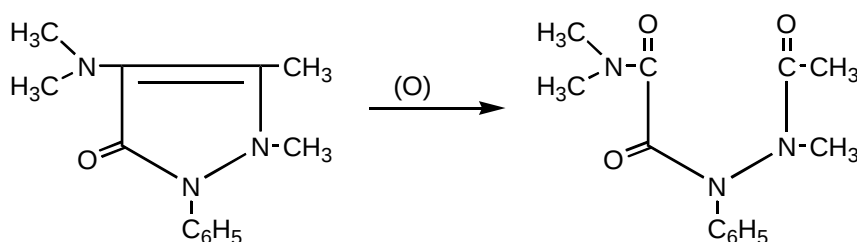
- 1) Antipirin pikrin kislotasi bilan cho'kma hosil qiladi, cho'kma ajratilgach ortiqcha pikrin kislotasi titrlab aniqlanadi.
- 2) UB spektrofotometrik usulda.

Amidopirin (piramidon)

Amidopirin - rangsiz kristall modda bo'lib, suvda, xloroformda, etil spirtida yaxshi eriydi.

Amidopirinni toksikologik ahamiyati antipirinnikiga o'xshash, u organizmda 4-aminoantipirin, metilaminoantipirin, qizil rangli rubazon, metilrubazon kislotalariga aylanishi mumkin, shuning uchun katta doza amidopirin qabul qilgan kishilar peshobi qizil rangga bo'yalgan bo'ladi.

Amidopirin oksidlanib, qizg'ish rangli oksiamidopiringa aylanadi:



Sifat reaksiyasi.

Amidopirinni aniqlashda rang hosil qiluvchi, cho'ktiruvchi reaktivlar, xromatografik va spektroskopik usullardan foydalaniladi.

Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

1. Temir (III)-xloridi tez o'chib ketuvchi binafsha rang hosil qiladi.
2. Amidopirin kislotali sharoitda natriy nitrit bilan ortiqcha reaktiv ta'siridan o'chib ketuvchi binafsha rang hosil qiladi.
3. Amidopirin kumush nitrat eritmasi tarkibidagi kumushni qaytaradi, natijada pushti rang va qora cho'kma hosil qiladi.
4. YuQX usuli, sistema: xloroform-atseton (9:1), Dragendorf reaktivi bilan purkalganda qo'ng'ir rangli dog' hosil qiladi ($R_f=0,15; 0,17$).
5. Amidopiringa sulfat va xromatrop kislotalari qo'shilsa, pushti rang hosil bo'ladi. Chunki kontsentrangan H_2SO_4 qo'shilsa, amidopirin parchalanib formaldegid hosil bo'ladi va xromatrop kislotalari bilan pushti rang hosil qiladi.
6. UB- va IK- spektrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdori aniqlash.

Amidopirinni bromfenol ko'ki bilan kompleksi asosida ekstraksion fotometrik usulda aniqlanadi.

Analgin

Qo'llanilishi va toksikologik ahamiyati antipiringa o'xshash.

Sifat reaksiyasi.

1. Benzoxinonning sirka kislotalaridagi eritmasi qizil olcha rang hosil qiladi.
2. Temir (III)-xlorid eritmasi bilan qizil pushti rangli mahsulot hosil qiladi.
3. Nessler reaktivi bilan qizil-sariq rangli cho'kma hosil qiladi.

Miqdori.

Benzoxinon bilan hosil qilgan rangi asosida FEK usulida aniqlanadi.

17-MA`RUZA.

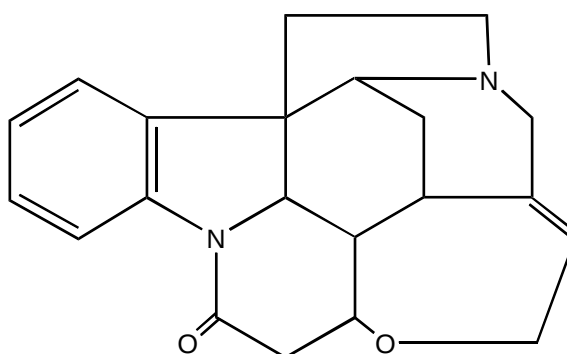
ALKALOIDLAR HAQIDA MA'LUMOTLAR. ALKALOIDLARNI UMUMIY CHO`KTIRUVCHI VA RANG HOSIL QILUVCHI REAKTIVLAR. INDOL ALKALOIDLARI: STRIXNIN, BRUTSIN, REZERPIN

Ma'ruza rejasi:

1. Indol alkaloidlari.Strixnin, brutsin, rezerpin.
2. Tokskologik ahamiyati va tahlil usullari, ashyoviy dalillardan ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Indol alkaloidlari.Strixnin, brutsin, rezerpin.

Strixnin



Strixnin alkaloidi kuchala o'simligi, qustiruvchi yong'oq va boshqa o'simliklarda brutsin alkaloidi bilan birgalikda uchraydi.

Strixnin eng zaharli modda hisoblanadi. Strixnin asos holida xloroform, etil spirtida yaxshi, suvda va dietil efirida kam eriydi. Strixnin nitrat tuzi suvda, xloroformda, etil spirtida eriydi, strixnin sulfat tuzi suvda va etil spirtida yaxshi eriydi. Strixninni biologik ob'ekt tarkibidan nordonlashtirilgan suv, nordonlashtirilgan spirt va elektrodializ usulida ajratib olish mumkin.

Strixnin ham ishqoriy, ham kislotali sharoitda organik erituvchi tarkibiga erib o'tadi, asosiy qismi ishqoriy sharoitda ekstraktsiyalanadi.

Tibbiyotda nitrat strixnin va qustiruvchi yong'oqni spirtli eritmasi (chilibuxa) darmonsizlanishda, qon bosimi pasayganda, yurak faoliyati bo'shashganda, modda almashinuvi pasayganda, parez va falajlikda qo'llaniladi.

Strixnin bilan zaharlanganda organizmda markaziy asab tizimini qo'zg'otadi va tez qaytariladigan tetanik tirishish alomatlari yuz beradi, organizmda markaziy asab tizimini falajlanishidan o'lim sodir bo'ladi.

Strixnin bilan zaharlanish ayniqsa jigar, buyrak, yurak xastaligida va bolalar kasalliklarida xavfli hisoblanadi. Organizmda tez so'rilib, 80% yaqini metabolizmga uchraydi, qolgan qismi peshob orqali o'zgarmagan holda chiqariladi. Metabolitlari hali yaxshi o'rganilmagan. Strixnin organizmda yig'ilib qolishi mumkin, hamda murda organlarida bir necha yil saqlanishi mumkin.

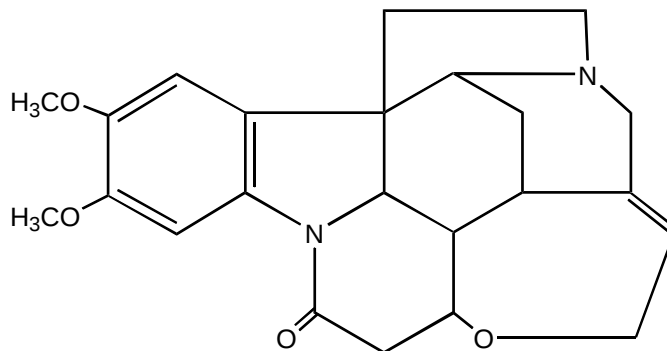
Sifat reaksiyasi.

1. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlari bilan cho'kma hosil qiladi.
2. Bixromat kaliy va konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida strinxnin binafsha rangli, tez yo'qolib ketuvchi reaksiya beradi. Ushbu reaksiyaga brutsin halaqit beradi, shuning uchun brutsinni konsentrlangan H_2SO_4 va HNO_3 ishtirokida parchalagandan so'ng strinxninga reaksiya qilinadi.
3. Mandelin reaktivi (ammoniy vanadat va konsentrlangan sulfat kislota) bilan strinxnin qizil rangga o'tuvchi ko'k binafsha rangli birikma hosil qiladi.
4. Vitali-Moren reaksiyasini beradi.
5. YuQX. ($R_f = 0,33$).
6. UB- va IK- spektrlari bo'yicha aniqlash mumkin.
7. Farmakologik tekshiruv - baqada tetanik tirishish holatini chaqiradi.

Miqdori.

1.FEK usulda, Malaken-Denije reaksiyasi yordamida -strixninni HCl va Zn kukuni ishtirokida qaytarilib, qaytarilish mahsulotiga $NaNO_2$ eritmasi qo'shilsa qizil rang hosil bo'ladi. Shu asosda strinxnin miqdori fotokolorimetrik usulda aniqlaniladi.

Brutsin



Brutsinkimyoviyjihatdanstrixningao'xshash, faqat 2 tametoksilguruhiborligibilanfarqqiladi.

Brutsinasosholidaetilspirtida, xloroformda, dietilefiridayaxshi, suvdayomoneriyladi.

Brutsin alkaloidi ham ishqoriy ham kislotali sharoitda organik erituvchi qatlamiga erib o'tadi ($pH=7,5-12$).

Brutsin tibbiyotda qo'llanilmaydi, u amaliyotda nitrat kislotasini aniqlashda ishlatiladi. Brutsin toksikologik kimyo tahlillarida kishi kuchala yoki undan olingan preparatlar bilan zaharlanganda bioob'ektdan aniqlanadi.

Organizmda brutsinning asosiy qismi metabolizmga uchraydi.

Sifat reaksiyasi.

1. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlari bilan cho'kma hosil qiladi.
2. Qalay (II)-xloridi va nitrat kislota bilan qizil rang beradi (strixnin bermaydi).
3. Erdman reaktivi bilan qizil rang beradi (strixnin bermaydi).
4. YuQX bo'yicha ($R_f=0,21$).
5. IK, UB- spektrlari bo'yicha aniqlash mumkin, spirtli eritmasi ($\lambda_{max} 267, 301nm$).

Miqdori. FEK va SF usullarda

KSANTIN HOSILASINI SAQLOVCHI ALKALOIDLAR. KOFEIN, TEOBRAMIN, TEOFILLIN, ULARNING TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, AJRATIB OLISH VA TAHLIL USULLARI. KOFEIN TOKSIKOMANIYASI.

Ma'ruza rejasi:

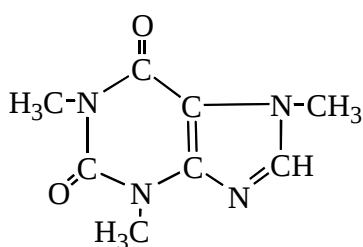
1. Ksantin hosilasini saqllovchi alkaloidlar. Kofein, teobramin, teofillin.
2. Toksikologik ahamiyati, ashyoviy dalillardan ajratib olish va tahlil usullari

Tayanch soʻz va iboralar: Kofein, teobramin, teofillin.

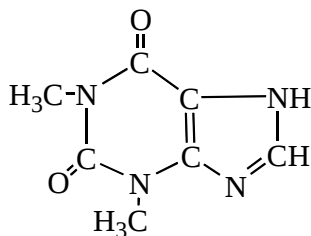
Neytral va kuchsiz asos xossali moddalar tahlili. Ksantin hosilalari (kofein, teobramin, teofillin), antipirin, amidopirin, fenatsetin

Kuchsiz asos va neytral xossali moddalar tahlili.

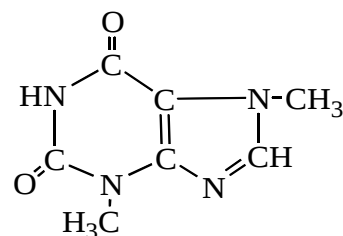
Pirimidin qator alkaloidlariga purin alkaloidlari (kofein, teofillin, teobromin) kiradi. Ular tibbiyotda keng qoʻllanilib, chegaralangan kimyo-toksikologik ta'sirga ega:



kofein



teofillin



teobromin

Kofein (1,3,7-trimetilksantin).

Teofillin (1,3-dimetil ksantin).

Teobromin (3,7-dimetil ksantin).

Purin alkaloidlari choy, kofe va boshqa o'simliklarda saqlanib, tibbiyotda ham keng qoʻllaniladi, kofein sintez qilib olingan. Ushbu alkaloidlarni aniqlashda alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar, mureksid hosil bo'lish reaksiyasi va boshqa fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Kofein

Kofein asos holida xloroform, spirt, suvda yaxshi, efirda kam eriydi, asosan kislotali sharoitda, qisman ishqoriy sharoitda xloroform bilan ekstraksiyalanadi.

Kofein markaziy nerv sistemasiga qo'zg'atuvchi ta'sir qiladi, narkotik va uyqu chaqiruvchi preparatlar ta'sirini kamaytirib, nafas olish va boshqa markazlarni ham qo'zg'otadi.

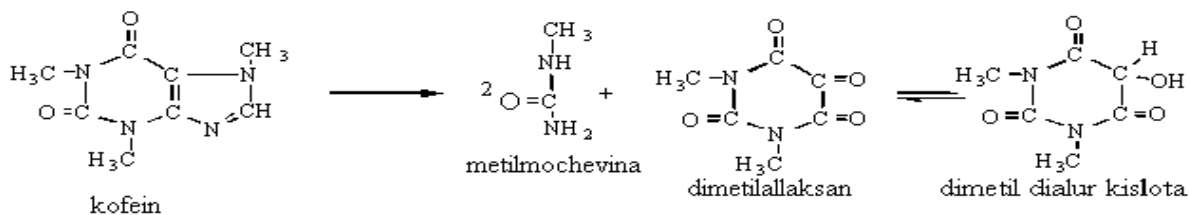
Kofein tibbiyotda asos hamda benzoat va salitsilat tuzlari holida qoʻllaniladi.

Kofein organizmda tez soʻriladi va parchalanadi, peshob orqali juda oz qismi ajraladi. Organizmda yig'iladi. Kofein teofillindan kuchsiz, teobrominga nisbatan kuchli zaharli ta'sir etadi.

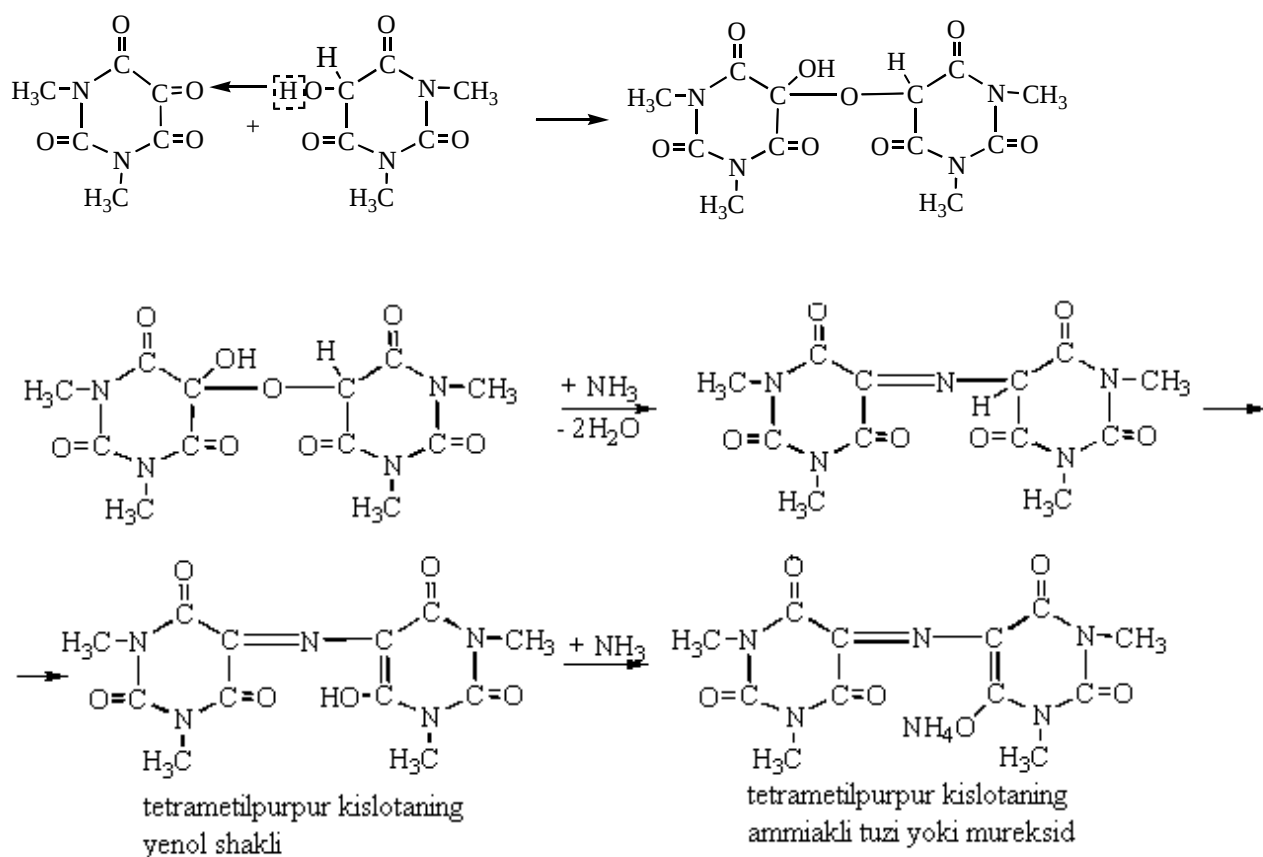
Sifat reaksiyasi.

1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma beradi.
2. HgCl_2 ta'sirida ninasimon kristallar beradi.
3. Mureksid hosil bo'lish reaksiyasi.

Tekshiriluvchi qoldiq oksidlovchi (bromli, xlorli suv, nitrat kislota) bilan ishlanadi, eritma suv hammomida quruq qoldiq qolguncha bug'latiladi, unga ammiak eritmasi ta'sir ettirilsa yuqoridagi moddalar bo'lgan taqdirda xarakterli qizil rang hosil bo'ladi.



Dimetildialur kislota va dimetil alloksan bir-biri bilan birikib tetrametilalloksantinni hosil qiladi:



Mureksid hosil qilish reaksiyasini teobromin va teofillin ham beradi.

3. UB- va IK- spektrlari bo'yicha aniqlanadi.

4. Yupqa qatlam xromatografiya usuli. Sistema efir-atseton-25% ammiak eritmasi (40:20:1). Plastinka oldin 0,1 n yod eritmasi, so'ng 96% spirt va 25% xlorid kislota aralashmasi (1:1) bilan purkalganda binafsha rangli dog' hosil bo'ladi.

Miqdori: SF usulda aniqlanadi.

Teobromin (3,7-dimetilksantin)

Ushbu alkaloid kakao va choy bargida saqlanib, sintez qilib ham olingan. Uni oksidlaganda metilmochovina va metilaloksanga parchalanadi.

Teobromin o'yuvchi ishqorli eritmadan organik qatlamga deyarli o'tmaydi, kislotali eritmadan esa organik qatlamga yaxshi erib o'tadi.

Teobromin yurak faoliyatini stimullaydi, yurak vena tomirlarini va bronx muskullarini kengaytiradi, diurezni kuchaytiradi. Teobromin kofeinga nisbatan markaziy nerv tizimini kuchsizroq qo'zg'otadi va uni miya qon tomirlarini spazmida, xronik koronar xastaligida qo'llaniladi. Teobromin natriyli va salitsilat tuzi shaklida hamda boshqa farmatsevtik dorilar tarkibiga kirgan holda qo'llaniladi.

Teobromin organizmda yaxshi so'rilib, oksidlanishi va N-demetillanishi natijasida 3-metil-7-metilksantin va 7-metil mochevina kislotasini hosil qilib peshob orqali organizmdan ajraladi.

Sifat reaksiyasi.

Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

1. Teobromin CCl_4 da yaxshi eriydi (kofeindan farqi).

2. Teobromin kaliy yod vismutat reaktivi ta'sirida to'q zarg'aldoq rangli ninasimon kristallar hosil qiladi.

3. UB- va IK- spektr bo'yicha.

4. Yupqa qatlam xromatografiyasi bo'yicha (kofeinga qarang) $R_f=0,47\pm0,01$

Miqdori: SF va FEK usulda aniqlanadi.

Teofillin (1,3-dimetilksantin)

Teofillin choy bargidan va sintez qilib olinadi, kislotali eritma tarkibidan organik erituvchi qatlamiga o'tadi, u teobrominni izomeri hisoblanadi.

Teofillin tibbiyotda kukun, tabletka (eufillin, teofedrin, antastman) holida ishlatiladi.

Teofillin xususiyatlarini hisobga olgan holda peshob ajratuvchi, astmaga qarshi, yurakni ishemik kasalligida qo'llaniladi.

Metabolizmiga uchrab, organizmdan 1,3-dimetil,3-metil, 1-metil mochevina holida peshob orqali ajraladi.

Sifat reaksiyasi.

1. Kofeinni reaksiyalariga o'xshash.

2. Yupqa qatlamli xromatografik usulda.

3. UB- va IK- spektrlari bo'yicha.

Miqdori: SF va FEK usulda aniqlanadi.

19-MA`RUZA.

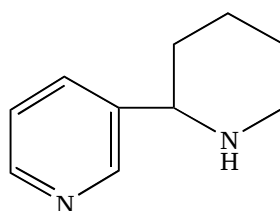
PIRIDIN, PIPERIDIN ALKALODLARI, ULARNI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, TAHLIL USULLARI. NIKOTIN, TAMAKI CHEKISH TOKSIKOMANIYASI, ANABAZIN, PAXIKARPIN, AREKOLIN, KONIIN.

Ma'ruza rejasi:

1. Pridin, piperidin alkalodlari, ularni toksikologik ahamiyati, tahlil usullari. Nikotin, tamaki chekish toksikomaniyasi, anabazin, paxikarpin, arekolin, konin.
2. Ularning toksikologik ahamiyati ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Nikotin, anabazin, paxikarpin, arekolin, koniin.

Anabazin



Anabazin - Anabasis aphulla o'simligida, hamda qisman tamakida uchraydigan alkaloid. U rangsiz moysimon modda bo'lib, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Qisman kislotali va asosan ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Ishqoriy muhitda suv bug'i yordamida haydaladi.

Anabazin gidrokslorid tabletka holida chekishga qarshi ishlatiladi. Asosan qishloq xo'jaligida hashoratlarga qarshi vosita sifatida anabadust holida hamda chorvachilikda hayvonlar bitiga, lishay va chesotkaga qarshi qo'llaniladi.

Fiziologik ta'siri jihatdan anabazin nikotinga o'xshash.

Organizmga nafas yo'li bilan va teri orqali so'rilib, bunda oldin asab faoliyatiga qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatib, so'ng vegetativ asab tizimining tolalarini falajlaydi, nafas urish tezlashib, qon bosimi oshadi.

Anabazin bilan zaharlanganda so'lak oqish, qusish, ich ketish, tanani sarg'ayib ketishi, soch to'kilishi kabi alomatlar paydo bo'ladi. Organizmdan peshob orqali chiqariladi. Metabolitlari kam o'rganilgan.

Biologik ob'ektdan anabazin sulfat kislota bilan nordonlashtirilgan suv usulida va suv bug'i yordamida haydab ajratiladi.

Sifat reaktivasi.

1. Dragendorff reaktivi bilan anabazin mayda qizil-qo'ng'ir rangli cho'qqisimon kristallarni o'simtasini hosil qiladi. Koniin va nikotin bu reaktiv bilan boshqa shakldagi kristallar hosil qiladi.

2. Anabazin pikrin kislotasi bilan sariq cho'kma beradi, nikotin esa bermaydi.

3. Anabazin Bushard reaktivi bilan qizil-qo'ng'ir cho'kma beradi.

4. Anabazin pergidrol va kontsentrlangan H_2SO_4 bilan qizil rang beradi.

5. Anabazin vanilin kristali va 1-2 tomchi kontsentrlangan H_2SO_4 bilan qizil yoki olchadek qizil rang beradi.

6. KCN, xloramin B va barbitur kislotasi bilan anabazin sariq qo'ng'ir rang hosil qiladi.

7. Kobalt rodanid kompleksi anabazin bilan pushti rangli kristallar to'plamini hosil qiladi.

8. Reyneke tuzi bilan ninasimon kristallar.

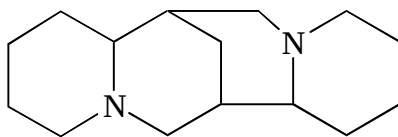
9. Yupqa qatlam xromatografiyasi usulida aniqlanadi.

Miqdori.

1. SF usul.

2. FEK usuli. Bu usul anabazinni KCN va xloramin bilan glyutakon aldegidi hosil qilishi, u esa barbitur kislotasi bilan hosil qilgan sariq qo'ng'ir rangni FEK da aniqlashga asoslangan.

Paxikarpin



Paxikarpin - safora o'simligini ustki qismlari va termopsis bargida saqlanadi.

Asos holdagi sof paxikarpin tiniq, rangsiz moysimon suyuqlik bo'lib, havoda turishi natijasida o'zgaradi.

Tibbiyotda paxikarpin yodid tuzi holida ishlatiladi hamda u suv va spirta yaxshi eriydi.

Paxikarpin bioob'ekt tarkibidan nordonlashtirilgan spirt va nordonlashtirilgan suv usulidan tashqari elektrodializ usulida ham ajratib olinadi.

Paxikarpinni asosiy qismi ishqoriy sharoitda, oz qismi kislotali sharoitda organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi, uni tibbiyotda periferik tomirlar spazmida, gipertoniya kasalligida, ginekologiyada bachadonni qisqarishini oshirish maqsadida qo'llaniladi

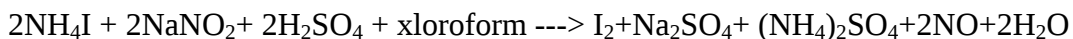
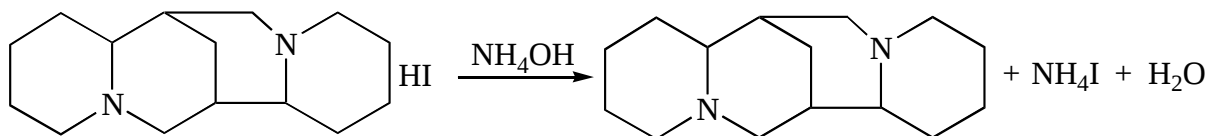
Paxikarpin organizmda yig'ilmaydi va bir sutka ichida organizmdan chiqib ketadi.

Ba'zi ayollar sun'iy abort chaqirish maqsadida paxikarpinni terapevtik dozadan ko'proq qabul qilgan hollarda zaharlanish ro'y berib, ko'ngil aynish, qusish, bosh aylanish va nafas olishni qiyinlashishi kuzatiladi. Natijada ko'z qorachig'i kengayib, sianoz, tirishish va havo etishmasligidan o'lim sodir bo'ladi.

Sifat reaksiyasi.

1. Paxikarpinning I- anioniga tekshirish:

Paxikarpinni xloroform bilan ajratib olingach, qolgan ammiakli suvi eritmani 10% H₂SO₄ bilan nordonlashtiriladi, (lakmus bo'yicha) unga 2-3 tomchi 1% nitrit natriy va 3 ml xloroform qo'shib chayqatilsa, xloroform qatlami binafsha rangga bo'yaladi:



2. Bushard reaktivi bilan paxikarpin sariq rangli dub bargi shaklidagi kristallar hosil qiladi.

3. Kobalt rodanid kompleksi bilan havo rangli prizmatik kristallar o'simtasini hosil qiladi.

4. Pikrin kislotasi bilan sariq yashil rangli kristall cho'kma hosil qiladi.

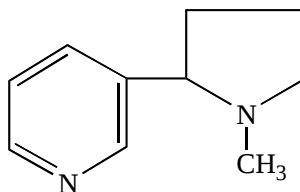
5. Paxikarpinni brom bilan oksidlanish reaksiyasi. Paxikarpin eritmasi bilan shimdirilgan filtr qog'ozni brom bug'iga tutilsa sariq rang hosil bo'ladi, sariq rang ammiak bilan birga qizdirilganda qizil rangga o'tadi.

6. Mis yodid kompleksi bilan sariq rangli kristallar to'plamini hosil qiladi.

Miqdor tahlili.

Paxikarpin bromfenol ko'ki bilan hosil qilgan kompleksi xloroform bilan ekstraksiyalanib, so'ng ekstraksion fotometrik usulda aniqlanadi.

NIKOTIN



Tamaki o'simligi 0,6 % dan 8% gacha nikotin (piridin-3-N-metilpirrolidin) alkaloidi va yana unga o'xshash ko'p birikmalar saqlaydi. Ulardan eng ahamiyatlilari: nornikotin, nikotirin, metilanabazin va anabazin moddalaridir.

Nikotin alkaloidini toza holda 1828 yilda ajratilgan va 1935 yilda sintezlab olingan.

Kimyoviy toza nikotin alkaloidi asos holda rangsiz, hidsiz moysimon suyuqlik. Qaynash harorati 246,1°C. Nur sindirish ko'rsatkichi 20°C da 1,5280 ga teng. Optik aktiv, u polarizatsiyalangan nurning yo'nalishini chapga burish xususiyatiga ega.

Nikotin 60°C dan past haroratdagi suvda juda ham yaxshi eriydi suv bilan cheksiz miqdorda aralashadi, undan yuqori (60-210°C) haroratda yomon eriydi. Nikotin organik erituvchilarda ham yaxshi eriydi. Uning suvli eritmasi ishqoriy xususiyatga ega, kislotalar bilan kristall holdagi tuzlarni hosil qiladi. Tuzlari esa polarizatsiyalangan nurning yo'nalishini o'ngga buradi.

Kimyoviy jihatdan yaxshi tozalanmagan nikotin tamaki hidiga ega. Nikotin boshqa suyuq alkaloidlar singari uchuvchan va havoda tez oksidlanadi, u oksidlanganda nikotirin moddasini hosil qilib, sekin-asta qoraya boshlaydi.

Sud ijrochilarining alohida ko'rsatmalariga muvofiq yoki kimyoviy tekshirish vaqtida xloroform qoldig'i moysimon va u xarakterli hidga ega bo'lsa nikotin alkaloidiga tekshirish olib boriladi.

Toksikologik ahamiyati. Nikotinning toksikologik ahamiyati ancha yuqori turadi, chunki u xalq xo'jaligida va xalq o'rtasida juda ko'p ishlatiladigan moddadir. Nikotinning har xil hasharotlarni yo'qotish uni kontaktli insektitsid va insektofungitsid moddalar sifatida ishlatish imkoniyatini beradi. Bu maqsadda nikotinning oltingugurt yoki boshqa moddalar bilan aralashmalari (nikodust - 5 g nikotin sulfat va 95 g ohak aralashmasi), ishlatiladi. Zararkunandalarga qarshi kurashda tamaki changi, tamaki o'simligidan tayyorlangan suyuqliklar ham qo'llaniladi. Nikotin saqlovchi preparatlar tibbiyot amaliyotida ishlatilmaydi. U veterinariyada hayvonlarda uchraydigan qo'tir kasalligini davolash uchun ishlatiladi.

Nikotin farmatsevtika sanoatida nikotin kislotani sintezlab olishda xom ashyo bo'lib xizmat etadi. Buning uchun uni kuchli oksidlovchilar yordamida oksidlanadi

Tamaki mahsulotlari, sigara va sigaret tayyorlaydigan korxonalarda, tamaki plantatsiyalari va barglarini quritiladigan joylarda nikotin moddasi bilan zaharlanish mumkin.

O'rta Osiyo xalqlari o'rtasida nosvoy keng tarqalganligi uchun nikotindan kelib chiqadigan ko'ngilsiz hodisalar uchraydi. Nosvoy tarkibida nikotin zaharini tutuvchi tamakidan tashqari, yana uning ta'sir kuchini oshiradigan, so'ndirilgan ohak moddasi ham bo'ladi. Bulardan tashqari nosvoy tarkibida saqich va moy moddalari ham uchraydi. Tamakini "chilim" va boshqa chekimliklar vositasida chekkanda nikotin doimo nafas yo'llari va o'pka orqali organizmga so'riladi.

Nikotin o'zining farmakologik ta'siri jihatidan nerv hujayralariga zaharli ta'sir etuvchi moddalardan hisoblanadi. U oldin nerv faoliyatiga bir oz qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi, so'ng esa, falajlanishga olib keladi. Odamni halokatga olib borishi mumkin bo'lgan nikotin dozasi 0,01-0,08 g. Nikotin bilan zaharlanganda (mutlaqo chekmagan odam uchun 1-2 ta papiros, ya'ni 1-4 mg nikotinga teng) qattiq bosh og'rish, bosh aylanish, darmonsizlanish, ich ketish, qusish, yurak urishining tezlashishi, nafas olishning qiyinlashishi kabi ko'ngilsiz alomatlar paydo bo'ladi. So'lak oqishi, nafas qisish, o'ziga xos tirishish kabi hodisalarga ham olib kelishi mumkin.

Tamaki va papiros chiqaradigan korxonalarda tamaki changining havodagi kontsentratsiyasi 0,003 mgG'l dan oshmasligi kerak.

Halokatli voqealar ro'y berganda murdani patologoanatomik tekshirish nikotin alkaloidiga nisbatan hech qanday xarakterli belgini ko'rsatmaydi.

Nikotin og'iz bo'shlig'i shilliq qavatlarida tez shimiladi, shimilish o'pkada tez boradi. Nikotin sog'lom teri orqali ham tez shimiladi. Chekilganda tutun orqali 90-98% gacha nikotin organizmga tushadi va o'pka orqali qonga shimiladi. Chekuvchi ayollarda qon orqali ona sutiga o'tadi va sut orqali emizikli go'dakni zaharlaydi.

Metabolizmi. Nikotin jigar to'qimalarida oksidlanadi, demetillanadi. Metabolitlari peshob orqali chiqariladi. Nikotin biologik ob'ekt tarkibida birmuncha uzoq saqlanadi. U organizmdan nafas yo'llari orqali, qisman peshob va ter bilan birga tashqariga chiqariladi.

Nikotinni ashyoviy dalillar tarkibidan ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt yoki suv usularidan tashqari, suv bug'i bilan haydash usuli ham tavsiya etiladi. Organik erituvchilar bilan qisman kislotali, asosan ishqoriy muhitda ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. 1. Umumiy alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Qoldiqqa xlorid kislotasi va Dragendorf reaktivi tomizilsa nikotin qizg'ish rangli, "X" va "K" shaklidagi ba'zan uchib ketayotgan qushlar ko'rinishiga o'xshash kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 1 mkg ga teng. Ushbu reaktiv bilan anabazin, koniin ham kristall hosil qiladi, lekin shakli bilan farq qiladi.

3. Reyneke tuzi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa xlorid kislota va Reyneke tuzining yangi tayyorlangan eritmasi tomizilsa nikotin prizmatik shakldagi qizil pushti rangli kristallar o'simtasini hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 1,2 mkg.

4. Formaldegid ishtirokidagi reaksiyasi. Formaldegid va kontsentrlangan nitrat kislotasi ta'sirida nikotin qizil rangli birikma hosil qiladi (anabazin bu reaksiyani bermaydi).

5. n-dimetilaminobenzaldegid va kontsentrlangan HCl ta'sirida nikotin binafsha rangga o'tuvchi pushti rangli birikma beradi.

6. Sianidlar ishtirokidagi reaksiyasi. Tekshiriluvchi ajralma kaliy sianidi, xloramin B ishtirokida nikotin bo'lsa, glyutakon aldegidini hosil qiladi va unga barbitur kislotasi qo'shilsa sariq-qizg'ish rang hosil bo'ladi.

7. Yupqa qatlam xromatografiyasi usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza geksan-atseton (4:1), tasdiqlovchi reagent - kislotali sharoitdagi yodplatinat reaktivi purkalganda Rf0,4 ga teng, ko'k rangli dog' hosil bo'ladi.

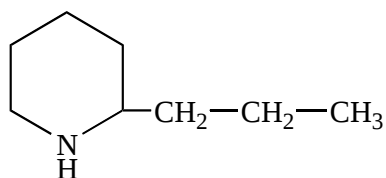
8. UB spektri bo'yicha aniqlash. 0,1n H₂SO₄ dagi eritmasi (max -260 nm to'liq uzunligida maksimal nur yutish ko'rsatgichiga ega).



6-rasm. Nikotinga farmakologik tekshiruv.

9. Farmakologik tekshiruv. Nikotin alkaloidiga olib boriladigan farmakologik tekshirish va uni ochish nikotinning organizmga xarakterli ta'sir etishiga asoslangandir: agarda nikotin moddasidan yoki uning suvli eritmasidan baqaning opqa tanasiga ozroq tomizilsa, baqa bir necha daqiqadan so'ng (6-rasm) o'tirganga o'xshab tirishib qoladi.

Miqdorini aniqlash. FEK va SF usulda aniqlanadi.



Koniin (b – propilpiperidin) alkaloidini – Dog’li sikuta yoki boligolov nomli soyovongullilar oilasiga mansub o’simlik tarkibidan Gofman ajratib olgan. 1886 yilda esa, A. Ladenburg koniinni sintezlab olish yo’lini ishlab chiqqan. Dog’li sikuta o’simligi tanasida 2% atrofida alkaloidlar bo’lib, uning yarmi koniinga to’g’ri keladi.

Kimyoviy toza koniin o’ziga hos sichqon peshobining hidini eslatuvchi rangsiz moysimon suyuqlik, havoda tez oksidlanib, qo’ng’ir rangga o’tadi. Asos holdagi koniin suvda, ayniqsa sovuq suvda, (1:100) yaxshi eriydi. Suvli eritmalarini isitilganda, eruvchanligi pasayib loyqalanadi. Suvli eritmasi kuchli ishqoriy muhitga ega. Koniin va u bilan birga uchraydigan N-metilkoniin, konitsein, kongidrin kabi alkaloidlar kislotalar eritmalari, spirt va dietil efirida yaxshi, xloroformda esa kamroq eriydi. Suv bug’i bilan yaxshi xaydaladi.

Toksikologik ahamiyati. Koniin va u bilan birga uchraydigan boshqa alkaloidlar bilan zaharlanish, ko’pincha, dog’li sikuta o’simligini ukrop, petrushka yoki uning ildizini xren o’rnida ishlatilishidan kelib chiqadi. Bu xil zaharlanish hayvonlar va bolalar o’rtasida ko’proq uchraydi. Chorvalarni ana shu o’simlik o’sadigan ehlarda boqish juda ham xavfli.

Ba’zan, dog’li sikuta o’simligi urug’larini anis urug’lariga aralashib ketishi natijasida ham zaharlanish ro’y beradi.

Dog’li sikuta o’simligining zaharli ta’siri juda qadim zamonlardan ma’lum. Ko’xna Yunoniston tarixida yozilishiga ko’ra, jinoiy ish bilan ayblanganlarni o’ldirish uchun ularga ana shu o’simlikdan tayyorlangan ekstrakt opiy bilan aralashtirib berilgan. Qadimgi yunon faylasufi Sokrat ham shu taxlitda qatl etilgan edi.

Koniin va boshqa u bilan birga uchrovchi alkaloidlar (konitsein koniinga qapaganda 18 barobar kuchli zahar) o’zlarining farmakologik ta’siriga ko’ra vegetativ nervlarni va markaziy nerv tizimini falajlovchi moddalar guruhiga kiradi. Koniin va uning bilan birga uchraydigan alkaloidlar suvda yaxshi eriganliklari uchun ham organizmda tez so’riladilar va kuchli zaharlanish alomatlari bir necha daqiqadan so’ng paydo bo’ladi, chunonchi bemorda falajlanish, ko’ngil aynish, qusish, ich ketish xodisalari paydo bo’ladi, qattiq terlaydi. Aqlu-hush bu paytda joyida bo’ladi, ko’rish qobiliyati esa susayadi.

Avval nafas olish kuchayadi va so’ng nafas olish nervi falajlanib to’xtaydi. Lekin nafas olish to’xtagandan keyin ham yurak urishi bir qancha vaqtgacha davom etib turadi. Zaharlangan odam odatda, 1-2 soatdan keyin o’ladi.

Koniin bilan zaharlanganda patomorfologik tekshirish, koniinga xarakterli hech qanday alomatlar bermaydi. Shuning uchun ham bunday hollarda ashyoviy dalillarni toksikologik kimyo va o’simlik qismlari esa farmakognostik tahlillari bo’yicha tekshiriladi

Dog’li sikuta o’simligining alkaloidlari odam organizmidan nafac, peshob yo’llari orqali chiqib ketadi. Shuning uchun ham ashyoviy dalillar sifatida oshqozon, ichak bo’laklaridan tashqari peshob qopchasi va qon kimyoviy tahlilga yuborilishi mumkin.

Sud kimyosida koniin alkaloidiga qilinadigan tahlil usullarini A.V.Axutina deyarli mukammal ishlab chiqqan. Bu olimning yozishicha, koniin alkaloidi biologik ob’ektdan iborat bo’lgan ashyoviy dalillarda uzoq vaqtgacha o’zgarmasdan saqlanar ekan. Muallif koniin saqlagan bioob’ekt tarkibidan 4 oydan keyin ham uni aniqlashga muvafiq bo’lgan.

Koniin alkaloidining odamni halok qila oladigan eng kam miqdori 0,5-1,0 g ga teng. Koniinni tekshirish sud organlarining bevosita ko’rsatmalariga asosan yoki sud kimyogari kelgan materialda koniinga tegishli belgilar borligini sezganda olib boradi.

Ashyoviy dalillar tarkibidan ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt yoki bioob'ektni soda bilan aralashtirib suv yordamida va suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi.

Metabolitlari o'rganilmagan.

Ajralmalardan koniinni ishqoriy muhitda efir bilan ekstraksiyalanadi. Efir uchirilib yuborilgach, qolgan qoldiqning hidi va agregat holati aniqlaniladi, so'ngra koniinga tekshirish olib boriladi. Bunda, qoldiq odatda moysimon sarg'ish suyuqlikdan iborat bo'ladi.

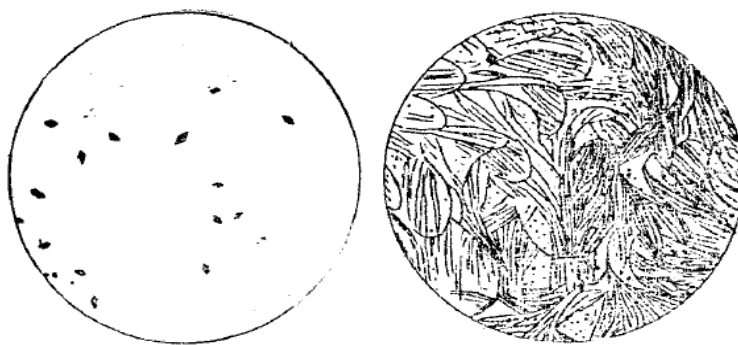
Chinligini aniqlash.

Sud kimyosi amaliyotida koniin alkaloidini aniqlash uchun quyidagi reaksiyalar tavsiya etiladi:

1. Koniin alkaloidlarni cho'ktiruvchi Bushard, Dragendorf, Mayer va boshqa reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Dragendorf reaktivi koniin alkaloidi bilan hosil qilgan cho'kma qizil rangli romba shaklidagi xarakterli mikrokristallardan iborat bo'ladi (7.18-rasm). Reaksiyaning koniinga nisbatan sezgirligi 3,5 mkg ga teng.

3. Xlorid kislotasi bilan reaksiyasi. Asos ko'rinishidagi koniin alkaloidi xlorid kislota bug'lari bilan koniin xlorid hosil qiladi. Koniin xloridi xarakterli buralgan ninasimon mikrokristallar yig'indisidan iborat. Reaksiyaning sezgirligi 0,33 mkg ga teng.



7-rasm. Koniinning Dragendorf reaktivi va xloridkislota bilan bergan kristallari

Reaksiyani bajarish uchun kislotali muhitda olingan xloroformli ajralma quriguncha porlatilib, qolgan moysimon qoldiqqa xlorid kislotasi eritmasi qo'shiladi va uy haroratida deyarli quriguncha qoldiriladi. So'ng idish ustini buyum oynachasi bilan berkitilib, ustiga xo'l tampon qo'yilgan holda asta qizdiriladi, yuqoridagi buyum oynachasida hosil bo'lgan sublimat mikroskop ostida tekshiriladi.

4. Koniinni ditiokarbamat misli birikmasini olish. Probirkadagi kislotali ajralmadan qolgan qoldiq ustiga mis sulfatini ammiakli eritmasi qo'shib chayqatiladi, so'ng uglerod (IV) sulfidi va benzol aralashmasi qo'shiladi. Koniin bo'lsa benzol qatlamida qo'ng'ir-sariq rang hosil bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 1 mkg koniinga teng.

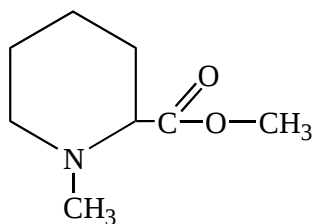
5. Yupqa qatlam xromatografiya usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza metanol – konts. ammoniy gidroksid (100:1,5), tasdiqlovchi reagent - kislotali sharoitdagi yodplatinat reaktivi, Rf_q0,26 teng.

6. UB spektri bo'yicha aniqlash: Koniin 0,2 n sulfat kislotasidagi eritmasi 266 nm to'lqin uzunligida, 0,1 n ishqordagi eritmasi 262 nm va 268 nm to'lqin uzunliklarida maksimal nur yutadi.

7. IQ- spektrlari. Koniin 1033, 1007, 1575, 1300, 1139, 1078, cm⁻¹ ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektri asosida spektrofotometrik usul qo'llaniladi.

AREKOLIN



Arekolin alkaloidi N- metil - tetragidronikotin kislotaning metil spirti bilan hosil qilgan efiri. Kimyoviy tuzilishiga qarab uni gidropiridin hosilasi deb ham qarash mumkin.

Alkaloid - Areko palmasi tarkibidan 1866 yilda aniqlangan. Bu o'simlik mevasida 0,1-0,5 foizgacha arekolin bo'ladi. 1907 yilda esa, uni sintezlab olish usuli ham aniqlangan.

Areko palmasi o'simligida arekolin alkaloididan tashqari arekaidin, norarekolin, norarekaidin alkaloidlari ham aniqlangan.

Kimyoviy toza arekolin rangsiz, quyuq moysimon suyuqlik, qaynash harorati 209 oS. Suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Suv, spirt, efir va xloroformda eriydi. Uning suvdagi eritmalari kuchli ishqoriy muhitga ega. U kislotalar bilan birikib tegishli tuzlarni hosil qiladi.

Tibbiyot va veterinariyada qo'llaniladigan preparat arekolinning bromid kislotasi bilan bergan tuzidir - bu modda havoda birmuncha barqaror.

Toksikologik ahamiyati. Arekolin kuchli zaharli modda, uning 0,5-1,5 mg dan ortiq qabul qilish zaharlanish alomatlarini keltirib chiqaradi. Organizm arekolin bilan zaharlanganda ko'z qorachig'i keskin torayadi, oshqozon osti bezining funktsiyasi zo'rayadi, ichaklar kuchli qisqara boshlaydi. Arekolin bunday fiziologik xususiyatga ega bo'lganidan veterinariya amaliyotida hayvonlar gijjasini tushirishda ishlatiladi. Tibbiyotda arekolin - ezerin va pilokarpin alkaloidlarining o'rnida ko'z kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Bundan tashqari u Eron va Tibet xalq tibobatida gijja tushirish uchun ham ishlatiladi.

Arekolin alkaloidi bilan zaharlanganda qon bosimi pasayadi, so'lak oqishi kuzatiladi, ko'p miqdori esa, koniini singari, tezda markaziy nerv tizimini falajlab uning faoliyatini buzadi.

O'lim sodir bo'lganda, murdaning ichki a'zolarini patologoanatomik tekshirish arekolin uchun hech qanday xarakterli alomatlarni bildirmaydi. Shuning uchun ham kimyo toksikologik tahlillarni olib borish masalani hal etishga yordam beradi.

Metabolizmi. Arekolin kislotasi va ishqorlar ta'sirida gidrolizlanib, metil spirt va arekoidinni (N - metil tetragidronikotin kislotasi) hosil qiladi.

Arekolin alkaloidi murda organlarida uzoq vaqt saqlanadi: 2 mg arekolinni 100 g biologik ob'ektga qo'shib saqlaganda 2-2,5 oydan keyin ham aniqlangan.

Sud kimyosi amaliyotida arekolinni tekshirish faqat sud organlari topshirig'i bilan olib boriladi.

Arekolinni bioob'ektdan ajratishda ishqoriy muhit hosil qilish uchun natriy bikarbonat tuzi eritmasidan foydalanish tavsiya etilgan.

Sud kimyosi tahlillarida arekolinni ham boshqa uchuvchi alkaloidlarni ashyoviy dalil tarkibidan ajratish singari, nordonlashtirilgan spirt yoki suv bilan hamda suv bug'i yordamida haydab, so'ng ishqoriy muhitda ekstraksiyalab ajratiladi.



8-rasm. Arekolinning Dragendorff reaktivi bilan bergan kristallari

Chinligini aniqlash.

1. Arekolin alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma beradi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,1n HCl va Dragendorf reaktivi tomizilib, 30 daqiqa saqlansa arekolin qizil rangli "x" shaklidagi mikrokristallar to'plamini hosil qiladi (8-rasm). Arekolin uchun aniqlash chegarasi 0,2 mkg.

3. Pikrin kislota bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa xlorid kislota eritmasi, so'ng pikrin kislota tomizilsa, bir necha daqiqadan so'ng to'q yashil rangli sferolitlar hosil bo'lib, vaqt o'tishi bilan ayrim prizmatik kristallar hosil bo'ladi. Aniqlash chegarasi 0,2 mkg ga teng.

4. Yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza metanol – kontsentrlangan ammoniy gidroksid (100:1,5), tasdiqlovchi reagent - kaliy permanganat eritmasi. $R_f=0,53$ teng, qizg'ish fonda oq dog' hosil bo'ladi.

5. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Arekolinni spirtli eritmasi 214 nm to'lqin uzunligida maksimum hosil qiladi.

6. IQ spektri. 1712, 1650, 1282, 1262, 1135, 1020, cm^{-1} da spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. Arekolinni spirtli eritmada UB spektri asosida spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

20-MA`RUZA.

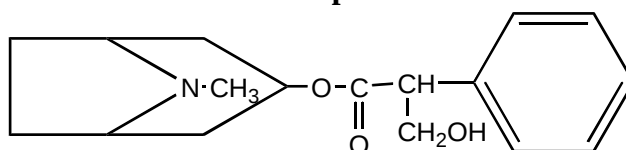
ATROPIN, GIOSSIAMIN, SKOPOLAMIN, XININ, PAPAVERIN ALKALOIDLARI. TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI VA TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Tropan va xinolin hosilasi alkaloidlari. Toksikologik ahamiyati va tahlil usullari. Atropin, giostsiamin, skopolamin va xinin.
2. Ularning toksikologik ahamiyati ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Atropin, giostsiamin, skopolamin, xinin.

Atropin



Atropin - tropin spirti va trop kislotasidan hosil bo'lgan murakkab efir hisoblanib, belladonna o'simligidan ajratib olinadi.

Atropin izomeri - giostsiamin, atropindan faqatgina qutblangan nurni chappa burishi bilan farqlanadi. U ishqor hamda yuqori harorat ta'sirida, optik xususiyatini tez yo'qotadi va natijada atropinga aylanib qoladi.

Atropin asos holida organik erituvchilarda yaxshi, suvda yomon eriydi.

Atropin sulfat tuzi tibbiyotda qo'llanilib, suvda yaxshi eriydi, organik erituvchilarda deyarli erimaydi.

Tibbiyotda atropin sulfat oshqozon yarasini va 12 barmoqli ichak yaralarini davolashda, xoletsistit, o't pufagi toshlari xastaliklarida, bronxial astma, yo'g'on ichak va peshob kanali spazmlarida qo'llaniladi.

Oftalmologiyada ko'z tubini ko'rish uchun qo'llaniladi.

Ko'pincha bolalar belladonna o'simligini mevasini va ituzumdan ko'proq iste'mol qilganda baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

Atropin ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalab ajratib olinadi.

Zaharlanish alomatlar atropin uchun juda xarakterlidir, chunonchi avval asab tizimi qo'zg'olishi kuzatilib, kishi talvaslanadi, harakat qilishi tezlashadi, beixtiyor gapirish va kulgu kuzatiladi.

Bundan keyin parasimpatik nerv oxirlarini paralichlanib, ko'z qorachig'ini kengayadi, burun qurishi, xurak otish, terini qurishi va qizishi kuzatiladi. O'lim sodir bo'lganda patologo-anatomik tekshirish xarakterli emas. Atropin shilliq pardalar, teri va ichak orqali yaxshi shimiladi. Organizmga tushgan atropinning bir qismi qonga so'riladi, ikkinchi qismi zardob oqsillari bilan birikadi.

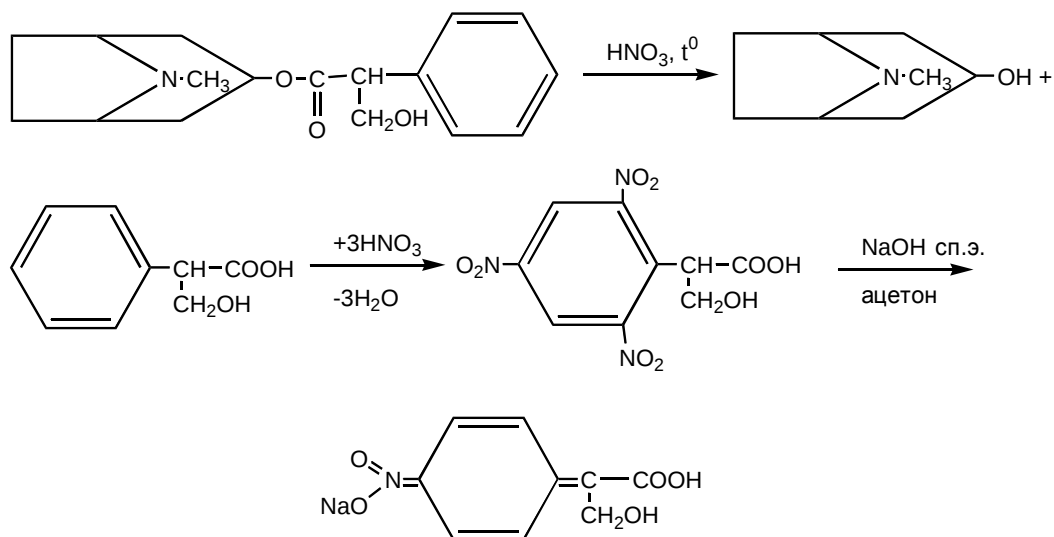
Atropinni organizmda saqlanishi to'g'risida olimlarimiz har xil ma'lumotlar beradilar. Ba'zilari atropin organizmda tez parchalanadi degan fikr bersa, boshqalari esa 3 hafta yoki 2 yilgacha organizmda saqlanishi mumkin degan fikr beradilar.

Umuman, atropin organizmda trop kislotasi va tropin spirtigacha parchalanadi, undan tashqari bir necha metabolitlar hosil qilib, organizmga tushgan atropinning 50% o'zgarmagan holda peshob orqali ajraladi.

Sifat reaksiyasi.

1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan reaksiyasi.
2. Vitali-Moren reaksiyasi.

Ushbu reaksiya atropinga kontsentrlangan nitrat kislotasi qo'shib qizdirilganda uni murakkab efir singari parchalanib, trop kislotasi va tropinga parchalanishi va sariq rangli trop kislotasini nitrohosilasini hosil bo'lishi hamda u ishqor ta'sirida binafsha rangli birikma hosil qilishiga asoslangan.



Ushbu reaksiya atropin uchun xarakterli emas, chunki bu reaksiyani tarkibida benzol xalqasini saqlagan azot saqlovchi birikmalar (giostiamin, skopolamin, strixnin, apomorfin) ham beradi. Reaksiya manfiy bo'lsa atropinni yo'qligidan dalolat beradi, lekin musbat reaksiya qo'shimcha tasdiqlovchi reaksiyalar olib borishni taqozo etadi.

3. Reyneke $[(\text{NH}_4)\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{SCN})_4]$ tuzi bilan romb shaklidagi pushti rangli kristallar hosil qiladi.

4. Pikrin kislota bilan to'g'ri burchakli plastinka shaklidagi kristallar hosil qiladi.

5. YuQX. $R_f = 0,26 \pm 0,01$.

6. IK- va UB- spektrlari bo'yicha, (λ_{max} - 252, 258, 264nm (spirt)).

7. Farmakologik tekshiruv.

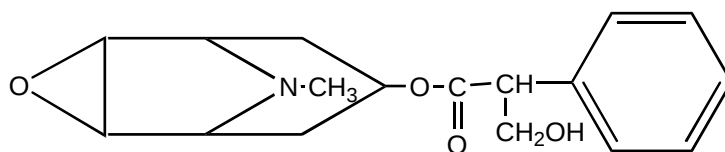
Atropin tajriba hayvonlari ko'z qorachig'ini kengaytiradi.

8. p- Dimetilaminobenzaldegid va kontsentrangan H_2SO_4 bilan qizil rang beradi.

Miqdor tahlili

FEK - n- dimetilaminobenzaldegid va kontsentrangan H_2SO_4 - qizil rang asosida, UB-spektri bo'yicha.

Skopolamin



Skopolamin bangidevona o'simligida uchrab, u skopin va trop kislotasidan tashkil topgan murakkab efirdir.

Tibbiyotda skopolamin bromid holida qo'llaniladi.

Asos holida quyuq qiyomsimon modda bo'lib, organik erituvchilarda yaxshi eriydi, tuzi esa suvda, spirtida yaxshi erib, efir va xloroformda erimaydi.

Organik erituvchilar bilan ishqoriy muhitda ajratib olinadi (pH=8-10).

Skopolamin atropin kabi ko'z qorachig'ini kengaytiradi, shilliq parda mushaklarini bo'shashtiradi, bezlar sekretsiasini susaytiradi.

"Aeron" tabletkasi qusishga qarshi va tinchlantiruvchi dorilar tarkibiga kiradi.

Organizmda oqsillar bilan yaxshi birikadi, qisman gidrolizlanadi. Asosan jigarda parchalanadi va peshob bilan chiqariladi.

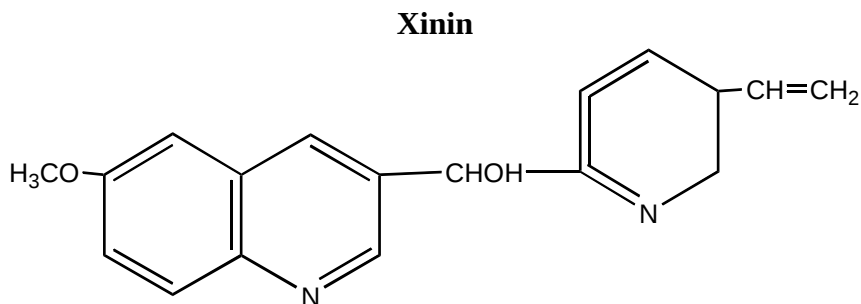
Sifat reaksiyasi.

Skopolaminni aniqlash reaksiyalari atropinga o'xshash, farqli reaksiyasi quyidagilar:

1. Skopolamin oltin bromvodorodi kislotasi bilan arrasimon shaklga ega bo'lgan jigar rangli bromauratni hosil qiladi.
2. Reyneke tuzi bilan atropinga o'xshash kristallar beradi.
3. Dragendorf reaktivi bilan qo'ng'ir rangli ninasimon kristallar hosil qiladi.
4. YuQX, $R_f=0,44\pm0,01$.
5. UB- va IK- spektrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdor tahlili.

Ekstraksion fotometrik usulda.



Xinin alkaloidi xinolin va xinnuklidin hosilasi bo'lib, xin daraxtining po'stlog'idan olingan. 1944 yili sintez qilingan.

Asos holdagi xinin rangsiz, nihoyatda achchiq ta'mli kristall bo'lib, suvda yomon erib, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Tibbiyotda xinin xlorid, digidroxlorid va sulfat tuzlari holida qo'llaniladi. Bular hammasi suvda yaxshi eruvchan, achchiq ta'mga ega.

Xinin ishqoriy muhitda (pH=9-10) organik erituvchi qatlamiga erib o'tadi.

Xinin ko'p miqdorda qabul qilinganda bachadonni keskin qisqartiradi, uni bu xususiyatidan foydalanib, ayollar sun'iy ravishda homilani tushirish uchun qo'llaganlar, bu esa ayrim hollarda baxtsiz holatlarga olib kelgan.

Xinin markaziy asab tizimini va yurak urishini susaytiradi, bosh og'rig'i, bosh aylanishini chaqiradi va ko'rish qobiliyatini susaytiradi.

Xinin bezgakka qarshi dorivor preparat hisoblanadi, u akusherlikda tug'ish faoliyatini qo'zg'atish va kuchaytirish maqsadida ham qo'llaniladi.

Xinin organizmda xinolin va xinnuklidin yadrolarini oksidlanishi natijasida metabolizmga uchrab, 2-oksixinin, dioksixinin va boshqalarni hosil qiladi. Metabolitlar va qisman bog'lanmagan xinin organizmdan peshob orqali ajraladi.

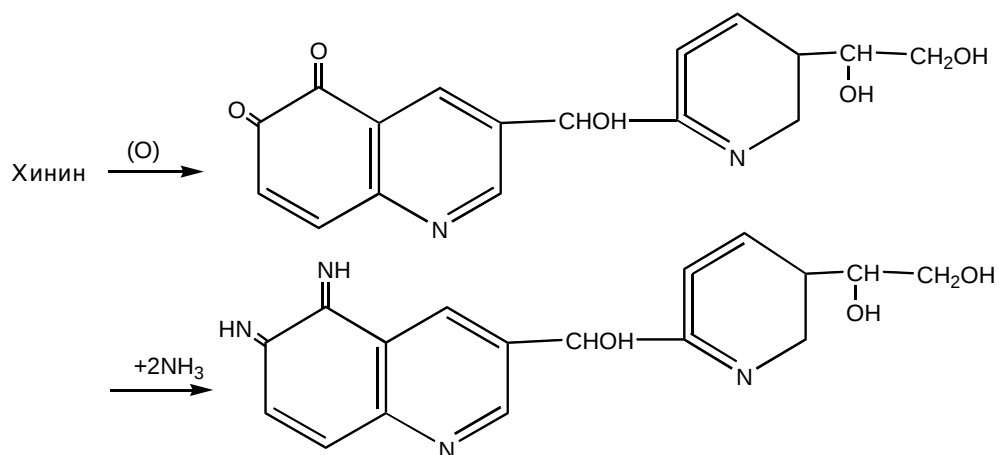
Sifat reaksiyasi.

1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.
2. Qoldiqni suyultirilgan sulfat kislotada eritib, u orqali ultrabinafsha nurlar o'tkazib qaralsa, tiniq zangori flyuorestsentsiya (tovlanish) ko'rinadi. Eritmadagi xlor ionlari flyuorestsentsiyani kamaytiradi. Eritmaga ammiak eritmasi qo'shilganda (pH=9) zangori rang yo'qolib, binafsha rangli flyuorestsentsiya hosil bo'ladi.

Xininni sulfat kislotadagi eritmasiga zangori flyuorestsentsiya yo'qolguncha bromli suvdan qo'shiladi, so'ng kontsentrlangan NH_3 eritmasi qo'shilsa, sarg'ish-ko'k rangli flyuorestsentsiya paydo bo'ladi (bu xininni oksidlangan mahsulotlaridan biridir).

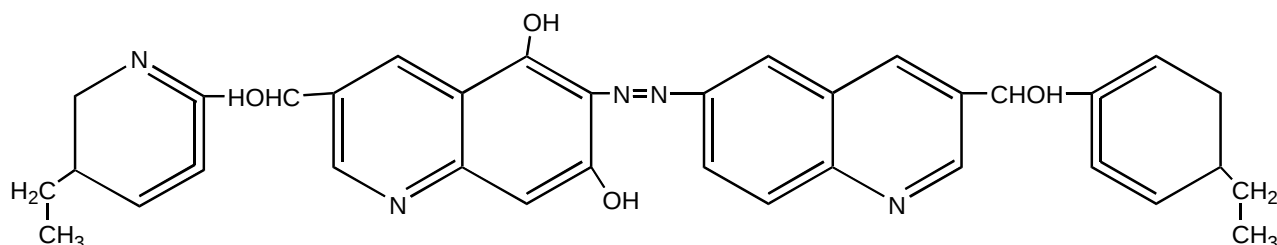
3. Talleyoxin hosil bo'lish reaksiyasi.

Tekshiriluvchi qoldiq bromli suv va ammiak ta'siridan xloroform bilan ekstraksiyalanuvchi yashil rangli talleyoxin moddasini hosil qiladi.



Reaksiya borishiga ortiqcha brom, antipirin, amidopirin halaqit beradi.

1967 yil talleyoxin moddasini element tahlili, IK- va UB- spektri o'rganilib, quyidagi kimyoviy formula taklif etilgan:



4. Eritroxin hosil bo'lish reaksiyasi.

Tekshiriluvchi qoldiqqa bromli suv va sariq qon tuzi eritmalaridan ozgina qo'shilsa va aralashma muhitini ammiak eritmasi bilan ishqoriy muhitga etkazilsa, pushti rang hosil bo'ladi.

5. YuQX bo'yicha ($R_f=0,39$). Efir - atseton - ammiak (40:20:2) tasdiqlovchi reagent Dragendorf reaktivi.

6. UB- va IK- spektrlari bo'yicha, ($\lambda_{max}=236,278,332$ (spirt))

Miqdor tahlili

Xinin miqdorini ekstraksion-fotometrik usulda aniqlanadi. Bu usul alkaloidlar (azot saqllovchi asoslar) kislotali bo'yoqlar (tropeolin 00) bilan pH= 4,6 da kompleks birikma - tropeolinatni hosil qilishiga asoslangan.

Hosil bo'lgan tropeolin 00-xinin kompleksi xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Ushbu modda metil spirti, sulfat kislota eritmasi ta'sirida gidrolizga uchrab, toza tropeolinni (malina rangli) hosil qiladi. Rang intensivligi xinin moddasining miqdoriga bog'liq.

21-MA`RUZA.

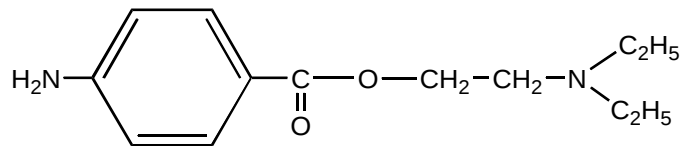
NOVOKAIN, DIKAIN, LIDOKAIN, DIMEDROL. ULARNING TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI, OB'EKTLARDAN AJRATIB OLIISH VA TAHLIL USULLARI

Ma'ruza rejasi:

1. Novokain, dikain, lidokain.
2. Ularning toksikologik ahamiyati, ob'ektlardan ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: Novokain, dikain, lidokain.

Novokain



Novokain tabiiy kokain alkaloidi o'rnida qo'llaniluvchi sintetik birikmalardandir. Haqiqatan ham kokainni organizmga zaharli va xavfli ta'siridan ("kokainizm") qutilish maqsadida novokain va dikain moddalari sintez qilingan.

Novokain - p-aminobenzoy kislotaning dietilaminoetanol bilan hosil qilgan efiri. Novokain oq kristall kukun bo'lib, suv va etil spirtida yaxshi, xloroform va efirda kam eriydi. U ta'siri jihatidan kokaindan kuchsizroq bo'lib, tibbiyotda mahalliy og'riq qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Ba'zi bir odamlarning organizmi novokainga juda ham sezgir bo'ladi, shuning uchun bunday kishilarga novokain berilsa, zaharlanish alomatlari paydo bo'lishi mumkin. Inson novokain bilan zaharlanganda boshi aylanadi, umumiy darmonsizlik paydo bo'ladi, qon bosimi pasayadi, kollaps va shok holati vujudga keladi.

Zaharli dozada novokain asab faoliyatida qo'zg'alishni vujudga keltiradi, so'ng markaziy asab tizimini falajlaydi.

Novokain organizmda p-aminobenzoy kislotasi va dietilaminoetanolga parchalanib, 2% yaqini esa o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Sifat reaktisyasi.

1. Novokain eritmasi natriy nitrit va (β - naftol eritmaları ta'sirida qizil rangli azobo'yoqni hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi novokain bilan xarakterli to'g'ri to'rt burchakli qizil qo'ng'ir rangli kristallar hosil qiladi.

3. YuQX usulida aniqlash: erituvchilar aralashmasi siklogeksan-benzol-dietil efiri (75:15:10), aniqlovchi reaktiv -Dragendorf reaktivi.

Novokain uchun $R_f=0,33-0,35$, dikain uchun $R_f=0,60-0,63$ ga teng.

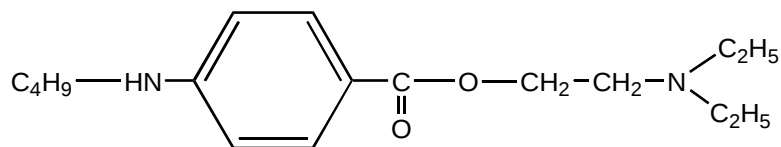
4. Suvli eritmasining UB-spektrlari ($\lambda_{\max} = 229 \text{ nm}$; 2n H_2SO_4 eritmasida ($\lambda_{\max} = 228, 272, 279 \text{ nm}$ tashkil qiladi.

Miqdori.

SF usuli

FEK usul - azobo'yoq reaksiyasiga asoslanib aniqlanadi.

Dikain



Dikain p-butilaminobenzoyl kislotaning dimetilaminoetanol bilan hosil qilgan efiri bo'lib, oq yoki sariq rangli kristall modda, suv, xloroform, etil spirtida yaxshi va etil efirida yomon eriydi.

U juda zaharli hisoblanib kokainga nisbatan 2 va novokainga nisbatan o'n marta organizmga kuchli ta'sir etadi.

Kishi dikain bilan zaharlanganda huddi kokain bilan zaharlangani kabi belgilar namoyon bo'ladi.

Ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Dikain bronxo- va ezofagoskopiya va oftalmologiyada anesteziya uchun qo'llaniladi.

Organizmga metabolizmga uchrab, peshob orqali ajraladi.

Sifat reaksiyasi.

1. Vitali-Moren reaksiyasini berib, qon kabi qizil rang hosil qiladi.
2. 30% NaNO_2 eritmasi bilan dikain xarakterli prizmatik kristallar hosil qiladi.
3. YuQX usulida aniqlash (novokainga qarang).
4. UB spektri bo'yicha; 0,1n H_2SO_4 eritmasi ($\lambda_{\text{max}} = 229, 281, 312\text{nm}$ maksimum nur yutish spektrini namoyon qiladi).

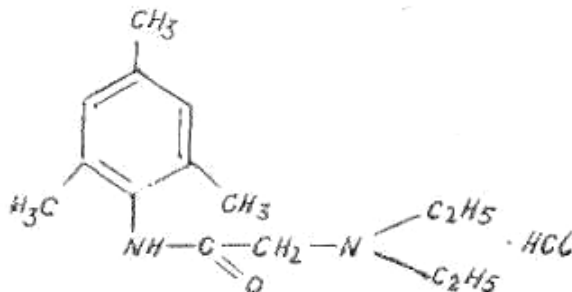
Miqdori.

SF usulda aniqlanadi.

FEK usulda aniqlanadi.

KSİKAIN. LIDOKAINGIDROXLORID

Xycainum. Lidocaini hydrochloridum



$\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$

M.m. 270,79

Ksikain taxir mazali, oq yoki bir oz sarg'imtir, oq kristall kukun bo'lib, suvda, 95% spirtida va atsetonda engil eriydi. Efirda esa erimaydi. U 128-129°C haroratda suyuqlanadi. Preparat yorug'likka chidamsiz bo'lib, uning ta'sirida uzoq tursa, oksidlanib sarg'ayadi.

Toksikologik ahamiyati

Markaziy nerv sistemasining qo'zg'aluvchanligi oshadi. Kuchli bosh og'rishi

Eyforiya, uyquchanlik, yorug'likdan qo'rqish

Eshitish qobiliyatining yomonlashishi, lab va tilning falajlanishi,

Nafas olish muskullarini falajlanishi

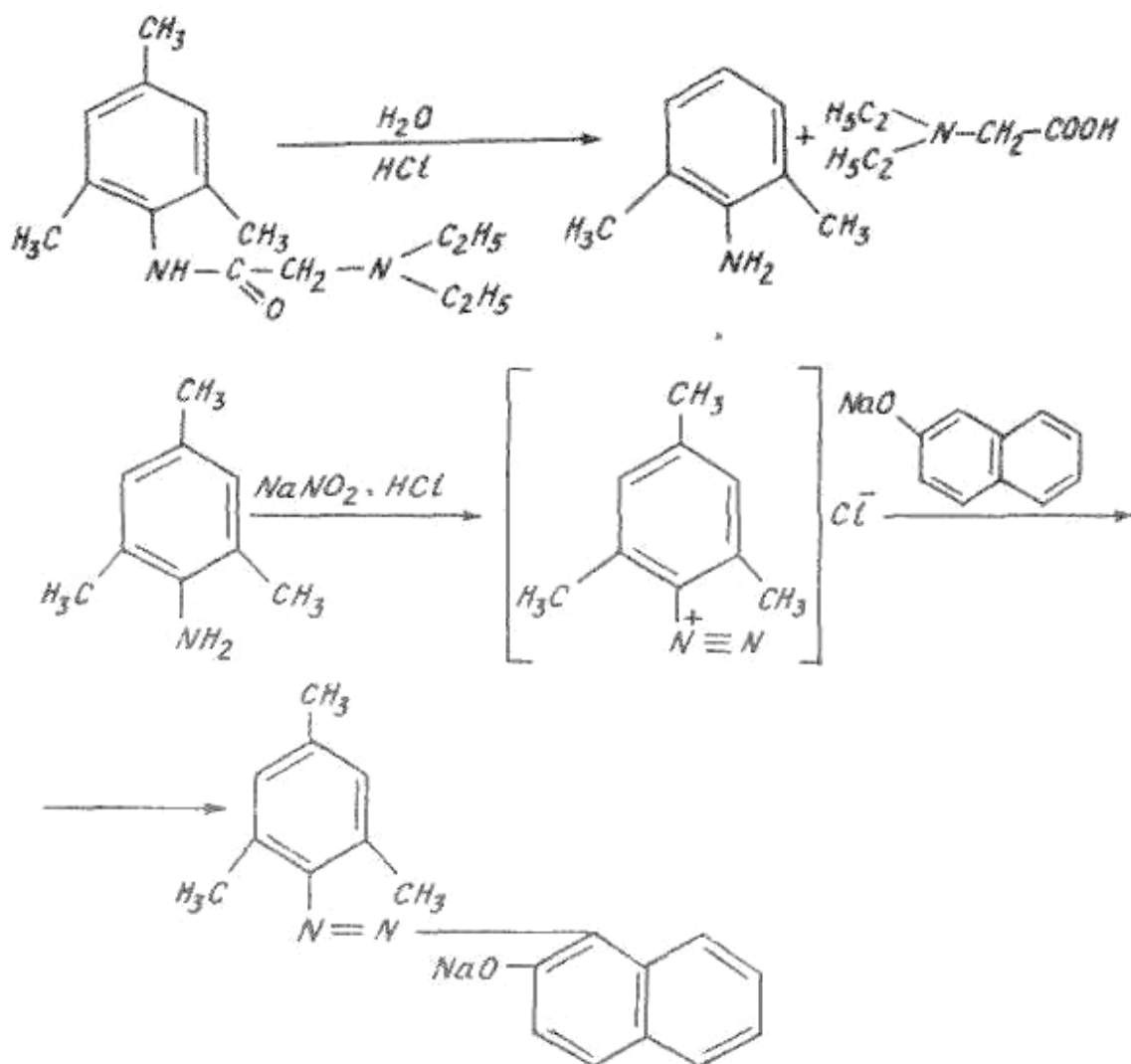
Tana haroratining tushishi, isitmachiqish xisi va qaltirash

Kuchli yurak etishmovchiligi (kollaps holati) kelib chiqadi.

Allergik reaksiyalar (qichima, shish, eritema)

Sifat tahlili

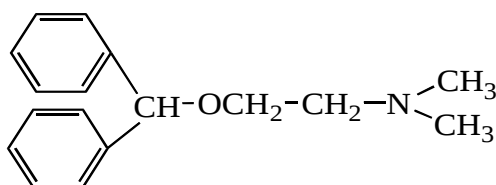
1. Azobo‘yoq hosil qilish reaksiyasi



2. Ksikain bir necha tomchi kobalt nitrat eritmasi ta'sirida bir oz turishi bilan ko'k yashil rangli kristallik cho'kma hosil qiladi.

3. UB-spektrofotometriya usulida 235-269 nm to'liq uzunliklarida maksimum nur yutadi.

DIMEDROL



Dimedrol β -dimetilaminoetilbenzgidrol efir tipidagi birikma bo'lib, mayda oq kristall kukun, taxir mazali, tilni jonsizlantiradi. Dimedrol suv, 95% etil spirti, xloroformda yaxshi eriydi, atsetonda kam eriydi, dietil efirida erimaydi.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda gistaminga qarshi dori vositasi sifatida in'eksion eritma va tabletka holida qo'llaniladi.

Dimedrol faol antigistamin ta'siridan tashqari mahalliy anestetik dori sifatida muskullarga bo'shashtiruvchi, spazmolitik hamda vegetativ asab tizimiga xolinoretseptorlarni bloklovchi,

neyroleptik ta'sirga ega, uyqu chaqiruvchi, qusishga qarshi, qichimali lixoradka, qon zardobi bilan bog'liq xastaliklarda qo'llaniladi. Dimedrol efedrin va eufillin bilan birga astma xastaligida ham qo'llaniladi. Barbituratlar, narkotik va psixotrop moddalar ta'sirini kuchaytiruvchi xususiyati tufayli, narkoman va toksikomanlar dimedrolni ko'p iste'mol qiladilar.

Zaharlanganda og'iz qurishi, nafas olish qiyinlashishi, hushni, ta'm sezgisi yo'qolishi, bosh aylanishi va og'rishi, chanqash kabi patologik o'zgarishlar vujudga keladi. Tezda moyillik paydo bo'ladi.

Patologomorfologik ma'lumotlar aniq emas.

Metabolizmi. Organizmga tez so'rilib, qon plazmasi oqsillari bilan birikib metabolitlanadi. Organizmdan o'rtacha chiqish davri 3-10 soatni tashkil qiladi. Taxminan 2-4% dimedrol o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Dimedrolni sud-tergov xodimlari talab etganda tekshiriladi.

Dimedrolni qon va peshob tarkibidan ajratib olish. Tekshiriluvchi qon yoki peshob ammiak eritmasi bilan $\text{pH}=10$ ga etkaziladi va ikki marotaba xloroform bilan ajratgich voronkasida chayqatib ekstraksiyalanadi. Olingan organik erituvchi qavatlar umumlashtirilgach suvsiz natriy sulfat saqllovchi filtrdan o'tkaziladi va filtratdan xloroform 0,5 ml qolgunga qadar porlatiladi.

Ushbu qoldiq bilan dimedrolga tahlil olib boriladi.

Dimedrolni biologik ob'ektlardan ajratib olish. Nordonlashtirilgan suv va spirt usullarida ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalangan ajratma dimedrol uchun tekshiriladi.

Chinligini aniqlash. 1. Kntsentrangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Xloroformli ajralma porlatilgach qolgan qoldiq ustiga kntsentrangan sulfat kislotasi tomizilsa sariq rang hosil bo'lib, biroz vaqtdan so'ng qizil-g'isht rangiga o'tadi. Hosil bo'lgan rangli mahsulotga bir necha tomchi suv qo'shilsa kompleks parchalanib rang yo'qoladi.

2. Kntsentrangan sulfat va nitrat kislotasi aralashmasi bilan reaksiyasi. Qoldiq ustiga kntsentrangan sulfat va nitrat kislotasi aralashmasi ta'sir ettirilsa qizil rang hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan rangli mahsulotga asta-sekin suv qo'shilsa, avval qo'ng'ir, so'ng sariq va to'q sariq rang hosil bo'ladi. Oxirgi mahsulotga xloroform qo'shib chayqatilsa xloroform qatlami binafsha rangga o'tadi.

3. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Chinni idishdagi qoldiq ustiga marki reaktivi ta'sir ettirilsa sariq limon rang hosil bo'ladi.

4. Liberman reaktivi bilan reaksiyasi. Dimedrol Liberman reaktivi ta'sirida zarg'aldoq rang hosil qiladi.

5. Mandelin reaktivi bilan reaksiyasi. Qoldiqda dimedrol bo'lsa Mandelin reaktivi ta'sirida sariq rang hosil qiladi.

6. YuQX usulida aniqlash: xloroform-atseton-25% ammiak (12:24:1) aniqlovchi reaktiv – kntsentrangan H_2SO_4 tomizilsa dimedrol sariq rangli ($R_f=0,58-0,60$), metaboliti benzgidrol esa $R_f=0,76-0,80$ ga teng dog' hosil qiladi.

7. UB-spektri bo'yicha. 0,1 n sulfat kislotadagi eritmasi ($\lambda_{\text{max}}=252, 257\text{nm}$ to'liq uzunligida maksimum nur yutadi).

8. IQ-spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 713, 754, 991, 1103, 1017, 1180, sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usul: xrom qora indikatori ishtirokida ekstraksion-fotometrik usulida aniqlanadi.

2. Spektrofotometrik usulda maksimal nur yutish sohasida 0,1 n sulfat kislotali eritmasi yordamida amalga oshiriladi.

22-MA`RUZA.

ANTIDEPRESSANT DORI VOSITALARI. AMITRIPTILLIN, VENFLAKSASIN, MIRTAZAPIN, FLUOKSETIN. TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI VA TAHLIL USULLARI.

Ma`ruza rejasi:

1. Venflaksasin, mirtazapin, fluoksetin. toksikologik ahamiyati.
2. Antidepressantlarni fizik-kimyoviy tahlil usullari bo'yicha sifat va miqdoriy tahlili.

Tayanch so`z va iboralar: amitriptillin, venflaksasin, mirtazapin, fluoksetin.

Psixotrop dori vositalari orasida eng tez rivojlanib borayotgan sinflardan biri-antidepressantlar hisoblanadi. Antidepressantlar — psixotrop dori vositalari bo'lib, depressiyani davolashda ishlatiladi. U depressiya holatidagi bemorni kayfiyatini yaxshilaydi, siqilish, bo'shashishlarni kamaytiradi, psixik faollikni oshiradi, uyqu va ishtahani normallashtiradi.

Birinchi avlod antidepressantlar

Birinchi tritsiklik antidepressant imipramin 1957 yil sintez qilingan. Keyinchalik amitriptillin sintez qilingan

Ikkinchi avlod antidepressantlari

Geterotsiklik antidepressantlar: trazodon, mianserin, maprotilin, amoksapin.

Uchinchi avlod antidepressantlar – Qayta tutib qoluvchi selektiv ingibitorlar. Ular samarali ta'sirli, kam toksik ta'sirga ega preparatlar hisoblanadi. (fluoksetin)

Antidepressantlar klinik ta'siriga ko'ra quyidagicha sinflanadi:

1. Sedativ antidepressantlar – apatiya, depressiv qo'zg'alishlarda ishlatiladi. Bularga trimipramin, doksepin, amoksapin, amitriptilin, azafen, mianserin, trazodon, fluvoksamin, buspiron kiradi.

2. Stimulyator antidepressantlar-apatik holatlarda ishlatiladi. Bularga imipramin, dezipramin, nortriptilin, fluoksetin, moklobemid va boshqalar.

3. Balanslovchi antidepressantlar maprotilin, tianeptin, sertralín, pirazidol, klomipramin, venlafaksin. Har ikkala holatda ishlatiladi.

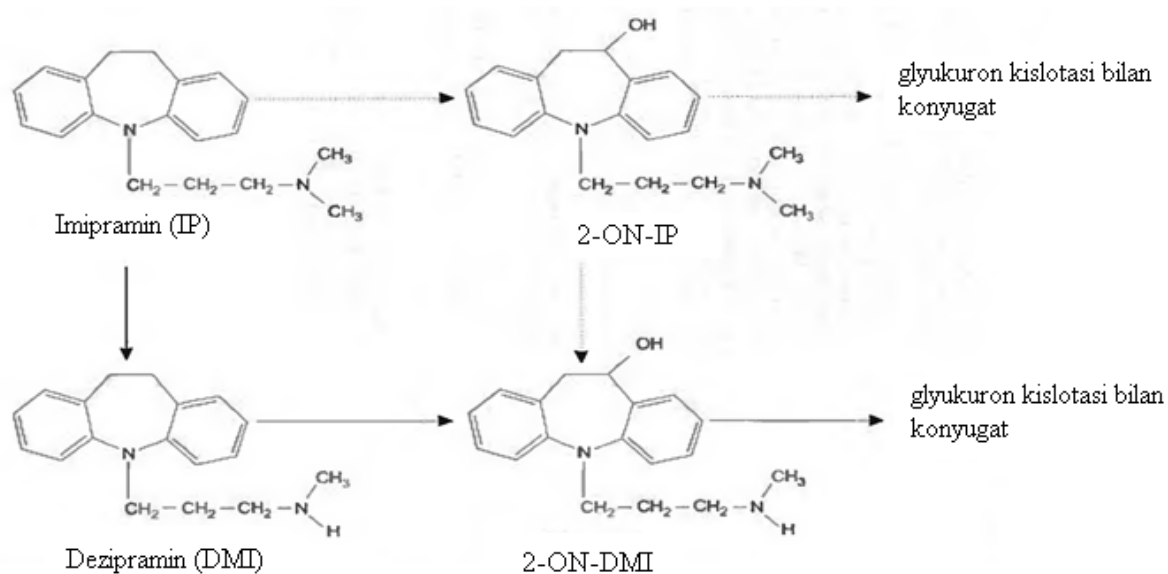
Toksikologik ahamiyati

- Bosh aylanishi, bosh og'rig'i
- siydik tutilishi, ich qotishi
- Og'izning qurishi
- Ko'rishning xiralashuvi
- Terida toshmalar
- Eyforiya, uyqusizlik
- Gallyusinatsiya, psixik buzilishlar yuzaga keladi

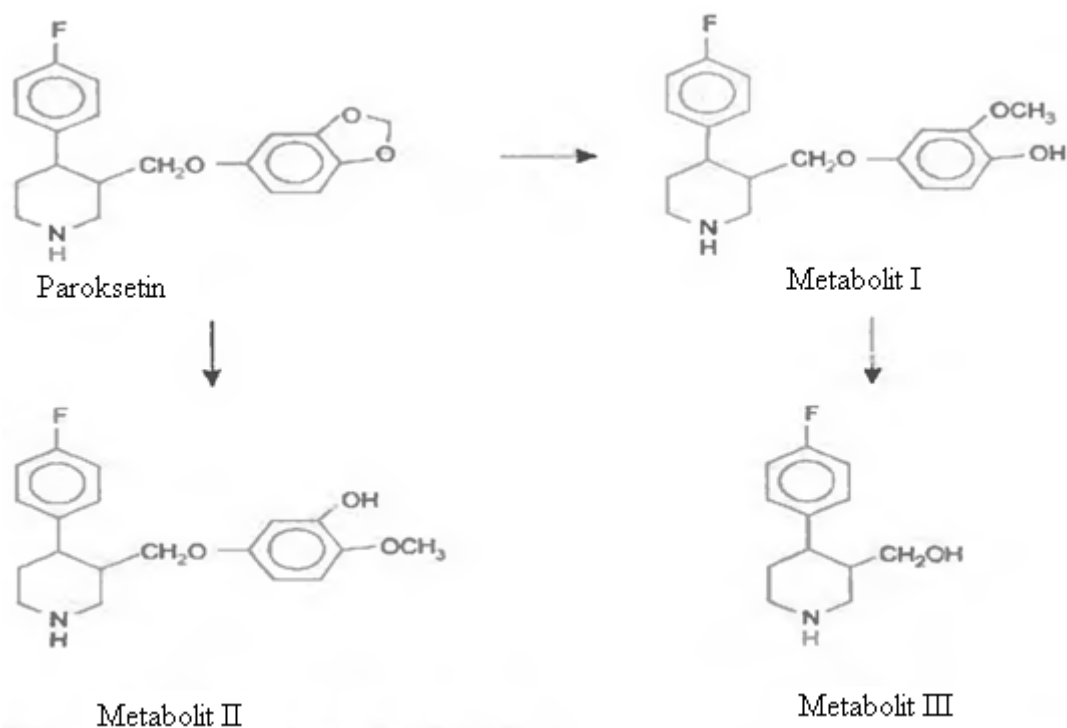
Antidepressantlar metabolizmi

Antidepressantlar ichga qabul qilgandan so'ng, tezda jigarda metabolitlanib, asosan N-demetilinish, gidroksillanish va glyukuron kislota bilan kon'yugatsiyalanib, 60-70% peshob orqali chiqariladi. 5-10% atrofida o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Imipraminning metabolizmi: 2 ta asosiy metabolitlari



Paroksetinning metabolizmi

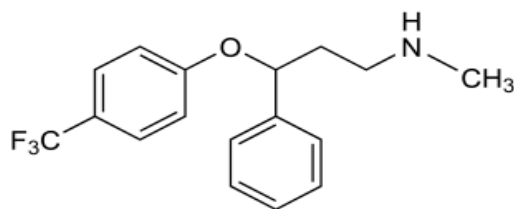


Ajratib olish

Tahlil olib borishda namunani to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Odatda skrining tahlillarda peshob olinadi. Kuchli zaharlanish yuz berganda yoki o'lim sodir etilganda peshobdan zaharli modda kam miqdorda aniqlanishi mumkin. SHu sababli qondan tahlil olib borish muhim hisoblanadi.

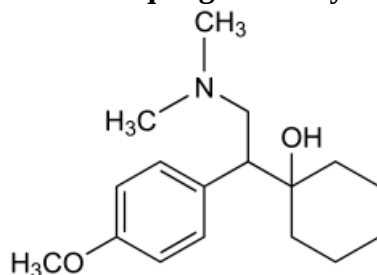
Ajratib olishda suyuqli-suyuqlik, qattiq fazali ekstraksiya usullaridan foydalaniadi. Namuna (qon,peshob) ishqoriy muhitda turli organik erituvchilar masalan, n-geksanda ekstraksiyalanadi. So'ngra organik qatlam kislotali eritmada ekstraksiyalanib, YUSSX usulida yoki organik erituvchida reekstraksiyalanib gaz xromatografiya usulida aniqlanadi.

FLUOKSETIN



- Lotincha nomi: Depresum (fluoxetine)
- Kimyoviy nomi: (±)-N-metil-3-fenil-3-(para-tri-ftormetil) fenoksipropilamingidroxlorid
- Xalqaro nomi: Fluoksetin
- Kimyoviy-formulasi: $S_{17}N_{18}F_3NOHCl$
- Farmakologik guruhi: Antidepressant
- Molekulyar massasi: 345,8 (309,3)
- Tabiati: asos xossali
- Sinonimlari: Adofen, Docutrix, Erocap, Fluctin, Fluctine, Fluoxeren, Fontex, Foxetin, Lorien, Lovan, Mutan, Prozac, Prozyn, Reneuron, Sanzur, Zactin va boshq.
- Fluoksetin oq kristall kukun bo'lib, metanol (250mg/ml), etanol, xloroform (125mg/ml) va atsetonda eriydi; dietil atsetat, dixlormetan va suvda(max 14g/l, 25°C) kam eriydi; benzol, toluol, siklogeksan va geksanda erimaydi.
- Suyuqlanish harorati 157,5 – 158,7 °C .

VENLAFAKSIN haqidagi umumiy ma'lumotlar



- Lotincha nomi: Venlafexine
- Kimyoviy nomi: 1-[2-(Dimethylamino)-1-(4-methoxyphenyl)ethyl] cyclohexanol
- Xalqaro nomi: Venlafexine
- Kimyoviy-formulasi: $C_{17}H_{27}NO_2$
- Farmakologik guruhi: Antidepressant
- Molekulyar massasi: 277.4
- Tabiati: asos xossali
- Sinonimlari: Dobupal; Efexor; Effexor; Trevilor; Trewilor; Vandral
- 5 ml peshob (yoki 2,5 ml qon + 2,5 ml suv) olinib, TOXI-TUBES-A tyubigiga solindi. Tyubik 5 daqiqa davomida chayqatilib, so'ng hosil bo'lgan emulsiyani ajratish maqsadida sentrifugalandi (3000 ayl/daq). Organik qatlam pipetka yordamida olinib, alyuminiyli idishchaga solindi va quritgich shkafida organik qatlam uchirilib yuborildi. Quruq qoldiq 1 ml spirtida eritilib, YUQX usulida tahlili amalga oshirildi. Tahlil natijalari qon tarkibidan ajratib olingan antidepressantlarni aniqlash imkoniyatini ko'rsatdi.

YUpqa qatlam xromatografiya

Sistemalar:

- Paroksetin uchun: benzol-dioksan-25%ammiak (60:35:5); etanol-25% ammiak (100:1,5);
- Depres uchun: Etil spirti –xloroform- benzol(2:1:2);

Mirtazapin uchun: etil atsetat-metanol-suv- -25% ammoniy gidroksid (87:3:1,5:0,5);

Venlafaksin uchun: etil atsetat – etil spirti- 25% ammoniy gidroksid (8,5:1:0,5);

Yorituvchi reagent sifatida UB-nuri, Dragendorf va Mandelin reaktivlaridan foydalaniladi.

Gaz xromatografiya

Gaz xromatografiya usulida tritsiklik antidepressantlarni miqdorini aniqlashda keng qo'llaniladi. Xromatografiya kapillyar kolonkalarda olib boriladi. Usulning kamchiligi tahlil o'tkazishda antidepressantlar triftorsirka angidridi yordamida derivatizatsiya qilinib, so'ngra tahlil olib boriladi.

YUqori samarali suyuqlik xromatografiya

Antidepressantlar va ularning metabolitlarini sifat va miqdorini aniqlashda YUSSX usulida aniqlanadi.

Tahlil sharoitlari:

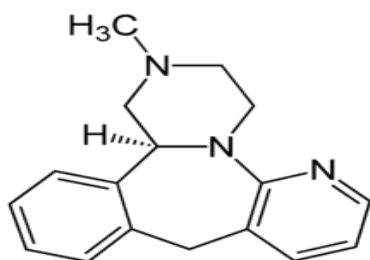
Kolonka S8 va S18 markali Sorbent qo'zg'aluvchi faza perxlorat asosli yoki metilamin bilan shimdirilgan.

Detektor: UB-spektofotometr (254 nm)

Mobil faza: atsetonitril/metanol

Ushbu sharoitlarda qondagi antidepressantlarni aniqlash mumkin. Bunda aralashmalardan quyidagi moddalarni ajratish mumkin: trimipramin, doksepin, amitriptilin, imipramin, dezmetildoksepin, nortriptilin, dezimipramin.

MIRTAZAPIN haqidagi umumiy ma'lumotlar



■ **Lotincha nomi:** Mirtazapine

■ **Kimyoviy nomi:**(1,2,3,4,10,14b – Geksagidro – 2 – metilpirazino [2,1 – a] pirido [2,3 -s] [2] benzazepin

■ **Xalqaro nomi:** Mirtazapin

■ **Kimyoviy-formulasi:** C₁₇H₁₉N₃

■ **Farmakologik guruhi:** antidepressant

■ **Molekulyar massasi:** 265,3

■ **Tabiati:** asos xossali

■ **Sinonimlari:** Remeron, Avanza, Zispin, Mirtel va boshq.

■ Mirtazapin oq kristall kukun suvda qiyin eriydi, metil spirti va xloroformda eriydi. 114-116 °C suyuqlanadi.

UB-spektofotometriya tahlil usuli “Agilent 8453” spektofotometrida olib borildi va 96 % etil spirtidagi eritmasi $\lambda=295$ nm to'liq uzunligida yuqori nur yutishga ega ekanligi tasdiqlab olindi

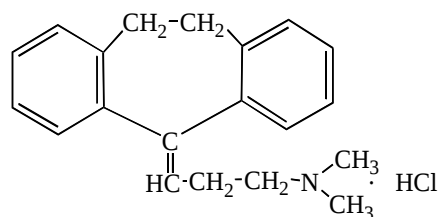
YUQX usulida tahlili

Erituvchilar sistemasi: etil atsetat-metanol-suv- -25% ammoniy gidroksid (87:3:1,5:0,5)

Dragendorf reaktivi bilan qo'ng'ir dog`

Rf qiymati 0,42

AMITRIPTILIN



Amitriptilin – 10,11-digidro-5-3-dimetilamino-propilidon-5N-dibenzo-L, d-tsiklogeptan. U xolinolitik faol modda, organizmda og'iz qurishi, ko'z qorachig'ini kengayishi, peshobni tutilishi kabi ta'sirlarni keltirib chiqarishi mumkin. Alkogolizm psixozlarini davolashda 200-300 mg gacha tavsiya etiladi.

Toksikologik ahamiyati: tibbiyotda qo'llanilishi hamda toksikomanlar tomonidan gangituvchi modda sifatida iste'mol qilinishi bilan tushuntiriladi. Amitriptilin narkotik, psixotrop va uyqu chaqiruvchi moddalar ta'sirini kuchaytiruvchi, ta'sir vaqtini uzaytiruvchi xususiyatga ega.

Ayrim hollarda uyquchanlik, bosh aylanishi, gangish, qo'l muskullarini tortilishi, allergiya, yurak ritmini buzilishi kabi nohushliklarga olib keladi.

Preparat amitriptilin va triptizol nomlari bilan tabletkalar, ampulalar ko'rinishida chiqariladi.

Metabolizmi. Amitriptilin metabolitlanib, nortriptilinga o'tadi, ular o'z o'rnida turli komplekslar hosil qiladi. Metabolitlari hamda qisman o'zgarmagan holda peshob bilan ajratiladi.

Amitriptilinni qon va peshobdan ajratib olish. 5 ml qon yoki 50 ml peshobga pH-9-10 bo'lguncha 30% natriy ishqori eritmasidan qo'shib ikki qayta 20 ml efir bilan ekstraksiyalanadi. Efirli ajralmalar 50 ml xajmli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va o'lchov chizig'igacha efir qo'shib to'ldiriladi. Ajralma 4 ta kichik idishchalarga 10,10,10 va 20 ml miqdorda taqsimlanadi va quriguncha porlatiladi.

Chinligini aniqlash. 1. Kontsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Kontsentrlangan sulfat kislotasi ta'sirida novvot rangli modda hosil bo'ladi (amitriptilin va nortriptilin).

2. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Marki reaktivi ta'sirida ham novvot rang hosil bo'ladi (amitriptilin va nortriptilin).

3. Frede reaktivi bilan reaksiyasi. Frede reaktivi ham novvot rang hosil qiladi (amitriptilin va nortriptilin).

4. Mandelin reaktivi bilan reaksiyasi. Mandelin reaktivi ta'sirida qo'ng'ir, so'ngra yashil rangli modda hosil bo'ladi.

5. Reyneke reaktivi bilan reaksiyasi. Qoldiq 0,1 % HCl va 1 tomchi 0,1 % Reyneke tuzi eritmasi ta'sirida ninasimon kristallar (sezgirlik darajasi 0,02 mkg), nortriptilin esa shohsimon kristallar (sezgirlik darajasi 0,01 mkg) hosil qiladi.

6. Xromatografik tozalash va aniqlash. Birinchi idishdagi qoldiq oz miqdor xloroformda eritilib kapillyar yordamida xromatografik plastinkaning start chizig'iga nuqta va chiziq holida to'liq o'tkaziladi. Guvoh eritma sifatida 5-10 tomchi amitriptilin va nortriptilin asoslarini (0,5mgG`ml) eritmalari ayrim nuqtalarga tomiziladi, benzol-atseton 80:20 nisbatdagi aralashma saqlagan kameraga tushiriladi. Qo'zg'aluvchi faza 10 sm masofaga ko'tarilgach kameradan olib quritiladi. So'ng ikkinchi qayta benzol-dioksan-25% ammiak 60:35:5 sistemasiga tushirib, yana 10 smga ko'tarilish kuzatiladi, xromatogrammadagi dog'larni aniqlash uchun kontsentrlangan sulfat kislotasi har bir nuqtadan fronti tomon kapillyar naychalarda tomiziladi. Bunda amitriptilin Rf 0,74-0,78 ga teng tiniq novvot rangli dog' hosil qiladi, nortriptilin esa Rf 0,38-0,46 ga teng sariq dog' hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 0,2 mkg moddalarga teng.

Xromatogrammada Rf 0,74-0,78 ga teng dog' hosil bo'lmasa amitriptilin yo'q degan xulosa beriladi. Dog'lar hosil bo'lgan holda amitriptilin va nortriptilin uchun qo'shimcha tekshirish olib boriladi.

Chiziq bilan tomizilib reaktiv qo'shilmagan plastinka bo'lagidagi amitriptilin va nortriptilin zonalari qirib ayrim idishlarga tushiriladi so'ng xloroformda eritilgach spektral tahlillar o'tkaziladi.

7. UB-spektrlari. Amitriptilin 0,1 % HCl eritmasida 197, 202, 207, 240 nm to'liqin uzunliklarda yuqori nur yutish xususiyatiga ega.

8. IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 756, 746, 770, 969, 1014, 1258 cm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usulda

2. UB-spektrofotometrik usulda amalga oshiriladi

23-MA`RUZA.

IS GAZI BILAN ZAHARLANISH. KARBOKSIGEMOGLOBINNI QONDAN KIMYOVIY VA FIZIK-KIMYOVIY USULLARDA TAHLIL QILISH.

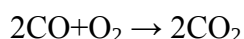
Ma'ruza rejasi:

1. Is gazi bilan zaharlanish.
2. Karboksigemoglobinni qondan kimyoviy va fizik-kimyoviy usullarda tahlil qilish.

Tayanch so`z va iboralar: is gazi, karboksigemoglobin, kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar.

IS GAZI

Uglerod (II) oksidi (is gazi) rangsiz, hidsiz, mazasiz, tez ta'sir etuvchi zaharli modda. Suvda juda yomon eriydi, zangori alanga hosil qilib yonadi:



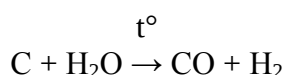
Is gazini 16 dan 73% gacha miqdordagi havo bilan aralashmasi portlashi mumkin.

Uy sharoitida is gazi bilan zaharlanish juda ham tez-tez uchrab turadigan hodisadir.

Organik moddalar, ko'mir, gaz va boshqa yoqilg'i mahsulotlari to'liq yonmaganda is gazi hosil bo'ladi. Shuning uchun ham pechka, o'choqlar, gaz plitasi yonida uzoq turish ko'ngilsiz hodisalarga olib kelishi mumkin. Is gazi bilan zaharlanish ko'proq domna pechlarini noto'g'ri ishlashidan, uy pechkalari ichidagi olov batamom yonib bo'lmasidan uning eshikchalarini yopib qo'yishdan va sandalga ko'mir solishdan kelib chiqadi. Ko'chalarda avtomobil nosozligi tufayli ajralib chiqayotgan gaz tarkibidagi is gazi bilan zaharlanish ham uchraydi.

Adabiyotlarda is gazi bilan o'z-o'zini o'ldirish va boshqa odamlarni o'ldirish hodisalari ham ko'p yozilgan. Xalq xo'jaligida ishlatiladigan tabiiy gaz - yoqilg'isi o'z tarkibida 4-30% is gazini saqlashi mumkin, bu esa o'z navbatida gazning turiga va uning olinish yo'liga bog'liqdir. Demak gazdan to'g'ri foydalana bilish ham zaharlanishning oldini olish choralaridan biri hisoblanadi.

Korxonalarda yuqori harorat olish uchun cho'g'lanib turgan ko'mirga suv bug'ini yuborib «suv gazi» deb ataluvchi, gaz aralashmasi hosil qilinadi:



Uning tarkibida 40-50% is gazi bo'ladi.

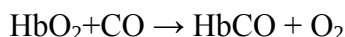
Ma'lum bo'lishicha, urush davrlarida ham artilleriya qurollaridan snaryadlar otilganda, mina portlagan paytlarda ko'pchilik is gazidan zaharlangan - portlash natijasida 30% yaqin is gazi hosil bo'ladi.

Bularning hammasi is gazini toksikologik ahamiyatini ko'rsatadi. Is gazining hidi bo'lmagani uchun ham u bilan zaharlanish tez va to'satdan ro'y beradi.

Inson is gazi bilan zaharlanganda unda birinchi navbatda kuchli bosh og'rig'i paydo bo'ladi, o'zini darmonsizlanganday sezadi, ko'ngil aynish va qusish alomatlari ro'y beradi, quloqda g'uvullash paydo bo'ladi, yurak qattiq uradi, bemor holdan ketib boradi, jag'lar bir-biriga tortishib og'iz ochilmaydi, natijada zaharlanish va kislorod etishmasligi tufayli hushdan ketadi. Yurak faoliyati susayadi, nafas olish sekinlashadi – bularning hammasi jabrlanuvchini o'limga olib keladi. Ba'zan is gazi organizmga nihoyatda tez ta'sir etib jabrlanuvchini tirishtirib qo'yishi ham mumkin.

Halok bo'lganlarni patologoanatomik tekshirish murda dog'lari to'q qizil rangli, qon ham karboksigemoglobin hisobiga to'q qizil rangli, jigar, buyrak, o'pkalar ham qizargan, miya to'qimalarida qon quyilish alomatlari bo'ladi.

Inson is gazi bilan zaharlanganda CO gemoglobin bilan juda oson birikadi va barqaror karboksigemoglobin birikmasini hosil qiladi.



Gemoglobin organizmda kislorodni tashib berishlik xususiyatini yo'qotadi va natijada bemor kislorod etishmasligidan halok bo'ladi.

Is gazining gemoglobin bilan birikish tezligi, kislorodning gemoglobin bilan birikishiga nisbatan 300 marta kuchli. Oksigemoglobindan kislorodning ajralishiga nisbatan, karboksigemoglobindan is gazining ajralish tezligi esa 3600 barobar sekinroq yuzaga keladi.

Qon tarkibidagi karboksigemoglobin miqdori 20-30% tashkil etsa kuchsiz zaharlanish sodir bo'ladi; 30-35% - o'rtacha zaharlanish; 35-50% og'ir zaharlanish; 50-60% - kuchli zaharlanish, tirishish, hushdan ketish; uning miqdori 70-80% ga etganda esa o'lim sodir bo'ladi. Bunday zaharlanish oqibatida tanada o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Is gazi bilan zaharlangan odam qonida kislorod hamda is gazi bilan birikmagan gemoglobin – ya'ni dezoksigemoglobin (Hb), kislorod bilan birikkan gemoglobin – oksigemoglobin (OHb), is gazi bilan birikkan gemoglobin - karboksigemoglobin (COHb), shuningdek qisman metgemoglobin (MtHb) bo'lishi mumkin. MtHb is gazi bilan birikmaydi.

Zaharlangan odam mushak to'qimasida (go'shti) dezoksimioglobin (MHb), oksimioglobin (OMHb) va karboksimioglobin (COMHb) moddalarini bo'ladi.

Qonda karboksigemoglobin moddasi aniqlansa bemorning is gazi bilan zaharlanganligini isbotlaydi.

Is gazi organizmdan faqat nafas yo'li orqali chiqariladi.

Is gazini inson organizmda saqlanishi to'g'risida turli fikrlar bor. Ulardan birining ko'rsatishicha, is gazi uzoq vaqtgacha (122 kungacha) organizmda saqlanadi, boshqa bir fikrga ko'ra, uni 25-40 soatdan so'ng aniqlab bo'lmaydi.

Uy va korxona havosida 0,07-0,08% is gazi bo'lishi hayot uchun xavflidir. Uning havodagi ruxsat etilgan kontsentratsiyasi 0,02 mg/l ga teng.

Zaharlanish hollarida is gazini aniqlash qondagi karboksigemoglobinni kimyoviy va fizik-kimyoviy (spektroskopik, spektrofotometrik, fotometrik, gaz xromatografik) usullar yordamida aniqlashga asoslangan.

Biologik ob'ektdan aniqlash

Is gazini ob'ekt tarkibidan aniqlash uchun ob'ektni ezib qoni ajratiladi va so'ng qon tarkibi tekshiriladi. Havodagi is gazini aniqlash uchun esa, aksincha havoni hayvon qoni orqali o'tkazilib, qonga yig'iladi, so'ng shu qon tahlil qilinadi.

Fizik-kimyoviy usullar yordamida is gazini aniqlash

1. Spektroskopik usulida is gazini tahlil qilish. Karboksigemoglobin saqlovchi qon spektroskop yordamida tekshirilganda spektrning D va E sohasidagi Fraunhofer chiziqlari (spektrlari) - ko'rinadi. Oksigemoglobin (OHb) spektrning D va E sohalari orasida 577-556nm to'lqin uzunliklariga teng spektr yutilishini hosil qiladi. Oksigemoglobin, dezoksimioglobin va karboksigemoglobin spektrlari va ulardagi farq 9- rasmda ko'rsatilgan.

Karboksigemoglobin esa 564-579 va 523-536 nm ga teng sohalarda spektrlar hosil qiladi. Oksigemoglobin moddasiga tegishli spektrlar qaytaruvchi modda (ammoniy sulfid) ta'siridan bir-biri bilan birlashib va 543-596 nm soha orasida keng spektr yo'li hosil bo'ladi. Aksincha, qonda karboksigemoglobin bo'lsa, bu sohada spektrlar o'zgarimasdan saqlanib qoladi. Chunki karboksigemoglobin ammoniy sulfid ta'sirida gemoglobingacha qaytarilmaydi.

2. Spektrofotometrik usulida tahlil qilish. Spektrofotometrik usul toksikologik kimyo laboratoriyalarida is gazi va boshqa gemoglobinga ta'sir etuvchi zaharlarni aniqlashda keng qo'llanilmoqda. Usul mohiyati oksigemoglobin hamda karboksigemoglobinni dezoksigemoglobingacha qaytarib, uning optik ko'rsatkichini aniqlashga asoslangan.

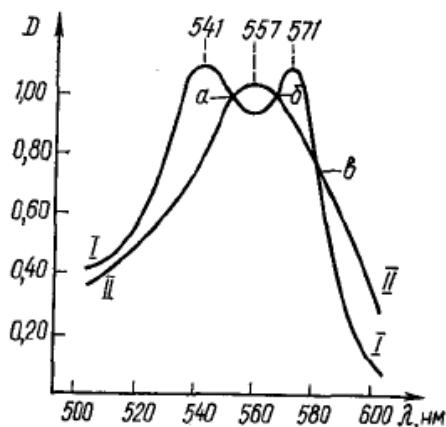
Yuqorida keltirilgan gemoglobindan hosil bo'ladigan moddalarni (dezoksigemoglobin, oksigemoglobin va karboksigemoglobin) 450-620 nm to'liq uzunligi sohasida nur yutish spektrlariga asosanib chinligi va miqdorini aniqlash mumkin.

Buning uchun tekshiriluvchi qon eritmasi (A), karboksigemoglobin va dezoksigemoglobin aralashmasidan iborat qon eritmasi (B), hamda faqat karboksigemoglobin saqllovchi qon eritmasi (V) tayyorlanadi.

A - eritmani tayyorlash uchun 1 ml quyqalar saqlamagan qonga 100 ml bo'lguncha pH-7,38 ga teng fosfat buferi yoki 0,1% ammiakni suvli eritmasidan qo'shib aralashtiriladi. Olingan eritma rangi tiniq bo'lishiga ahamiyat beriladi.

B - eritmani tayyorlash uchun spektrofotometr kyuvetasiga A-eritmada qo'yiladi va ustiga 3-4 mg ditionit (gidrosulfat) natriy ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kristallari qo'shib yaxshilab aralashtiriladi. Bunda oksigemoglobin to'liq dezoksigemoglobinga qaytariladi. Reaktiv qo'shilgandan so'ng, eritma tiniq bo'lishi nazorat qilinadi.

V - eritmani tayyorlash uchun maxsus moslama yordamida kontsentrlangan sulfat kislotasi hamda chumoli kislotasidan hosil qilingan is gazi ishqorning 10% eritmasidan (3) (HCOOH parini ushlab qoladi) va so'ng suvdan (4) (NaOH dan tozalash) o'tkazilgach, A-eritmasini saqllovchi (5) idishga yuboriladi. Bu erda qondagi oksigemoglobin to'liq karboksigemoglobinga o'tadi. So'ng metgemoglobinni dezoksigemoglobinga o'tkazish maqsadida idishga 5-7mg ditionit natriy qo'shiladi va yana qo'shimcha is gazi bilan to'yintiriladi. Karboksigemoglobin saqllovchi eritma ham tiniq bo'lishi shart. Solishtiruvchi eritma sifatida ikkinchi kyuvetaga qonni suyultirish uchun olingan bufer (yoki boshqa variantlarida shunga mos) eritmada yoki suvdan foydalanib B va V eritmalar nur yutish spektri 450-620 nm sohasida o'lchanadi va har ikkala spektr ko'rsatkichlari bitta chizmada chiziladi.



9-rasm. I- karbosigemoglobinning, II-dezoksikarbosi gemoglobinning nur yutish spektrlari

Bunda dezoksigemoglobin (B eritma) 557 nm ga teng bitta spektral maksimumli, karboksigemoglobin esa 541 va 571 nm ga teng ikkita spektral maksimumli spektrlar hosil qilishi va ularning umumiy chizmasida esa 550, 565 va 580 nm ga teng sohalarida spektrlar kesishgan (izobestik) nuqtalarni hosil bo'lishi xarakterli hisoblanadi.

Miqdori aniqlash uchun shu chizmadan foydalaniladi.

A va V eritmalar optik zichliklari o'lchab olinib formuladan foydalanib karboksigemoglobin miqdori aniqlana- di.

Buning uchun tekshiriluvchi qonning optik ko'rsatkichlari ikki monoxromatik nurlar: $\lambda=534$ nm (D_1) va $\lambda=550$ nm (D_2) to'liq uzunliklarida o'lchanadi, chunki aynan mazkur to'liq uzunliklarida karboksigemoglobin bilan dezoksigemoglobin optik ko'rsatkichlari o'rtasidagi masofa eng katta qiymatga ega bo'ladi. Optik ko'rsatkichlardan D_2 qiymati $\lambda=(550$ nm nur to'liq uzunligida, egri chiziqlar kesishgan nuqtada o'lchab olinadi .

Karboksigemoglobinning spektr chizig'i qonni maxsus moslamada, unda bo'lishi mumkin bo'lgan oksigemoglobin, dezoksigemoglobin va metgemoglobinnlarni is gazi bilan to'yintirilib, to'liq HbCO ga o'tkazib, so'ngra optik zichligini o'lchab aniqlanadi.

Dezoksigemoglobinning spektr chizig'i esa, toza (karboksigemoglobin saqlamagan) qonga natriy gidrosulfit (qaytaruvchi) ta'sir ettirilgach aniqlanadi.

Aniqlash tartibi. Karboksigemoglobin miqdorini aniqlashda bufer eritma o'rniga ammiak eritmasidan foydalanib aniqlash usuli ham mavjud. Tekshiriluvchi qon 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga solinadi va belgi chizig'igacha 0,1% ammiakning suvdagi eritmasi bilan to'ldiriladi. Yaxshilab aralashtirilgach, undan 1 sm o'lchamli spektrfotometr kyuvetasiga solinadi.

Kyuvetadagi eritmaga natriy gidrosulfit kristallari qo'shib, qopqoqchani yopib chayqatiladi, so'ngra eritmaning optik zichligi spektrofotometrda $\lambda = 534 \text{ nm}$ va $\lambda = 550 \text{ nm}$ ga teng nur to'lqin uzunliklarida o'lchanadi. Solishtiruvchi eritma sifatida 0,1% ammiak eritmasidan foydalaniladi.

Olingan ma'lumotlar asosida karboksigemoglobinning qondagi foiz miqdori formula yordamida hisoblanadi.

Qondagi karboksigemoglobin miqdori % qiymati quyidagi formulaga asosan aniqlanadi:

$$P = 100 - \frac{(D_{\text{COHb}} - D_{\text{HbCOHb}}) \cdot 100}{D_{\text{Hbi}} \cdot K}$$

R- karboksigemoglobin miqdori %

D_{COHb} – qo'shimcha uglerod (II) oksidi bilan to'yintirilgan V eritmadagi qonni 538 nm to'lqin uzunligidagi optik zichligi.

D_{HbCOHb} – dezoksi va karboksigemoglobin saqlovchi B qon eritmasini natriy ditionit qo'shgandan so'ng 534 nm dagi optik zichligi.

D_{Hbi} – B eritmasini 550 nm (izobestik nuqta) dagi optik zichligi.

K – koeffitsient 0,372.

Olingan natija is gazi bilan zaharlanishni sud-tibbiy baholashga xizmat qiladi.

Kimyoviy usullar

Mazkur usullar ham karboksigemoglobinni oksigemoglobinga qaraganda barqaror modda ekanligi aniqlashga asoslangan.

1) Zaharlanmagan qonni suv bilan suyultirilsa, qo'ng'ir rang hosil bo'ladi. Qonda karboksigemoglobin bor bo'lsa u o'zining to'q qizil rangini o'zgartirmaydi.

2) Normal qonga o'yuvchi ishqor eritmaları ta'sir ettirilsa, ko'kimtir qora rangli suyuqlik hosil bo'ladi, is gazi bilan zaharlangan qon esa o'z rangini saqlab qoladi.

3) Normal qonga tanin eritmasi ta'sir ettirilsa, kulrang modda hosil bo'ladi, karboksigemoglobin saqlagan qon esa rangini o'zgarmaydi.

4) Sariq qon tuzi va sirka kislotalar aralashmasi normal qon bilan qo'ng'ir rang hosil qiladi, is gazi bilan zaharlangan qon rangida o'zgarish ro'y bermaydi.

5) Qo'rg'oshin atsetati eritmasi normal qonni iflos - ko'k rangga bo'yaydi, karboksigemoglobin saqlovchi qon esa, o'z rangini saqlab qoladi.

6) Formalin normal qon bilan iflos qo'ng'ir rangli modda hosil qiladi, karboksigemoglobin saqlagan qon bilan esa hech qanday o'zgarish hosil qilmaydi.

7) Mis sulfat eritmasi bilan toza qon yashil rangga o'tadi, is gazi bilan zaharlangan qon esa to'q-qizil rangini o'zgartirmaydi.

24-MA`RUZA.

DIALIZ USULIDA AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALAR. MINERAL KISLOTALAR, ISHQORLAR VA TUZLAR.

Ma'ruza rejasi:

1. Dializ usulida ajratib olinadigan zaharli moddalar.
2. Mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlar. Ajratib olish va tahlil usullari.

Tayanch so`z va iboralar: dializ, mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlar.

Dializ yo'li bilan ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhiga mineral kislotalar (sulfat, nitrat, xlorid), ishqorlar (natriyli, kaliyli va ammiak) va ba'zi tuzlar (kaliy xlorat - bertole tuzi, nitrit va nitratlar). Bir xil zaharli moddalarni sud kimyosi laboratoriyalariga dializ yo'li bilan tekshirish faqatgina, sud organlari tomonidan yo'llanma berilganda yoki ekspert bu haqda voqeani borishi, kasallik tarixida keltirilgan materiallardan qandaydir asos topganda ob'ektni o'ziga xos belgilari bo'lganda, taxminiy tekshirish natijasida yuqorida keltirilgan moddalarga tekshirish uchun asos bo'ladigan belgilar bo'lsa, tekshirish olib boriladi.

Bu moddalar majburiy aniqlanishi, kerak bo'lgan moddalar tarkibiga kirmaydi. Sof kislota va ishqorlar organizmda tez neytrallangani uchun ko'pincha ularni aniqlab bo'lmaydi. Neytrallanish natijasida hosil bo'lgan sulfat, xlorid ionlari ishqoriy metallarni karbonatlari organizmni tarkibiga kiradi.

Ashyoviy dalil sifatida qusuq moddalar, chayindi suvlar, ovqat qoldiqlari, ichki a'zolardan - me'da, yo'g'on va ingichka ichak, o't pufak bilan jigar, traxeya va qizil o'ngachlar ishlatiladi.

Ajratish usullari.

I. 1 -2 soat ob'ektni suv bilan bo'ktirib filtrlanadi.

II. Oqsil moddalardan tozalash maqsadida dializ qilish.

Dializ olib borish vaqti har gal 4-6 soatdan, 4-5 qayta olingan, umumlashtirilgan suyuqlikni 5-10 ml qolguncha suv hammomida parlatiladi va kislotalar, ishqorlar va tuzlarga tekshirish olib boriladi.

Dializatdan mineral kislotalarni aniqlash

Quyidagi indikatorlar rangini o'zgarishi mineral kislotalar borligidan dalolat beradi.

1. Kongo qog'ozi - qizil rang kislota ta'sirida ko'karadi (pH-3,0-5,2).
2. Tropeolin 00 (sariq) - qizaradi (pH-3,2-1,3).
3. Dimetilaminoazobenzol - qizil rangga o'tadi, qizil zarg'aldog' esa sariq rangga o'tadi (pH-2,0-4,0).
4. Metilviolet - sariq yashil rangga o'tadi (pH- 1,5-3,2).
5. Universal indikator qog'ozi.
6. Potentsiometr yordamida pH - ni o'lchash, filtrat yoki dializatni kislotali muhiti ayrim kislotalarga tekshirish o'tkazish kerakligini ko'rsatadi.

Har xil indikatorlar yordamida dializat (filtrat) tarkibida mineral kislotalar borligi aniqlangach, uni qaysi bir kislota ekanligini bilish uchun tekshirish olib boriladi. Buning uchun dializatni SO_4^{+2} , Cl^- yoki NO_3^- anionlariga to'g'ridan-to'g'ri tekshirish yaramaydi, chunki bu anionlar doimo kishi hayotida organizmga ovqat moddalari orqali tushib turadi va ba'zilar esa modda almashinishi natijasida organizmda paydo bo'ladi. Shuning uchun ham, mineral kislotalarga tekshirish olib borilganda, ularni haydab olinib, so'ng tekshiriladi. Mineral kislotalarga tekshirilganda avval eng kuchli - sulfat, so'ng nitrat va xlorid kislotalarga tekshiriladi.

Sulfat kislota aniqlanganda, dializatda xlorid va nitrat kislota bo'lishi mumkin, chunki sulfat kislota eng kuchli xisoblanadi.

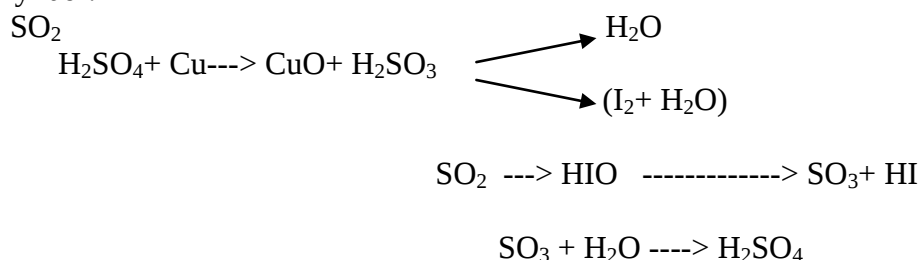
Sulfat kislota

Toksikologik ahamiyati. Sulfat kislota - kimyo sanoatida o'g'itlarni olishda, ko'p sohalarda ishlatiladi. Organizm uchun zaharli hisoblanadi. LD₅₀=5-10g.

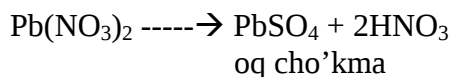
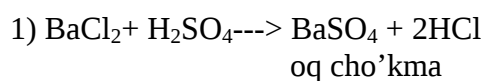
Sulfat kislota bilan zaharlanish uni kontsentratsiyasiga bog'liq. Kontsentrangan kislota bilan zaharlanganda me'da yo'lida qattiq og'riq, qon qusish, kishida tirishish holatlari ro'y beradi. Biroz o'tgach qon qusish to'xtaydi, qorin teshiladi, og'riq butun qorin bo'shlig'iga tarqaladi, tinimsiz yo'tal bo'lib, nafas olish qiyinlanishi natijasida o'lim sodir bo'ladi. 10-20% sulfat kislota eritmasi organizm uchun zaharli hisoblanadi.

Murdani sud tibbiyot laboratoriyasida tekshirilganda, murdani badanida sulfat kislota ta'siridan qoramtir dog' paydo bo'ladi, lab kulrang bo'lib, qattiq bo'lib qoladi, xazm yo'li a'zolari kichraygani va ichida qoramtir suyuqlik bo'lishi mumkin. Sulfat kislota bilan zaharlanganda 50% ko'proq holda o'limga olib keladi.

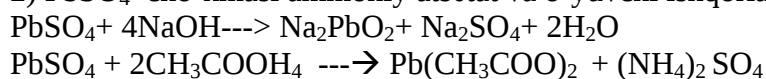
Tahlili. Kontsentrlangan dializat haydash apparatni kolbasiga joylashtirilib, unga mis kukuni qo'shiladi, so'ng kolba qizdiriladi, qabul qiluvchi kolbaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan qo'yiladi:



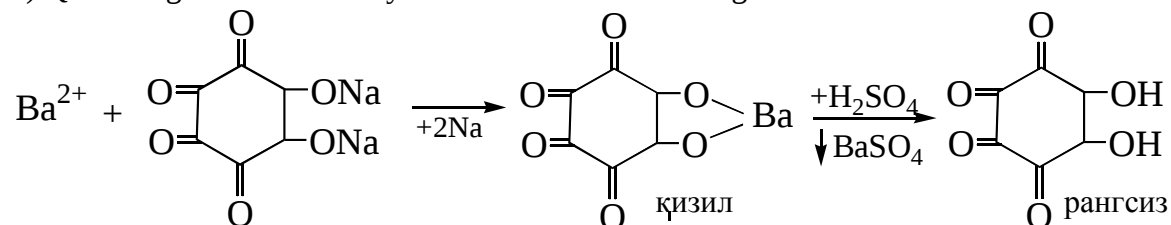
Qabul qiluvchi kolbadagi ortiqcha yod yo'qotilgach, SO_4^{-2} reaksiya olib boriladi.



2) PbSO_4 cho'kmasi ammoniy atsetat va o'yuvchi ishqorlarda eriydi.



3) Qizil rangli rodizonat bariy sulfat kislota ta'sirida rangsizlanadi:



Miqdori: neytrallash usuli bilan aniqlanadi.

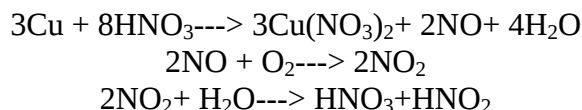
Nitrat kislota

Toksikologik ahamiyati. Nitrat kislota kimyo sanoatida, o'g'it, portlovchi nitrotsellyuloza, dori moddalar sintezida ishlatiladi.

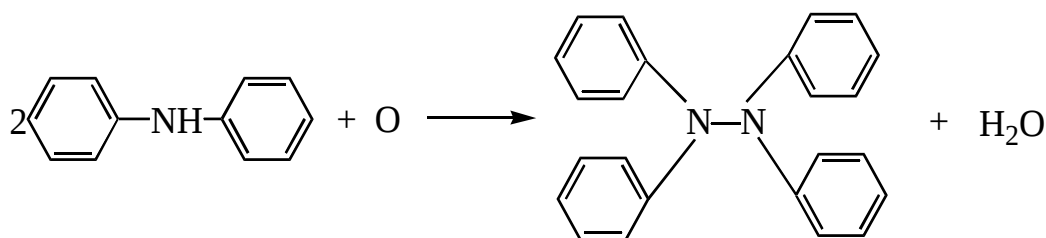
Konsentrlangan nitrat kislota (68%) LD₅₀=8 - 10 ml, nitrat kislota bilan zaharlanganda u o'zining vodorod ionlari bilangina ta'sir etmasdan oksidlovchi ta'sir qiladi. Oqsil moddalarga ta'sir etganda unda

ksantoprotein reaksiyasi hosil bo'lib, to'qima sariq rangga bo'yaladi. Bu esa nitrat kislotaga xos reaksiyalardan biridir, zaharlanganda kishining lablarida, og'iz bo'shlig'ida, xazm yo'llarida ana shunday sariq rangni ko'rish mumkin. Zaharlanib o'lgan kishi murdasini yorganda ichki organlardan azot oksidlarini hidi kelib turadi. Oshqozon ichida sariq rangdan tashqari yana sirtga chiqib ketgan gematin moddasi hisobiga qora joylar ham hosil bo'ladi. Nitrat kislota ta'sirida qonda metgemoglobin hosil bo'ladi.

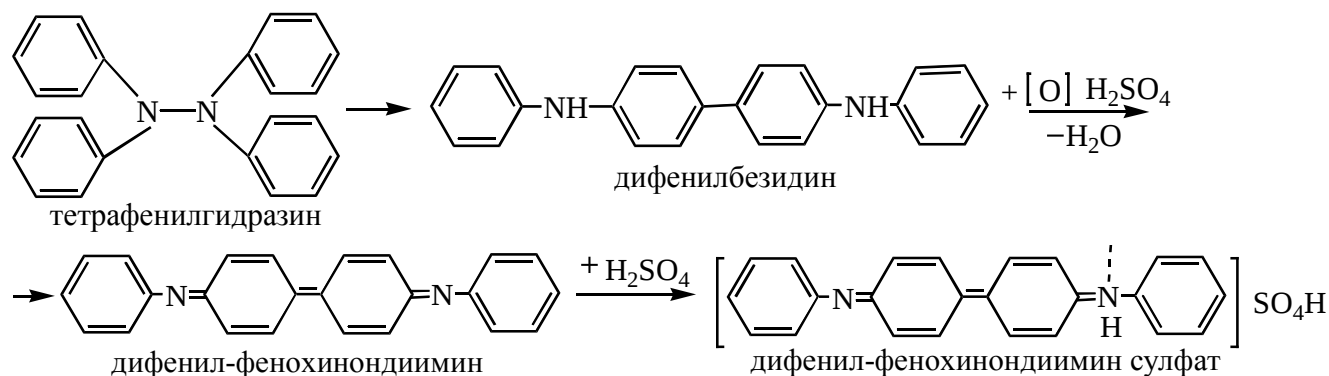
Tahlili. Buning uchun mis kukuni bilan xaydaladi:



a) Nitrat kislota difenilamin bilan ko'k rang hosil qiladi:



Hosil bo'lgan tetrafenilgidrazin ichki molekulyar o'zgarishga uchraydi va difenilbenzidin hosil bo'ladi. Difenilbenzidin o'z navbatida yana oksidlanadi va zangori rangli difenil-fenoxinondiiminning sulfat tuzini hosil qiladi:



b) Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasini beradi $(\text{NHO})_2$

c) Nitrat kislotani konsentratsiyasi katta bo'lganda jun bilan sariq rang hosil qiladi, rang ammiak ta'sirida qo'ng'ir rangga o'tadi.

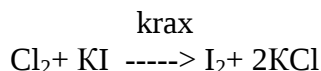
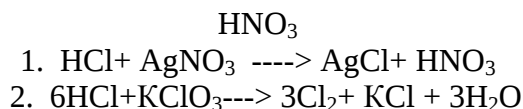
d) Konsentrlangan sulfat kislota va brutsin nitratlar bilan qizil rang hosil qiladi.

Miqdori. - neytrallash usuli.

Xlorid kislotasi

Xlorid kislotasini toksikologik ahamiyati uni har xil sohalarda jumladan tibbiyotda qo'llanilishi bilan tushintiriladi. $\text{LD}_{50}=10-20$ g. Zaharlanish belgilari sulfat kislotanikiga o'xshaydi, faqat a'zolari qorayishi kuzatilmaydi.

Tahlili. Dializat mis kukunisiz haydaladi, distillyat bilan quyidagi reaksiyalar olib boriladi.



Miqdori: neytrallash usulida aniqlanadi.

O'yuvchi ishqorlar va ammiak

Ishqorlardan o'yuvchi kaliy, natriy va ammiak toksikologik ahamiyatga ega. Boshqa ishqorlar bilan zaharlanish kam uchraydi. Biologik ob'ektdan olingan suvli eritmani kuchli ishqoriy muhiti va tegishli metallar kationi musbat reaksiyasi ishqor bilan zaharlangandan dalolat beradi. Ishqoriy muhit pH- 8-10 da fenolftaleinni o'zgarishi bilan tushintiriladi. Fenolftaleinni rangi faqat ishqor ta'sirida emas, balki ishqoriy metallarni karbonatlari ta'sirida ham o'zgaradi, chunki ular gidroliz natijasida ishqorlarga aylanadi. Shuning uchun suvli eritmani ishqorga tekshirilganda karbonatlarga ham reaksiya qilinadi. Biologik materialdan olingan suvli eritmaga bir necha tomchi 5% fenolftalein eritmasidan qo'shiladi. Ishqoriy metallarni karbonatlari bo'lgan holda oq cho'kma (BaCO_3) hosil bo'ladi va eritmani pushti yoki qizil rangi o'chadi (fenolftaleinni rangi). Agar eritmada ishqor bo'lsa, BaCl_2 qo'shgandan keyin cho'kma hosil bo'lmaydi, lekin qizil yoki pushti rang saqlanib qoladi. Agar eritmada ham ishqor ham karbonatlar bo'lsa, BaCl_2 qo'shilganda oq cho'kma (BaCO_3) hosil bo'lib, pushti yoki qizil rang o'zgarmaydi.

Biomaterialdan o'yuvchi ishqorlarni ajratib olish

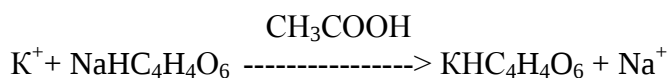
Tekshiriluvchi ob'ekt maydalanadi, ustiga distillangan suv quyib, 2-3 soat qoldiriladi. So'ng aralashma filtrlanadi. Filtratga 2-3 tomchi fenolftaleinni spirtli eritmasi qo'shiladi. Qizil yoki pushti rangni hosil bo'lishi eritmada ishqor yoki ishqoriy metallarni karbonatlari borligini ko'rsatadi. So'ng eritmada ishqoriy metall karbonatlariga va natriy, kaliy kationlari va ammiakka reaksiya olib boriladi.

Musbat natija olinganda ularni miqdori neytrallash usuli bilan aniqlanadi.

Kaliy gidroksid

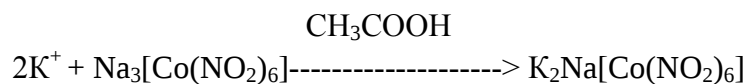
Dializatdan kaliy gidroksidini aniqlash uchun aynan natriy ishqorini tekshirishdagi kabi, oldin dializat indikatorlar bilan tekshirib ko'riladi. Eritmani ishqoriy muhiti, karbonatlarni yo'qligi va kaliy ionini borligi, biologik ob'ektda KOH borligini ko'rsatadi. Dializatdagi kaliy ionini gidrotartrat natriy $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ va natriy kobaltinitrit $\text{Na}_3[(\text{CoNO}_2)_6]$ bilan aniqlanadi. Ushbu reaktivlar neytrall yoki kuchsiz nordon muhitda cho'kma hosil qiladi. Reaksiyani muhitini to'g'rilash uchun ishqoriy muhitdagi dializatni neytrallanadi yoki pH-3-4 gacha kuchsiz nordon sharoitga sirka kislotasi bilan keltiriladi, so'ng kaliyni aniqlanadi.

Gidrotartrat natriy bilan reaksiyasi. Hidrotartrat natriy neytral yoki sirka kislotali eritmada kaliy ioni bilan oq kristall cho'kma $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ hosil qiladi.



Bu cho'kma issiq suvda, mineral kislota, ishqorlarda yaxshi eriydi. Probirkani devorini shisha tayoqcha bilan ishqalansa cho'kma tezroq tushadi.

Kobaltinitrit natriy bilan reaksiyasi. Kobaltinitrit natriy $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ neytral yoki kuchsiz kislotali sharoitda kaliy ioni bilan sariq kristall cho'kma hosil qiladi:

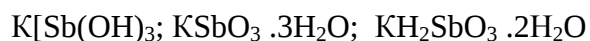


Kuchli kislotali sharoitda reaktiv parchalanib beqaror kislotalarni $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ hosil qiladi. Probirka devorini shisha tayoqcha bilan ishqalansa, cho'kma tezroq tushadi. Reaktiv yangi tayyorlangan bo'lishi kerak.

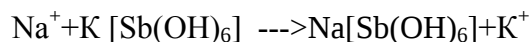
Natriy gidroksid

NaOH bilan zaharlanishda suvli eritma yoki dializat aniq ishqoriy muhitga ega bo'ladi va u natriy ionini saqlaydi. Dializatdagi natriy ionini kaliy gidroksistibiat va sink-uranilatsetat reaktivi bilan aniqlanadi.

Gidrostibiat kaliy bilan reaksiyasi. Natriyni aniqlash uchun foydalaniladigan reaktiv - gidroksistibiat kaliy bo'lib, uni bir necha formula shaklida yozish mumkin:

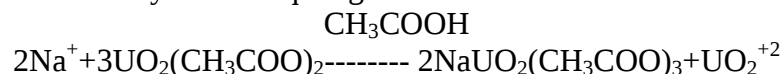


Ushbu reaktiv neytral yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda natriy ionini bilan oq kristall cho'kma hosil qiladi:

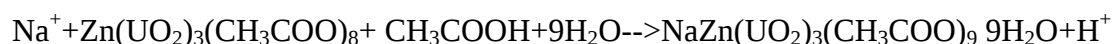


Reaksiyani borishiga ammoniy, magniy, litiy ionlari halaqit beradi. Ammoniy ionini ishtirokida NH_4SbO_3 cho'kma, magniy va litiy ionini ishtirokida ularni antimonatlari oq cho'kma holda cho'kadi.

Tsink-uranil atsetat bilan reaksiyasi. Uranilatsetatning $\text{UO}_3(\text{CH}_3\text{COO})_2$ neytral yoki sirka kislotali eritmalarini natriyning tuzlari bilan yashil-sariq rangli kristall cho'kma beradi:



Ushbu reaksiyaning sezgirligi sink va magniy ionlari ishtirokida oshadi. Shuning uchun natriyni aniqlashda sink-uranilatsetat reaktivi qo'llaniladi $\text{Zn}(\text{UO}_2)_3 (\text{CH}_3\text{COO})_8$.



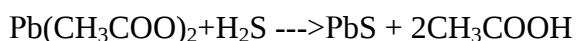
Ammiak-ammoniy gidroksid

Biologik ob'ektni suv bilan bo'ktirib olingan eritma ammoniy ionini saqlasa va aniq ishqoriy muhitni (fenoltalein bo'yicha) ko'rsatsa ammiak bilan zaharlangan deyishga asos bo'ladi. Biroq biomaterialda ammiakni aniqlanishi har doim ham shu preparat bilan zaharlangan deb xulosa qilinmaydi.

Murda a'zolari chirishi natijasida har doim aniq miqdor ammiak hosil bo'ladi. Ammiakdan tashqari chirish jarayonida vodorod sulfid va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Shuning uchun kimyo-ekspert suvli eritma yoki dializatni ammiakka tekshirishdan oldin vodorod sulfidga tekshiruv olib borishi kerak. Vodorod sulfidni aniqlanishi tekshiriluvchi ob'ektda chirish jarayoni ketayotganini ko'rsatadi, natijada vodorod sulfid va ammiak hosil bo'ladi.

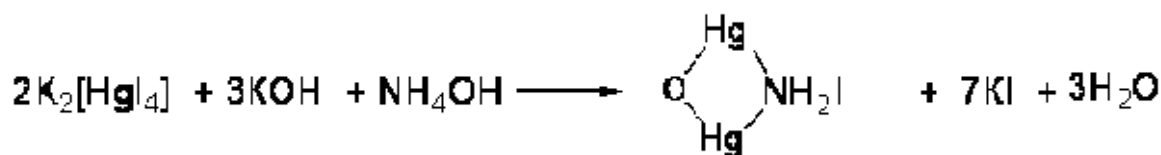
Shuning uchun biologik ob'ektda vodorod sulfidni aniqlansa, u holda ammiakka tekshiruv olib borilmaydi. Murdaning a'zolarida ammiakka tekshiruv olib borish uchun a'zo chirimagan va vodorod sulfid saqlamasligi kerak.

Vodorod sulfidni aniqlash reaksiyasi. 50 ml kolbaga 3-5 ml tekshiriluvchi suvli eritma yoki dializat solinib, lakmus bo'yicha kislotali muhitgacha 10% xlorid kislota eritmasi qo'shiladi. Kolbani tiqin bilan berkitilib, tiqin tagiga qo'rg'oshin atsetat shimdirilgan filtr qog'ozi osib qo'yiladi. Vodorod sulfid bo'lgan taqdirda, filtr qog'oz qorayib qo'rg'oshin sulfidni hosil qiladi:



Mis sulfat va fenolftalein bilan reaksiyasi. Hajmi 50ml kolbaga 10-15 ml tekshiriluvchi suvli eritma yoki dializatdan solinib, kolba tiqin bilan berkitiladi, probka tagidan 2 ta indikator qog'ozi (namlangan qizil lakmus qog'ozi va mis sulfat shimdirilgan filtr qog'oz) osiltirib qo'yiladi. Lakmus qog'ozini va mis sulfat shimdirilgan qog'ozni ko'karishi $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]$ hosil bo'ladi, biologik materialda ammiak borligini ko'rsatadi. Kolbani qizdirilishi indikator qog'ozlarini rang o'zgartirishini tezlashtiradi.

Nessler reaktivi bilan reaksiyasi. Ammiak saqlagan dializat yoki biologik materialdan ajratilgan ishqoriy suvli eritmaga Nessler reaktivi ta'sir ettirilsa diyoddimerkurammoniy yodid cho'kmasi hosil bo'ladi.



Ishqoriy metall tuzlari

Kimyo toksikologik laboratoriyalariga tekshiruv uchun tarkibida ishqoriy metall tuzlari saqlagan biologik ob'ekt yuborilishi mumkin. Ushbu tuzlarni ob'ektdan ajratish uchun kimyo toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalarni suv yordamida ajratish usulidan foydalaniladi. Bularga nitrit, ftorid va xloratlar kiradi. Yuqorida keltirilgan moddalardan toksikologik ahamiyatga ega bo'lgani nitritlardir.

Nitritlar

Nitritlarni biologik materialdan ajratish uchun mineral kislota va ishqorlar uchun qo'llaniladigan suv bilan bo'ktirish usulidan foydalaniladi. Biologik ob'ektni suv bilan bo'ktirgandan so'ng filtrlanadi. Ajratilgan filtratni dializ qilinadi.

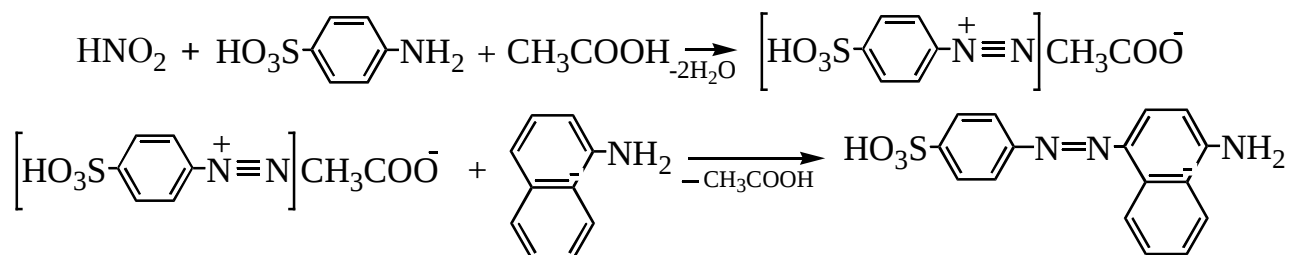
Dializatdagi nitritlarni aniqlash uchun eritmani neytral muhitga keltiriladi va nitritlarni diazotirlangan sulfanil kislotasi va reaktiv Griss yordamida aniqlanadi.

Sulfanil kislotasi va (-naftol bilan reaksiyasi.

Nitrit saqlagan dializatni nordonlashtirilgach nitrit kislota ajralib chiqadi (HNO_2), u sulfanil kislotasi va birlamchi aromatik aminlar bilan diazoniy tuzini hosil qiladi.

Fenol va aminlar bilan diazoniy tuzini birikishi fenol yoki amin guruhiga nisbatan para holatda bo'ladi. Agar u holat band bo'lsa, unda orto holatda birikish bo'ladi.

Griss reaktivi bilan reaksiyasi. Ushbu reaktiv sulfanil kislota va α -naftilamindan tashkil topgan. Nitritlar Griss reaktivi bilan azobo'yoq hosil qiladi:



Yod-kraxmal qog'ozi yordamida nitritlarni aniqlash. Yodkraxmal qog'oziga 1% xlorid kislota eritmasi va 3-4 tomchi neytrallangan dializat tomiziladi. Nitritlar bo'lgan taqdirda yodkraxmal qog'ozi ko'karadi.

25-MA`RUZA.

QISHLOQ XO`JALIK XIMIKATLARI. FOSFORORGANIK VA XLORORGANIK BIRIKMALAR, KARBAMIN KISLOTA HOSILALARI. ULARNI OB`EKTlardan AJRATIB OLISH VA TAHLIL USULLARI.

**Ma`ruza rejasi:** 1. Qishloq xo`jalik ximikatlari,
2. Ularning sinflanishi, qo`llanishi va toksikologik ahamiyati.
3. Fosfororganik, xlororganik, karbamin kislotasi

**Tayanch so`z va iboralar:** qishloq xo`jalik ximikatlari, fosfororganik, xlororganik, karbamin kislotasi

Qishloq xo`jaligida qo`llaniladigan zaharli kimyoviy birikmalar "pestitsidlar" deb nomlanadi. Pestitsid lotin tilidan olingan so`z bo`lib, pestis – yuqumli, cido – o`ldiruvchi yoki o`ldiraman degan ikki ma`nodan kelib chiqadi.

Hozirgi vaqtda pestitsidlarga qishloq xo`jalik ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashda hamda yig`im–terim oldidan o`simliklarning barglarini tushirishda, yuqumli kasalliklar tarqatuvchi hasharotlarga qarshi, o`simliklar o`sishiga ta`sir qiluvchi va boshqa turli maqsadlarda ishlatiladigan kimyoviy moddalar ham kiradi. Dunyo bo`yicha pestitsidlar turli maqsadlarda keng miqyosda qo`llaniladi.

Lekin o`simliklarni himoyalashda ulardan to`g`ri foydalanilmasa, pestitsid qoldiqlari atrof-muhitni (havo, tuproq, suv) zaharlaydi, oziq-ovqatlarga va em-xashaklarga tushib zararli oqibatlarni keltirib chiqaradi. Shu sababli pestitsidlardan to`g`ri foydalanishga alohida e`tibor berish zarur.

Zamonaviy qishloq xo`jaligida kimyo sanoatining turli-tuman mahsulotlaridan foydalanilmoqda. Ular 1500 dan ortiq kimyoviy moddalar asosida sintezlangan bo`lib, pestitsidlar nomenklaturasi 100000 ortib ketdi.

Statistik ma`lumotlarda ko`rsatilishicha, qishloq xo`jalik zararkunandalariga qarshi kimyoviy moddalar qo`llanilmagan taqdirda, hosilning asosiy qismi yo`qotiladi.

Masalaning boshqa tomonidan qaralsa, zaharli ximikatlarning barchasi u yoki bu darajada inson organizmi uchun ham zaharli hisoblanadi.

Pestitsidlar ishlatilgandan so`ng o`simlik va qishloq xo`jalik hayvonlari mahsulotlarini sifatini nazorat qilish maqsadida "pestitsidlarni qoldiq miqdori" iborasi qo`llaniladi va u ruxsat etilgan miqdordan kam bo`lishi shart.

Pestitsidlarning sinflanishi

Pestitsidlar zaharlilik darajasi, qanday maqsad uchun ishlatilishi, ta`sir etish xarakteri, kimyoviy tuzilishi bo`yicha qaysi zararkunandaga qarshi qo`llanilishiga qarab, masalan: *akaratsidlar* - kanallarga qarshi, *insektitsidlar* - hasharotlarga, *fungitsidlar* - viruslarga, *gerbitsidlar* - yovvoyi o`simliklarni yo`qotish uchun va boshqa talablar asosida sinflanishi mavjud. O`quv rejasida pestitsidlarning faqat kimyoviy tuzilishi bo`yicha o`rganish qabul qilingan.

Pestitsidlarni oshqozon-ichak orqali ta`siri bo`yicha zaharlilik darajasi 4 guruhga bo`linadi. Zaharlilik darajasiga tegishli ma`lumotlar jadvalda keltirilgan.

Jadval

Pestitsidlarni zaharlanish bo`yicha sinflanishi (kalamushlarda)

№	Zaharlilik darajasi	LD ₅₀ , mg`/kg
1	Kuchli zaharli	50
2	Yuqori zaharli	50-200
3	O`rtacha zaharli	200-1000
4	Kam zaharli	1000 dan yuqori

Pestitsidlar o'zlarining kimyoviy tarkibi yoki kimyoviy tabiatiga qarab uchta katta sinfga bo'linadilar:

1. Noorganik birikmalar – mis va mishyak saqlovchi tuz va kompleks moddalar.
2. Organik pestitsidlar – sintezlab olingan va tabiiy birikmalar.
3. Metallorganik pestitsidlar (simob va boshqa metall saqlovchi organik birikmalari).

Ko'p organik pestitsidlar sintezlab olingan moddalardan iborat va quyidagicha sinflanadi:

- a) Fosfororganik birikmalar (FOB): metafos, merkaptosfos, karbofos, fozalon, xlorofos kabi qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan va benzotef, nibufen va imifos kabi dorivor moddalar.
- b) sintetik piretroidlar: sipermetrin, detsis, danitol, karate, sumi-alfa va b.;
- v) karbamin va tiokarbon kislota hosilalari: sevin, siram, sineb, TMTD va b.;
- g) galogen saqlovchi uglevodorodlar: DDT, geksaqloran, geptaxlor va b.;
- d) aminlar hosilalari: dikvat, parakvat va b.;
- e) keton, spirt, nitrofenol va oddiy efirlar hosilalari dinitro-ortokrezol va b.;
- j) o'simliklardan olingan birikmalar: anabazin, nikotin va b.

Fosfororganik birikmalarning toksikologik ahamiyati. Fosfororganik birikmalarining toksikologik ahamiyati, ularning zaharli modda ekanligi va xalq xo'jaligida, ayniqsa, qishloq xo'jaligida keng miqyosda hamda ko'p miqdorda qo'llanishi bilan izohlanadi.

Masalan, xlorofos asosan qishloq xo'jalik o'simliklarini parvarish qilishda faol ta'sir qiluvchi insektitsid va akaritsid sifatida ishlatiladi, shuningdek yuqumli kasalliklar tashuvchi pashsha hasharotlarga qarshi uy sharoitida ham ishlatiladi.

Bularning hammasi qishloq xo'jaligida (dalada) ishlovchilardan alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi.

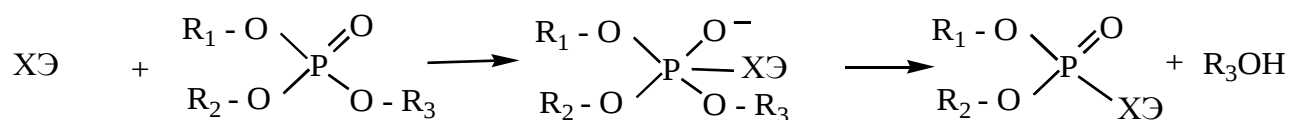
Toksikologiyaga oid adabiyotlarda fosfororganik birikmalar bilan zaharlangan ko'p holatlar yozilgan. Adabiyotlarda yozilishicha, 1,5% karbafos eritmasini ichgan ayol halok bo'lgan. Xuddi shu singari to'rt yoshli bolani tiofos yuqi bo'lgan stakandan suv ichganda o'lim sodir bo'lgan. Bunday zaharlanishlar to'g'risida ko'plab ma'lumot bor.

Fosfororganik birikmalar inson terisi orqali ham so'rilib halokatli hollarga olib kelishi mumkin. Ana shunday voqealardan biri bolaning qo'lida tiofosdan bo'shatilgan idishni o'ynab 30 daqiqadan keyin uni o'lganligi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bularning hammasi fosfororganik birikmalarni odamlar uchun nihoyatda xavfli moddalar ekanligidan darak beradi.

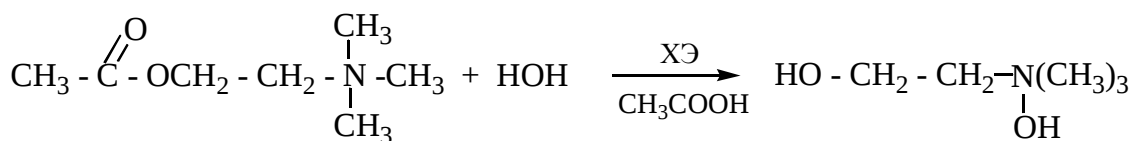
Fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda ular organizmda asab tizimlariga ta'sir etib, oqibatda asab faoliyatini tubdan buzilib ketishiga va natijada organizmni halok bo'lishiga olib keladi.

Fosfororganik birikmalarning organizmga zaharli ta'siri ularni xolinesteraza fermenti faoliyatini bo'g'ib qo'yish qobiliyati bilan tushuntiriladi. Chunki fosfororganik birikmalar antixolinesteraz ta'sirida moddalari turkumiga kiradi.

Fosfororganik birikma organizmga tushganda tezda so'rilib, xolinesteraza fermenti faoliyatini so'ndiruvchi ta'sir etadi. FOB va xolinestrazani birikishi quyidagicha boradi:



natijada nerv impulsini o'tkazuvchi mediator vazifasini bajaruvchi atsetilxolinni gidrolizlanish jarayoni buziladi:



Bu gidroliz susayishi natijasida organizm nerv hujayralarida ortiqcha atsetilxolin yig'ilib qoladi hamda neyrotoksik ta'sir etadi, asab tizimidagi salbiy o'zgarish yuzaga kelishi oqibatida oshqozon-ichak, qon tomir va boshqa sohalar faoliyatini buzadi.

Shuning uchun, barcha fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda, bir xil intoksikatsiya holatlari kuzatiladi. Ular quyidagilar: bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, qusish, qorinda og'riq paydo bo'lishi, uzluksiz hamda ko'p so'lak ajralishi, terlash, ko'z qorachig'larini torayishi, qo'l va oyoq uchlari titrashi. Bemorda qo'rqish hissi paydo bo'lishi, qon bosimi avval ko'tarilib, keyin pasayishi va nihoyat nafas olishning to'xtashi tufayli o'lim sodir bo'ladi.

Patologoanatomik tekshirishda aniq belgilar ma'lum emas, faqat ichki a'zolarga qon quyilishi kuzatiladi. Shuning uchun ashyoviy dalillarni sud-kimyoviy tahlili zaharlanish sababini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. FOB og'iz orqali qabul qilinganda murdani yorib ko'rish jarayonida oshqozon-ichak tizimida o'ziga xos qo'lansa merkaptan hidi sezilishi mumkin.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalarning toksikologik ahamiyati ularning qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida va boshqa zararkunandalarga qarshi keng qo'llanilishi bilan tushuntiriladi. Bu maqsadlarda ular dust yoki yog'dagi eritmalari holida ishlatiladi. Yog'dagi eritmalari ayniqsa zaharlidir, chunki bunday eritmalar organizmga juda tez shimiladi va o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Ayniqsa buyrak, yog' to'qimalari va suyak iligi juda yaxshi o'zlashtiradi, hamda organizmdan juda sekin chiqariladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalar organizmda sekin metabolitik o'zgarishlarga uchraydi va chiqariladi. Masalan: DDT dan kam zaharli dixlordifenilsirka kislotasi hosil bo'ladi.

Geptaxlardan esa oksidlanish mahsuli geptaxlor epoksidi, yana ham kuchli zaharli modda hosil bo'ladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalar juda barqaror birikmalar va tabiiy sharoitda, ob'ektlarda juda uzoq vaqt o'zgarishsiz saqlanadi. Oqibatda o'simliklarni har yili bir xil kimyoviy moddalar bilan dorilash sababli tuproqda, er ostki suvlarida yig'ila boshlaydi va bora-bora katta suv havzalarini ham zaharlaydi.

Ehtiyotsizlik va xavfsizlik chora tadbirlari ko'rilmaligi oqibatida ular bilan ko'pdan-ko'p zaharlanish hollari sodir bo'ladi.

Zaharlanish alomatlari: bosh og'rishi, quvvatsizlik, qo'l va oyoq uchlari qaltirashi, so'lak oqishi va yorug'likdan seskanish kabi o'zgarishlardan iborat.

Markaziy nerv va yurak-qon tomir tizimini ishdan chiqishi oqibatida o'lim sodir bo'ladi. Patologoanatomik tekshirishda ichki a'zolar shilliq pardalarida yallig'lanishdan bo'lak hech qanday belgi aniqlanmaydi.

Kimyo toksikologik tekshiruv olib borish uchun murda ichki a'zolari, hayvonlar, oziq-ovqat mahsulotlari olinadi.

Kimyoviy tekshirish sud-tergov organlarining ko'rsatmasi asosida bajariladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalarning tahlil usullari nihoyatda kam o'rganilgan.

Pestitsidlari yuqori samaradorligi, kam miqdorda qo'llanilishi, zararli hasharotlarni xilma-xil turlariga keng ko'lamli ta'siri bilan ajralib turadi. Ular uy hayvonlari zararkunandalariga qarshi kurashda va tibbiyot muassalarida dezinfektsiyalovchi vositalar sifatida ham qo'llaniladi.

Mazkur guruh pestitsidlarining yuqori zaharliligi ($LD_{50}=50-400$ mg/kg) va keng ko'lamda ishlatilishi odamlar va hayvonlarning zaharlanishlariga sabab bo'lgan. Tashhis qo'yish usullarining hamda pestitsidlarni biologik suyuqlik va ashyolarda tahlil qilishning tasdiqlangan uslublarini yo'qligi o'limga olib keluvchi sabablardan biri hisoblanadi. Bu guruhga danitol, sipermetrin, detsis, karate, sumi-alfa va boshqa sintetik piretroidlarning vakillari kiradi.

Texnik mahsulotlar (90% asosiy modda saqlaydi) – kristall, moysimon qora-qo'ng'ir rangli suyuqlik, uchmaydi. Spirt, keton, xlororganik va aromatik uglevodorodlar bilan yaxshi aralashadi. Suvda amalda erimaydi (0,03 mg/l). Kuchli ishqoriy sharoitda gidrolizga uchraydi. Yuqori haroratga chidamli. Zichligi 25°C da 1,23 g/sm³ tashkil qiladi. Suvli muhitda (pH- 5-7) barqaror. Atseton, ksilol, xloroform, siklogeksanda yaxshi eriydi.

Pestitsid issiqxonada etishtiriladigan qalampirlar, bodring, pomidor, sabzi, makkajo'xori va boshqa ekinlarni himoya qilishda ishlatiladi.

Fosfororganik birikmalarni biologik ob'ektlardan ajratib olish

Fosfororganik birikmalarni biologik ob'ektlardan turli usullar bilan ajratib olinishi mumkin.

Fosfororganik birikmalar biologik ob'ektlardan ajratib olishda ob'ektni organik erituvchilar yordamida bo'ktirish usuli maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Fosfororganik birikmalarni ajratib olish uchun ob'ekt mayda qiymalangach zarur muhit yuzaga kelguncha, xlorid (yoki sulfat) kislotasi eritmasi qo'shiladi, ob'ektni organik erituvchi bilan bo'ktiriladi va bir soatga uy haroratida qoldiriladi. So'ng organik erituvchi quruq filtr orqali chinni idishga o'tkaziladi. Ob'ektni organik erituvchi bilan bo'ktirish yana 2-3 qayta takrorlanadi. Umumlashtirilgan organik erituvchilar vakuum-nasos yordamida (yoki suv hammomida) porlatiladi. Qoldiq ko'z bilan ko'rib holati tekshirilgach, zarur bo'lsa, yot moddalardan tozalanadi va oxirida aniq hajm spirtida eritilib, avval chinligi, so'ngra miqdori aniqlanadi.

Fosfororganik birikmalarni ob'ektdan yuqorida ko'rsatilgan tartibda ajratib olishda organik erituvchi qatlamiga yog' va yog'simon moddalar ham o'tadi. Ayniqsa, bu hol oshqozon-ichak, buyrak, jigar va boshqa a'zolardan iborat ob'ekt bilan ishlaganda kuzatiladi.

Bunday hollarda organik erituvchi uchirilib yuborilgandan so'ng, qoldiqni oz miqdor atseton bilan aralashtirib muzlatgichda sovitish lozim.

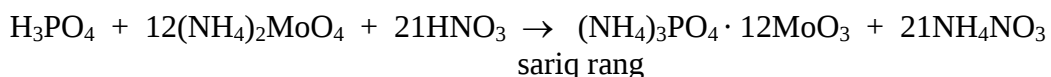
Yog' qavaqti qotib eritma yuzasiga chiqadi, fosfororganik birikmalar esa atseton qavaqtiga erib o'tadi. Atseton qavaqti quyib olinadi, yog' qavaqtini eritib, yana atseton bilan yuviladi. Yog'ni sovutib qotirish va atseton bilan ishlash bir necha marta takrorlanadi. Atsetonli ajratmalar birlashtirilib bug'latiladi va fosfororganik birikmalarni umumiy va o'ziga xos usullarda tekshiriladi.

Qo'shimcha tozalash maqsadida sorbent saqlovchi kalonkadan o'tkazish va yupqa qatlam xromatografik usullarni qo'llash mumkin.

Fosfororganik birikmalarni sud-kimyoviy ob'ektlardan ajratib olish uchun suvsiz sulfat natriy ishtirokida geksan bilan ekstraksiyalash usuli ham qo'llanilishi mumkin.

Fosfororganik birikmalar chinligini aniqlashda qo'llaniladigan umumiy reaksiyalar. Ajralmalardan fosfororganik birikmalarni aniqlashda avval juda sezgir bo'lgan, umumiy ahamiyatli reaksiyalardan foydalaniladi. Ular quyidagilar:

1. Fosformolibden ko'ki hosil bo'lish reaksiyasi. Buning uchun ob'ektdan olingan ajralmaning bir qismi quriguncha porlatilib, qoldiq sulfat va nitrat kislotalari ishtirokida mineralizatsiya qilinadi. Mineralizatga ammoniy molibdati bilan sariq rang hosil qiladi:



$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ fosformolibdat geteropolikislota $\text{H}_7[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6]$ hosilasi bo'lib, molibden kislotasiga nisbatan kuchli oksidlanish xususiyatiga ega. Benzidin, askorbin kislotasi yoki boshqa qaytaruvchi modda ta'sirida tezda barqaror ko'k rangli molibden kompleksini $\text{MoO}_3 \cdot \text{Mo}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi.

Usul yuqori sezgir bo'lib, manfiy kimyo toksikologik ahamiyatga ega. Chunki fosfor saqlovchi barcha moddalar bu reaksiyani beradi.

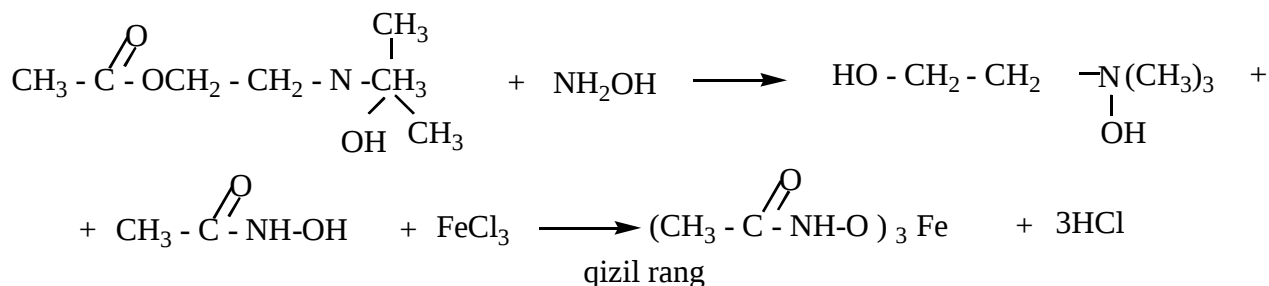
2. Fosfororganik moddalarning antixolinesteraza fermentini bloklashi bo'yicha aniqlash.

Fosfororganik birikmalar xolinesteraza fermenti ta'sirini susaytirishi turli usullar yordamida aniqlanishi mumkin.

Ular xolinesteraza fermentini fosfororganik birikmalar ta'sirida bloklanishi sababli gidrolizlanmagan atsetilxolinni aniqlashga asoslangan. Gidrolizlanmasdan yig'ilib qolgan atsetilxolin miqdori FOB miqdoriga to'g'ri proporsional.

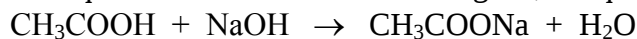
a) Atsetilxolinni qizil rangli gidroksam kislotasining temirli kompleksi hosil bo'lishi reaksiyasi bilan aniqlash. Atsetilxolinni aniqlash uchun tekshiriluvchi suyuqlikka xolinesteraza fermenti manbai sifatida qon zardobi, gidroksilamin va temir (III) xlorid eritmalari qo'shiladi.

Gidrolizlanmagan atsetilxolin bo'lgan taqdirda qizil rangli atsetgidroksam kislotasini temirli kompleksi hosil bo'ladi. Bu esa fosfororganik birikma (yoki boshqa xolinoblakatorlar) bilan zaharlanish natijasi deb hisoblanadi:



b) indikatorlar rangini o'zgarishi bo'yicha (enzim-ekspozitsion, agar-diffuzion va boshqa usullar).

Bu usullar asosida ortiqcha yig'ilgan atsetilxolinni gidrolizlanish natijasida ajralib chiqadigan sirka kislotasi ta'sirida indikatorlar rangini o'zgarishini aniqlashga asoslangan. Eritma pH- muhiti o'zgarishi sirka kislotasi hosil bo'lishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Ko'pincha indikator sifatida bromtimol ko'kning kuchsiz ishqordagi eritmasidan foydalaniladi. Xolinesteraza fermenti manbai sifatida ot qoni zardobi qo'llaniladi. Indikator ko'k rangdan, sariq rangga o'zgaradi:



Rang o'zgarishlari davomiyligi 13 daqiqani tashkil etishi kerak.

Xolinesteraza fermenti faolligining 10% ga kamayishi fosfororganik birikmalar borligini ko'rsatadi. Bu usulda FOB larni aniqlashga antixolinesteraza ta'siriga ega bo'lgan moddalar (sevin, prozerin, galantamin, alkohol, oqsillarning parchalanish mahsulotlari) halaqit beradi. Shuning uchun bu reaksiya ham manfiy kimyo toksikologik ahamiyatli hisoblanadi.

Fosfor saqllovchi zaharli moddalar miqdorini aniqlashda qo'llaniladigan umumiy usullar.

a) fosformolibden ko'ki hosil bo'lishi reaksiyasi asosida,

b) atsetgidroksam kislotasining temirli tuzi hosil bo'lishi asosida fotometrik usullar yordamida aniqlanadi,

v) agar fosfororganik birikma spektral faollikka ega bo'lsa, u holda UB-spektrofotometrik usul qo'llaniladi.

Fosfororganik birikma tabiatini aniqlash uchun tavsiya etilgan YuQX tahlil usuli. Sog'liqni saqlash vazirligining 551-sonli buyrug'iga asosan, kimyo toksikologik amaliyotida tahlil qilinishi shart bo'lgan fosfororganik birikmalar 10 ta bo'lib, ular quyidagilarni o'z ichiga olgan: karbofos, metafos, metiletiltiofos, metilnitrofos, trixlormetafos-3, fosfamid, metilmerkaptos, ftalofos, fozalon va butifos.

Biologik ob'ektda fosfor saqllovchi organik moddalar borligini umumiy reaksiyalar yordamida aniqlangandan so'ng antixolinesteraza samarasini beruvchi alohida fosfororganik birikmani aniqlanadi. Buning uchun avval moddaning kimyoviy tabiati, ya'ni qaysi fosfat kislotasining hosilasi ekanligini aniqlanishi lozim. Shu maqsadda yupqa qatlamli xromatografik usuldan foydalanish mumkin. Xromatografik plastinkaning start chizig'iga tekshiriliyotgan eritmada (ajralmadan) 4 ta nuqtaga tomiziladi. So'ng suv bilan to'yintirilgan xloroform sistemasini saqlagan kamerada xromatogramma qilinadi. Birinchi nuqta zonasi bromfenol ko'ki reaktivi va sirka kislotasi bilan, ikkinchi nuqta zonasi natriy ishqori eritmasi bilan, uchinchi Dragendorf reaktivi bilan va to'rtinchi rezortsinning ishqordagi eritmasi bilan purkaladi va natijalar o'rganiladi. Ayrim fosfororganik birikmalarni turli reaktivlar yordamida yupqa qatlam xromatografik aniqlash natijalari javalda keltirilgan.

Bromfenol reaktivi va sirka kislotasi bilan purkalgan zonada FOB bo'lsa, sariq fonda ko'k rangli dog' hosil bo'ladi. Bu holda fosfororganik birikma tio va ditiofosfat kislota hosilalari ekanligi isbotlanadi.

Agar sariq rangli fonda ko'k rangli dog' hosil bo'lsa, Rf qiymati aniqlanib, jadvalda keltirilgan fosfororganik birikmalar Rf qiymatlari bilan solishtiriladi. Shunday qilib, aniqlangan fosfororganik

birikmalar uchun qo'shimcha tahlillar o'tkaziladi. Bunda oltingugurt saqlovchi fosfororganik birikmalar xromatografik usulda yana qo'shimcha sistemalar yordamida tekshiriladi.

Oltingugurt saqlovchi fosfororganik birikmalar borligiga ishonch hosil qilingach, ishqor yordamida aniqlangan FOB ga ahamiyat beriladi. Bunda o'z tarkibida paranitrofenol qoldig'i bo'lgan oltingugurt saqlovchi preparatlar (metafos, metilnitrofos, metiletiltiofos) sariq rang hosil qiladi. Bu FOBlar ishqor eritmalari bilan ham bromfenol reaktivi bilan ham aniqlanadi.

Bu reaktivlar bilan oktametil va xlorofos aniqlanmaydi. Ularni aniqlash uchun uchinchi nuqta zonasi Dragendorf reaktivi bilan va to'rtinchi nuqta esa rezortsinning ishqordagi eritmasi bilan purkalganda xromatografik plastinkalardagi hosil bo'ladigan dog'larni nazarda tutish kerak. Dragendorf reaktivi oktametil va ba'zi tarkibida azot saqlovchi moddalar (fozalon, ftalofos, fosfamid) bilan mos Rf qiymatlarga ega bo'lgan qo'ng'ir rangdagi dog'lar hosil qiladi.

Xlorofos rezortsin bilan qizil rangli dog' hosil qiladi.

Xromatografik palastinkani to'rt xil reaktiv bilan tekshirib, dog'lar rangi va Rf qiymatlarini aniqlangach tahlillarni aniq moddaga nisbatan yo'naltirilishi lozim. Buning uchun 100 g ob'ekt, tahlil natijasida aniqlangan preparatga muvofiq usulda ob'ektdan ajratib olinadi va qo'shimcha tahlil o'tkaziladi.

Karbamin kislota hosilalaridan bo'lgan sevinni bioob'ektdan ajratish uchun ob'ektni maydalab, uch qayta 1 soatdan benzol bilan bo'ktiriladi. Benzol qatlamlari ajratilib olinib, birlashtiriladi va benzol uchirib yuborilgach, qoldiqni yot moddalardan tozalanadi. Buning uchun qoldiq $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{atseton}$ aralashmasi bilan ekstraksiyalanadi. So'ng atseton uchirilib, qoldiq suyuqlik xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Bunda sevin bilan birga xloroform qatlamiga uning metaboliti (-naftol ham erib o'tadi).

Sevin nativ ko'rinishi va metaboliti (α -naftol yordamida aniqlanadi. Buning uchun birinchi navbatda xloroform-benzol-atseton (7:2:1) sistemasida yupqa qatlam xromatografik tekshiriladi. Plastinkadagi moddalar dog'lari natriy kuprobromid bilan purkalib aniqlanadi. Bunda (α -naftol Rf = 0,45 bo'lgan siyoh rangli dog' hosil qiladi. So'ng diazotirlangan sulfanil kislotasi purkalsa, sevin Rf=0,8 teng bo'lgan qizil dog' hosil qiladi.

Xromatografik plastinkadan mos qismlar qirib olinib, metanol bilan elyuatsiyalanadi va undan sevin hamda α -naftol ayrim-ayrim reaksiyalar bilan aniqlanadi.

Bu ikki modda aralashgan eritmalaridan turli pH- muhitida ekstraksiyalash yo'li bilan ham ajratiladi.

Biologik suyuqlik va ob'ektlardan ajratib olish

Qondan ajratib olish. 5 ml qon namunasi konussimon kolbalarga o'tkaziladi. Qon namunasining pH muhitini natriy gidroksid bilan 8-9 ga universal indikator qog'ozi yordamida etkaziladi. So'ngra 2 ml natriy xloridning to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Aralashma yaxshilab aralashtiriladi va unga 10 ml organik erituvchi qo'shiladi. Aralashma 5 daqiqa davomida sentrifugalanadi va sentrifugat ajratish voronkasiga o'tkaziladi. Undan organik qatlam ajratib olinadi. Bu jarayon yana ikki marotaba qaytariladi. Ajratib olingan organik ajralmalar birlashtiriladi va filtrlanadi. Filtratdan organik erituvchi uchiriladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usullari yordamida tekshiriladi.

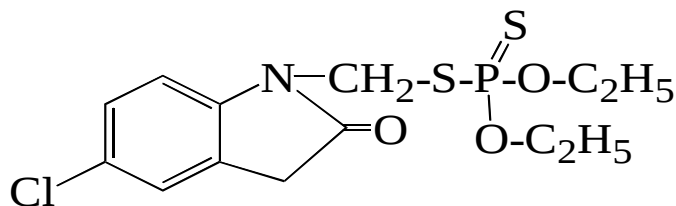
Peshobdan ajratib olish. Peshob namunasi (25 ml) ajratkich voronkaga o'tkaziladi va 3 g natriy xlorid tuzidan qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra aralashmaning pH muhiti 0.1 molyarli natriy gidroksid eritmasi bilan 8-9 ga keltiriladi. Aralashma uch marotaba (30, 20, 20 ml) organik erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar organik erituvchi bilan ho'llangan natriy sulfat tuzi saqlagan filtrdan o'tkaziladi. Filtr 5 ml organik erituvchi bilan yuviladi. Chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Filtratdan organik erituvchi 0.5 ml qolguncha rotor-vakuum uskunasi haydab olinadi. Qoldiq chinni idishga o'tkaziladi. Kolba ikki marta 3 ml organik erituvchi bilan yuviladi va ajralmaga qo'shiladi. Chinni idishdagi organik erituvchi havo oqimida parlatiladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usulida tekshiriladi.

Biologik ob'ektdan ajratib olish. 10 gr biologik ob'ekt yaxshilab maydalaniladi va 1-3 ml hajmdagi tozalangan suv bilan aralashtiriladi. Aralashmaning pH- muhiti 0.1 molyarli natriy gidroksidi bilan 9-

9.5 ga keltiriladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va oz vaqtga qoldiriladi. So'ngra unga 15 ml organik erituvchi va natriy xloridning to'yingan eritmasidan 5 ml qo'shiladi va aralashtiriladi. Chayqatuvchi asbobda 1 soatga qoldiriladi. Keyin organik erituvchi qatlami quyib olinadi va qolgan biologik ob'ekt pH- muhiti tekshirilib, yana 15 ml organik erituvchi bilan aralashtiriladi. Yuqoridagidek ekstraktsiya qilinadi, bu jarayon yana bir marotaba qaytariladi. Organik ajratmalar birlashtiriladi va avvaldan organik erituvchi bilan namlangan suvsizlantirilgan natriy sulfat tuzi saqlagan filtrdan o'tkaziladi. Filtr organik erituvchi bilan yuviladi va chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Birlashgan ekstraktidan organik erituvchi rotor-vakuum asbobida haydab olinadi.

Qolgan qoldiq quritiladi va YuQX, UB-spektrometrik yoki YuSSX usulida tekshiriladi.

FOZALON



O,O-Dimetil-(6-xlorbenzoksazonil-2-il-3-metil) ditiofosfat, sinonimlari:– zolon, benzofosfor, kvark va b.

Sof holda spirt va organik erituvchilarda eruvchan, chesnok hidli, kristall modda. Suyuqlanish harorati 47-48°C.

Toksikologik ahamiyati. 35% emulsion konsentratlar va 80% kukun holida qo'llaniladi. Konsentratlarini suv bilan aralashtirib, tinitib qo'yilsa oq kristall cho'kma holida ajraladi. Kalamushlar uchun LD₅₀ 108 mg/kg teng. Havodagi ruxsat etilgan miqdori 0,5 mg/m³ tashkil qiladi.

Fozalon uchuvchan emas. Kislotali muhitda chidamli, ishqoriy muhitda tez gidrolizlanib 6-xlorbenzgeksazolan, dietiltiofosfat kislotasi va formaldegid hosil qiladi. Oksidlansa oltingugurt ajralib chiqadi.

Qishloq xo'jaligida o'rgimchak kanaga, kolorada qo'ng'iziga, mevali daraxtlar qurtlariga qarshi qo'llaniladi. Terini qichishtiruvchi ta'sir etadi va teri orqali qonga o'tadi.

Chinligini aniqlash. 1. *Kumush nitrating spirtli eritmasi bilan reaksiyasi.* Kumush nitrating spirtli eritmasi bilan uzun ninasimon yoki ularning to'planishidan iborat, rangsiz kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 0,5mkg ga teng.

2. *Mis nitratning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi.* Mis nitratning spirtli eritmasi bilan ko'kimtir rangli ninasimon kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 2mkg fozalonga teng.

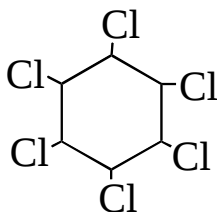
3. *Yodmonoxlorid bilan reaksiyasi.* Yodmonoxlorid bilan avval rangsiz, so'ngra qo'ng'ir rangli ninasimon mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 2mkg fozalonga teng.

4. *Simob (II) xloridi yoki simob (II) bromidi bilan reaksiyasi.* Simob (II) xloridi yoki simob (II) bromidi bilan sferitlar ko'rinishidagi mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 4 mkg fozalonga teng.

5. *YuQX usulda aniqlash.* Sistema - xloroform (suv bilan to'yintirilgan), ochuvchi reaktiv- brom fenol ko'ki, Rf=0,65-0,67 teng sariq fondagi ko'k dog' hosil qiladi.

6. *UB-spektrofotometrik usulda aniqlanadi.*

Geksaxlortsiklogeksan (GXTSG)



Benzolni fitokimyoviy usulda xlorlanib sintezlanadi. Bu birikma 8 xil stereoizomerlar aralashmasidan iborat murakkab kristall kukun aralashmasidan iborat ko'kimtir rangli, mo'g'or hidini eslatuvchi bo'g'uvchi hidli modda. Bu modda aralashmasi 90-309°C orasida suyuqlanadi. 99-100% γ -GXTSG izomerini saqllovchi insektitsid "Lindan" deb nomlanadi. Bu modda suvda yomon, spirt va efirda yaxshi eriydi. Qizdirilganda sublimatsiyalanadi, suv bug'i bilan birgalikda haydaladi, γ -izomerining suyuqlanish harorati 112,8°C.

Toksikologik ahamiyati. (γ -GXTSG kontakt va oshqozon-ichak orqali insektitsid va fumigant sifatida ta'sir etadi. Ekish uchun ajratilgan don urug'larni dorilash uchun (γ -GXTSG va etilmerkuxlorid aralashmasi hoida merkuzan; (γ -GXTSG va geksexlorbenzol aralashmasi-geksagamma; (γ -GXTSG Geksametiltiuramdisulfid va trixlorfenolyat mis aralashmasi – fentiuram nomi bilan qo'llaniladi.

GXTSG insektitsid sifatida ta'sirdan tashqari o'simliklarni o'sishiga ham ijobiy tasir etadi.

GXTSG kalamushlarga nisbatan LD₅₀ ko'rsatgichi 400 mg/kg bo'lgani holda γ -izomeri 200 mg/kg ga teng.

Qishloq xo'jaligida va uyda uchrovchi, kasallik tarqatuvchi, ko'plab hasharotlarga qarshi qo'llaniladi.

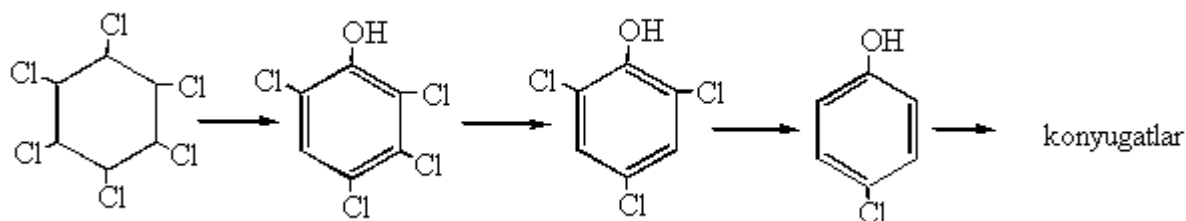
Issiq qonli hayvonlarni va insonlarni zaharlaydi.

Zaharlanganda hayajonlanish, nafas olishni sekinlashishi, harakatni buzilishi, oyoqlarda tortishish, qaltirash holatlari kuzatiladi. Gormonlar faoliyatini buzadi.

Zaharlangan odamda kuchli bosh og'rig'i, bosh aylanishi, umumiy holsizlik, chanqash, og'ir holatlarda harakatni boshqaruvchi nervlar sezuvchanligi yo'qoladi. O'lim markaziy nerv faoliyatini va yurak qon tomir tizimini ishdan chiqishi sababli, nafas olishni to'xtashi bilan sodir bo'ladi.

Surunkali zaharlanishda kumulyatsiyalanadi.

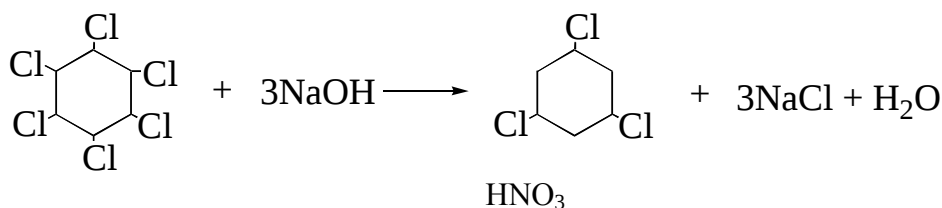
Organizmdan sekin chiqariladi. Biotransfarmatsiyasi asosan oksidlanish mahsulotlarini kon'yugatlanishi hisobiga sodir bo'ladi:

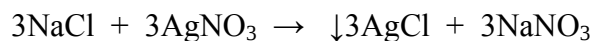


Biologik ob'ektdan ajratib olish: 1. A.F.Rubtsov taklif etgan usulda biologik materialdan suv bug'i yordamida haydab 300 ml distillyat olinadi. Asbob sovgichichi efir bilan yuviladi va distillyat uch qayta efir bilan ekstraktsiyalanadi. Efirli ajralma ajratilib parlatiladi va qoldiq tekshiriladi.

2. Biologik ob'ekt maydalab qiymalangach organik erituvchi (efir) bilan bo'ktirilib, efirli ajratmani aktivlangan ko'mir saqllovchi kolonka orqali o'tkazib yot moddalardan tozalangach, quruq qoldiq qolguncha parlatiladi va tahlil qilinadi.

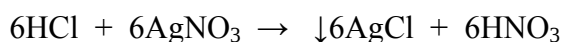
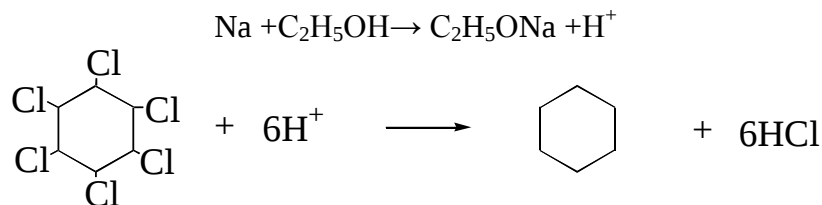
Chinligini aniqlash. 1. Ishqorni spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Geksaxloran sifatini aniqlash uchun ishqorning spirtli eritmasi yordamida qoldiqdagi xlor elementini dissotsiatsiyalanuvchi xlor anioniga o'tkaziladi va uni nitrat kislotasi eritmasi bilan nordonlashtirilgach kumush nitrat yordamida aniqlaniladi:





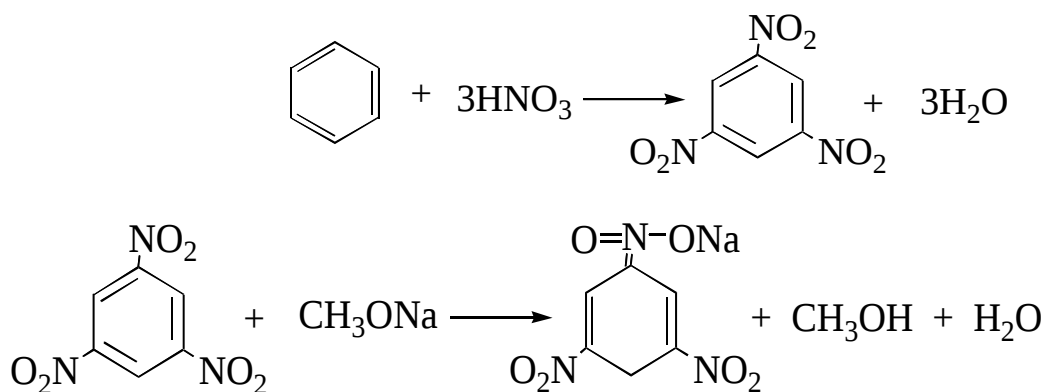
Bunda reaksiya natijasida faqatgina uch molekula NSI hosil bo'ladi, xolos.

2. *Spirt va metall holdagi natriy bilan reaksiyasi.* Bunda spirt va ishqor o'rniga alkogolyatlar olinsa geksoxorlarning tarkibidagi barcha xlor ajralib chiqadi:



Birinchi va ikkinchi reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan oq cho'kmalar miqdori solishtirilsa, ular taxminan bir-biridan 1:2 nisbatda farq qilmog'i kerak.

3. *Nitrobirikmaga o'tkazib aniqlash reaksiyasi.* Ikkinchi reaksiya natijasida ajralgan benzolni nitrolanadi, hosil bo'lgan trinitrobenzolni ajratib olingach, spirtli muhitda metil spirtining alkogolyati ta'sir ettiriladi. Bunda zangori-binafsha rang hosil bo'ladi:



Reaksiyaning sezgirliги geksoxorlarga nisbatan 0,05 mg ga teng.

4. *Geksaxlortsiklogeksanni qondan yupqa qatlamli xromatografik usulda aniqlash.* Qon efir bilan ekstraktsiyalanadi, efirni suvsizlantiriladi va n-geksan sistemasida silikagel yoki oksid alyuminiyli plastinkada yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlanadi. Plastinkaga kumush ammiakatini suv va atseton aralashmasidagi eritmasini purkab, 10-15 daqiqa ultrabinafsha nurga tutilsa, qoramtir kul rangli, silikagelli plastinkada $R_f=0,19$ va alyuminiy oksidli plastinkada esa $R_f=0,34$ ko'rsatkichli dog' hosil bo'ladi.

Geksaxloran izomerlarini va metabolitlarini GSX, GX-MS, YuSSX usullarda aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Miqdor tahlili uchun tarkibidagi xlor natriy yoki uning spirtidagi eritmalari yordamida dissotsiatsiyalanuvchi birikmaga o'tkazilgandan so'ng Folgard usuli yordamida aniqlaniladi.

Hozirgi kunda GSX, YuSSX yoki GX-MS usullarda aniqlanadi.

26-MA`RUZA.

QISHLOQ XO`JALIK XIMIKATLARI. SINTETIK PIRETROIDLAR HOSILALARI. ULARNI OB`EKTlardan AJRATIB OLISH VA TAHLIL USULLARI.

Ma'ruza rejasi:

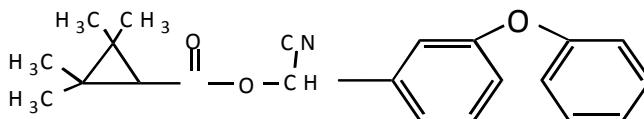
1. Qishloq xo'jalik ximikatlari,
2. Ularning sinflanishi, qo'llanishi va toksikologik ahamiyati.
3. Sintetik piretroid hosilalari. Ularni ob'ektlardan ajratib olish, umumiy va xususiy tahlil usullari.

Tayanch so'z va iboralar: qishloq xo'jalik ximikatlari, sintetik piretroid hosilalari, danitol, sipermetrin, detsis.

Kimyo-toksikologik nuqtai-nazaridan etarli darajada o'rganilmagan pestitsidlar qatoriga «Navoiy elektrokimyo zavodi» da ishlab chiqariladigan sintetik piretroid guruhiga oid pestitsidlar ham kiradi. Bu guruh pestitsidlari yuqori samaradorligi, kam miqdorda qo'llanilishi, zararli hasharotlarni xilma-xil turlariga keng ko'lamli ta'siri bilan ajralib turadi. Ular uy hayvonlari zararkunandalariga qarshi kurashda va tibbiyot muassalarida dezinfektsiyalovchi vositalar sifatida ham qo'llaniladi.

Mazkur guruh pestitsidlarining yuqori zaharliligi (LD_{50} 50-400 mg/kg) va keng ko'lamda ishlatilishi odamlar va hayvonlarning zaharlanishlariga sabab bo'lgan. Tashhis qo'yish usullarining hamda pestitsidlarni biologik suyuqlik va ashyolarda tahlil qilishning tasdiqlangan uslublarini yo'qligi o'limga olib keluvchi sabablardan biri hisoblanadi. Bu guruhga danitol, sipermetrin, detsis, karate, sumi-alfa va boshqa sintetik piretroidlarning vakillari kiradi. Quyida ularning ayrimlarining tuzilish formulalari va tahlil usullari haqidagi ma'lumotlarni keltiramiz:

Danitol



Danitol (fenpropatrin) – 2,2,3,3,-tetrametilsiklopropankarbon kislota va

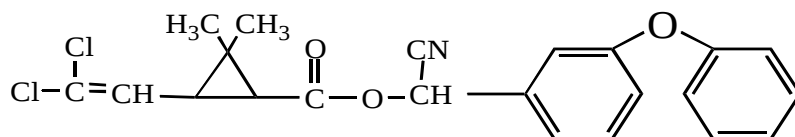
(-tsiano-3-fenoksibenzil spirtining murakkab efiridir. Danitol oq kristall kukun, suyuqlanish harorati 45-50°C, suvda amalda erimaydi (20°C da 0,34 mg/l), metanol, geksan, atseton, xloroform, dimetilformamidda eriydi. Yorug'lik va qizdirishga chidamli.

Toksikologik ahamiyati. Horiyda 10% kontsentrat emulsiya va 10% kontsentrat suspenziya shaklida chiqariladi. O'zbekistonda «Uzfen» nomi bilan 20% kontsentrat emulsiya shaklida chiqariladi.

Danitol kuchli zaharli modda, og'iz orqali berilganda LD_{50} kalamushlarga 49-54, sichqonlarga– 58-67, o'rdaklarga – 1089 mg/kg ni tashkil etadi. Danitol suv hayvonlariga o'ta kuchli zaharli ta'sir etadi. Baliqlar uchun SK50 2,2-9,6 mkg/l (24 soat ichida) tashkil qiladi.

Danitol g'o'za maydonlarida g'o'za tunlamlariga, kanalar va kuyalarga qarshi 1,0-2,0 l/Ga miqdorida ishlatiladi. O'simliklar o'sish davrida ishlanadi. O'simliklarga to'rt marotabagacha ishlov berish mumkin. Kemiruvchi va so'ruvchi zararkunandalar va qurtlarga bir necha soat davomida ta'sir etib, ularni halok etadi. Ayniqsa, qattiq qanotli hasharotlarga qarshi samarali ta'sir etadi.

Sipermetrin



Sipermetrin (ripkord, arrivo, simbush) – [S,R]- α -tsiano-3-fenoksibenzil-(1R,1S,tsis,trans)-2,2-dimetil-3-(2,2-dixlorvinil)-tsiklopropankarboksilat. Sis (40 %) va trans (60 %) izomerlar aralashmasidan iborat kuchsiz hidli sarg'imir rangli moysimon suyuqlik.

Toksikologik ahamiyati. Texnik mahsulot (90% asosiy modda saqlaydi) – moysimon qora-qo'ng'ir rangli suyuqlik, uchmaydi. Spirt, keton, xlororganik va aromatik uglevodorodlar bilan yaxshi aralashadi. Suvda amalda erimaydi (0,03 mg/l). Kuchli ishqoriy sharoitda gidrolizga uchraydi. Yuqori haroratga chidamli. Zichligi 25°C da 1,23 g/sm³ tashkil qiladi. Suvli muhitda (pH 5-7) barqaror. Atseton, ksilol, xloroform, siklogeksanda yaxshi eriydi.

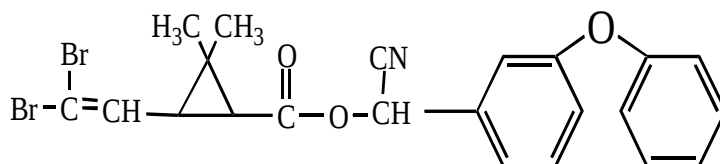
Tsipermetrin – kuchli zaharli modda, og'iz orqali berilganda LD₅₀ kalamushlar uchun 200-415, sichqonlarga 63 mg/kg tashkil etadi. Sipermetrin qushlar uchun zaharli emas. Ammo asalarilarga kuchli ta'sir etadi. Baliqlar uchun LD₅₀ 0,0012 mg/l (96 soat ichida) tashkil qiladi. Sipermetrinning taxminiy ta'sir ko'rsatadigan darajasi, suvli muhit uchun 0,006 mg/l, tuproq uchun 0,02 mg/kg tashkil qiladi. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi ruxsat etilgan miqdori 2,0-0,1 mg/kg ga teng.

Tsipermetrin ham g'o'za maydonlarida g'o'za tunlami, oq qanot, burga, kuya, makkajo'xori va o'tloq parvonasi, kolarado qo'ng'izi, fitonomus, shilliq qurtlar, tripslar, bargxo'r, mevaxo'r, turli pashshalar va boshqalarga qarshi 0,1-1,0 l/Ga hajmda ishlatiladi.

Pestitsid issiqxonada etishtiriladigan qalampirilar, bodring, pomidor, sabzi, makkajo'xori va boshqa ekinlarni himoya qilishda ishlatiladi.

Tsipermetrin boshqa insektitsid va fungitsidlar bilan birgalikda qo'llaniladi. Poliz, sabzovot ekinlarida va bog'larda qo'llaniladi.

Detsis



Detsis (deltametrin, butoks, K-otrin) – (1R)-tsis-3-(2,2-dibromvinil)-2,2-dimetiltsiklopropankarbon kislotaning (S)- α -tsiano-3-fenoksibenzil murakkab efiri. Deltametrin oq kristall modda bo'lib, suyuqlanish harorati 98-101°C ga teng. Suvda amalda erimaydi (20°C da 0,002 mg/l). Organik erituvchilar: atseton, benzol, dimetilsulfoksid, siklogeksanon va dioksanda eriydi. Kislotali sharoitda barqaror.

Toksikologik ahamiyati. 2,5% konsentrat emulsiya, dust, granula, 0,5% UMO eritmaları shaklida ishlab chiqariladi.

Detsis issiqqonli hayvonlar uchun kuchli zaharli hisoblanadi, uning kalamushlar uchun LD₅₀ 128,5-138,7 mg/kg ni, itlar uchun esa 300 mg/kg ni tashkil qiladi. Detsis teri va shilliq qavatlarga qitiqllovchi ta'sir etadi. Kam miqdorda organizmda to'planadi. Havo orqali kalamushlar uchun LK₅₀ 60 mg/l, yovvoyi o'rdak uchun esa 4640 mg/kg tashkil qiladi. Asalari va baliqlar uchun kuchli zaharli. Detsisning maishiy suv havzalaridagi ruxsat etilgan miqdori 0,006 mg/l, tuproqda esa 0,01 mg/kg ni tashkil qiladi.

Detsis g'o'za maydonlarida g'o'za tunlami, oq qanot, burga, kuya, makkajo'xori va o'tloq parvonasi, kolarado qo'ng'izi, fitonomus, shilliq qurtlar, tripslar, bargxo'r, mevaxo'r, turli pashshalar va boshqalarga qarshi 0,1-3,0 l/Ga hajmda ishlatiladi.

Detsis FLO vositasi raps, karam, bug'doy, g'o'za, kungaboqar, qand lavlagi, noxot, pomidor kabi ekinlarni himoya qilishda ishlatiladi.

Sintetik piretroidlarni biologik suyuqlikva ob'ektlardan ajratib olish

Qondan ajratib olish. 5 ml qon namunasi konussimon kolbalarga o'tkaziladi. Qon namunasining rN muhitini natriy gidroksid bilan 8-9 ga universal indikator qog'ozi yordamida etkaziladi. So'ngra 2 ml natriy xloridning to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Aralashma yaxshilab aralashtiriladi va unga 10 ml organik erituvchi qo'shiladi. Aralashma 5 daqiqa davomida sentrifugalanadi va sentrifugat ajratish voronkasiga o'tkaziladi. Undan organik qatlam ajratib olinadi. Bu jarayon yana ikki marotaba qaytariladi. Ajratib olingan organik ajralmalar birlashtiriladi va filtrlanadi. Filtratdan organik erituvchi uchiriladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usullari yordamida tekshiriladi.

Peshobdan ajratib olish. Peshob namunasi (25 ml) ajratkich voronkaga o'tkaziladi va 3 g natriy xlorid tuzidan qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra aralashmaning pH muhiti 0.1 molyarli natriy gidroksid eritmasi bilan 8-9 ga keltiriladi. Aralashma uch marotaba (30, 20, 20 ml) organik erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar organik erituvchi bilan ho'llangan natriy sulfat tuzi saqlagan filtdan o'tkaziladi. Filtr 5 ml organik erituvchi bilan yuviladi. Chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Filtratdan organik erituvchi 0.5 ml qolguncha rotor-vakuum uskunasi haydab olinadi. Qoldiq chinni idishga o'tkaziladi. Kolba ikki marta 3 ml organik erituvchi bilan yuviladi va ajralmaga qo'shiladi. Chinni idishdagi organik erituvchi havo oqimida parlatiladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usulida tekshiriladi.

Biologik ob'ektdan ajratib olish. 10 gr biologik ob'ekt yaxshilab maydalaniladi va 1-3 ml hajmdagi tozalangan suv bilan aralashtiriladi. Aralashmaning pH muhiti 0.1 molyarli natriy gidroksidi bilan 9-9.5 ga keltiriladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va oz vaqtga qoldiriladi. So'ngra unga 15 ml organik erituvchi va natriy xloridning to'yingan eritmasidan 5 ml qo'shiladi va aralashtiriladi. Chayqatuvchi asbobda 1 soatga qoldiriladi. Keyin organik erituvchi qatlami quyib olinadi va qolgan biologik ob'ekt pH muhiti tekshirilib, yana 15 ml organik erituvchi bilan aralashtiriladi. Yuqoridagidek ekstraksiya qilinadi, bu jarayon yana bir marotaba qaytariladi. Organik ajratmalar birlashtiriladi va avvaldan organik erituvchi bilan namlangan suvsizlantirilgan natriy sulfat tuzi saqlagan filtdan o'tkaziladi. Filtr organik erituvchi bilan yuviladi va chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Birlashgan ekstrakt dan organik erituvchi rotor-vakuum asbobida haydab olinadi.

Qolgan qoldiq quritiladi va YuQX, UB-spektrometrik yoki YuSSX usulida tekshiriladi.

Sintetik piretroidlarni YuQX, GSX, YuSSX, GX-MS va UB-spektrofotometrik usullarida tahlil qilish uslublari ishlab chiqilgan. Danitolni aniqlashda «Silufol» plastinkasi (Silpearl sorbenti), sipermetrinni aniqlashda esa laboratoriyada tayyorlangan silikagelli plastinka (LS 5/40 μ silikageli), sumi-alfa, detsis va karateni aniqlashda «Silufol» va «Sorbfil» plastinkalaridan (STX-1VE, zarrachalar o'lchami 8-12 mkm; STX-1A, zarrachalar o'lchami 5-17 mkm) foydalaniladi.

Danitolni aniqlashda Marki reaktivi, sipermetrinni aniqlashda xlorruxyod va Mun'e bo'yicha modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivlari, sumi-alfa, detsis va karateni aniqlashda natriy eozinatning 1% suvli eritmasi va modifikatsiyalangan bromfenol ko'ki reaktivlari qo'llaniladi.

Sipermetrinni YuQX usulida aniqlashda geksan-atseton (5:1), xloroform-metanol (7:1), geksan-etilatsetat (3:1) (Rf qiymati mos ravishda 0,44; 0,58; 0,61); danitolni aniqlashda geksan-atseton (2:1) va geksan-etilatsetat (3:1) (Rf qiymati mos ravishda 0,55 va 0,47); sumi-alfani aniqlashda geksan-

xloroform (2:1) (Rf qiymati 0,68); karatenni aniqlashda xloroform-geksan (2:1) (Rf qiymati 0,57); detsisni aniqlashda xloroform-geksan (3:2) (Rf qiymati 0,6) tavsiya etiladi.

1 – jadval

**Biologik suyuqlik va ashyolardan sintetik piretroidlarni
ajratib olish natijalari**

Piretroid	Biologik ashyo	Ekstragent	Ekstraksiya darajasi, %
Sipermetrin	peshob	xloroform	79,50
	qon		75,66
	biologikashyo		50,54
Danitol	peshob	etilatsetat	78,30
	qon	geksan-etilatsetat 1:1	67,20
	biologik ashyo	etilatsetat	50,00
Detsis	peshob	xloroform	78,56
	qon		77,60
	biologik ashyo		51,46

Sipermetrin tahlilida Mun'e bo'yicha modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivining aniqlash chegarasi 2 mkg va xlorryod reaktiv bilan aniqlash chegarasi 1,5 mkg; danitolni Marki reaktiv bilan aniqlash chegarasi 2 mkg; sumi-alfa, detsis va karatenni natriy eozinatning 1% suvli eritmasi bilan aniqlash chegarasi 2 mkg, bromfenol ko'kning 0,5% suvli eritmasi bilan aniqlash chegarasi 2,5 mkg tashkil etadi.

Sintetik piretroidlar GSX usulda quyidagi sharoitlarda tahlil qilinadilar:

Yuzasiga 5% miqdorda SE-30 shimdirilgan xromaton N-AW-DMCS sorbenti bilan to'ldirilgan 130 x 0,2 sm o'lchamli shisha kolonka, qo'zg'aluvchi faza azot, oqim tezligi 30 ml/daq, vodorod va havo oqim tezliklari, mos ravishda 30 ml/daq va 350 ml/daq, kolonka termostati harorati: 180 dan 220°C gacha 10°C/daq tezlikda dasturlanadi, so'ngra 245°C gacha 3°C/daq tezlikda ko'tariladi. Detektor harorati 260°C, injektor harorati 250 °C tashkil etdi (pestitsidlarning ushlanish vaqtlari 2-jadvalda keltirilgan).

Sintetik piretroidlarni tahlil qilishda Agilent Technologies firmasining «Agilent 1100 series» rusumli xromatografidan foydalanish mumkin. Asbob «Chemstation A.09.03» dasturi orqali boshqariladi. Asbob to'rt kanalli gradient nasos, gazsizlantiruvchi qurilma, 190-600 nm to'lqin uzunligida ishlaydigan UV/VIS turdagi spektrofotometrik detektordan tashkil topgan. Tahlil 150 x 3 mm o'lchamli, zarrachalari 3,5 mkm bo'lgan Zorbax Eclipse XDB S-18 turdagi sorbent bilan to'ldirilgan kolonkada olib boriladi.

Qo'zg'aluvchi fazaning optimal tarkibi – pH=3,0 ga teng bo'lgan fosfor buferi (A eritma) va atsetonitril (B eritma) aralashmasi chiziqli-gradient elyuirlash sharoitida qo'zg'aluvchi fazaning tarkibi quyidagi tartibda o'zgarib boradi: gradient: 0 daq: A – 80%, B – 20%; 7-20 daq: A – 25%, B – 75%; 24 daq: A – 80%, B – 20%.

Qo'zg'aluvchi fazaning oqim tezligi 0,5 ml/daq tashkil etadi. Tadqiq qilinayotgan sintetik piretroidlar 278-280 nm to'lqin uzunligida tahlil qilinadi. Tahlil davomiyligi 24 daqiqani va danitolning ushlanish vaqti 17,4; sipermetrin va uning izomerlari - 18,7 va 19,7; detsisning ushlanish

vaqti 20,1; sumi-alfaning ushlanish vaqti 20,9; karatening ushlanish vaqti 21,9 daqiqani tashkil etadi(8.7- jadval).

UB-spektrofotometriya usuli 10 mm qatlam qalinligida 200-400 nm to'liq uzunligi sohasida aniqlanadi. Solishtiruvchi eritma sifatida mos organik erituvchilardan foydalaniladi. Pestitsidlar 260-280 nm to'liq uzunligi sohasida bittadan maksimum nur yutish xususiyatiga ega.

Sipermetrin, danitol va detsisning solishtirma hamda molyar nur yutish ko'rsatkichlari mos ravishda 82,0-91,0 va 3195,0-4405,1 oraliqda joylashgan. Tadqiq qilinayotgan pestitsidlar 10-100 mkgG`ml konsentratsiyalar oralig'ida Buger-Lambert-Ber umumiy qonuniga bo'ysunadi.

ZAHARLI MODDALARNING FARMAKOKINETIKA VA FARMAKODINAMIKA MASALALARI.

Ma'ruza rejasi:

1. Zaharlar, ularning sinflanishi,
2. Zaharlanish turlari.
3. Zahar moddalarni organizmdagi holati, tarqalish mexanizmi va detoksikatsiyasi. Zaharlar metabolizmi.

Tayanch so`z va iboralar: farmakokinetika, farmakodinamika, zaharlilik darajasi.

Dori va boshqa kimyoviy moddalari ta'sirida yuzaga keladigan organizmdagi patologik o'zgarishlar jamlanmasi zaharlanish, zaharlanishni keltirib chiqargan moddalarni esa zahar deb yuritiladi.

Zaharlanish tashqaridan tushgan moddalar sababli yuzaga kelsa, "ekzogen" zaharlar deb nomlanadi.

Zaharlanish holatlariga faqat dori moddalar sabab bo'lmasdan organizmni hayotiy zarur faoliyati kimyo sanoati ishlab chiqarayotgan kimyoviy moddalar, qishloq xo'jaligi, chorvachilik, texnika, kosmetika, bo'yoq ishlashda qo'llanuvchi moddalar va zaharli o'simliklar ta'siridan ham yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun zaharlanishga sababchi bo'lgan moddalarni umumiy nom bilan "**zahar**"lar deb ataladi.

Organizmga zaharlar ta'sirini o'rganadigan fan tibbiy fanlarga mansub bo'lib, "toksikologiya fani" deb ataladi va u tibbiyotga oid institutlar talabalariga o'qitiladi.

Toksikologiya- (grekcha *toxikon* – zahar va *logos*- ta'limot) – zahar moddalar xossalari va ular ta'siridan kelib chiqqan organizmning patologik o'zgarishlarini o'rganadigan fan.

Toksikologiya fani, shuningdek zaharlanishni oldini olish va davolash maqsadida qo'llaniladigan faol moddalarni ham o'rganadi.

Sud tibbiyotida zaharlarni sinflanishiga qarab, ular maxalliy va rezorbtiv bo'lishi mumkin.

Maxalliy-qitqlovchi, kuydiruvchi va nevroz chaqiruvchi zaharlar.

Rezorbtiv-destruktiv, qonga ta'sir qiluvchi, funktsional (atropin, morfin va boshqalar) zaharlar.

Toksikologik tahlilda zaharli va kuchli ta'sir qiluvchi moddalar kimyo-toksikologik ob'ektdan ajratish usullariga qarab ayrim guruhlariga bo'linadi.

1. Bioob'ektdan suv bug'i yordamida haydab, ajratib olinadigan zaharli moddalar yoki "uchuvchi zaharlar"

Bu guruhga sianid, sirka kislota, zaharli galogen birikmalar, spirt, aldegid, fenollar kiradi.

2. Biob'ektdan nordonlashtirilgan suv va nordonlashtirilgan spirt usulida (polyarli erituvchilar yordamida ekstraksiya qilib) ajratiladigan zaharlar: Bu guruhga barbituratlar, alkaloidlar va ularni analoglari va azot saqlovchi sintetik birikmalar kiradi.

3. Biologik ob'ektdan mineralizatsiyalab ob'ektni (kuydirib) ajratib olinadigan zaharli moddalar. Bu guruhga og'ir metallar, margimush va boshqalar kiradi.

4. Biologik ob'ektga suv quyib bo'ktirish yo'li bilan yoki dializ usulida ajratib olinadigan zaharli moddalar (mineral kislotalar, ishqorlar, ishqoriy metall tuzlari).

5. Biologik ob'ektdan organik erituvchilar quyib qo'yish yo'li bilan ajratiladigan zaharli moddalar (pestitsidlar, yurak glyukoizidlari va boshqalar).

6. O'ziga xos usullar yordamida ajratib olinadigan moddalar, masalan: to'rt etil qo'rg'oshin (TEQ), rux fosfidi, floridlar).

Yuqorida ko'rsatilgan usullar yordamida ajratiladigan moddalarni yana boshqa usullar bilan ham ajratish mumkin. Masalan: xloralgidrat, fenol faqatgina suv bug'i yordamida haydab ajratishdan tashqari nordonlashtirilgan suv va spirt, organik erituvchi yoki suv bilan bo'ktirish usulida ham ajratish mumkin. Suyuq alkaloidlarni nordonlashtirilgan suv va spirt va haydash usulida ajratish mumkin.

Xlorofos suv bug'i yordamida haydash, nordonlashtirilgan suv va spirt, hamda efir quyib qo'yish usulida ajratib olinadi. Yuqorida ko'rsatilgan moddalarni ajratish uchun ularni fizik-kimyoviy xossalari asoslanib, ajratish usullarini natijalarini taqqoslab, eng ko'p modda ajratib olingan usul tanlab olinadi.

Zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalarni kimyo toksikologik ahamiyatini o'rganishda moddaning zaharli ta'sir etishi (toksikometriya) haqida ma'lumotga ega bo'lish zarur. Quyidagi jadvalda kimyoviy moddalarning zaharlilik darajasiga oid ma'lumot keltirilgan.

Kimyoviy moddalarning zaharlilik darajasi bo'yicha sinflanishi

№	Zaharlanishro'yberadigan joylar	O'ta zaharli	Kuchli zaharli	O'rtacha zaharli	Kam zaharli
1	Ishlab chiqarish korxonalarida havoda ruxsat etilgan miqdor mg/m^3	$<0,1$	0,1-1	1,1-10	>10
2	LD_{50} – oshqozon orqali ta'sir etish miqdori, mg/kg	<15	15-150	151-5000	>5000
3	O'limga olib keluvchi havodagi zahar miqdori, mg/m^3	<500	501-5000	5001-50000	>50000

Toksikometriyaning asosiy parametrlari quyidagicha:

Lim_{ac} - zaharli birikmalarning bir marotaba qo'llanganda organizm hayotiy funksiyalarini buza oladigan va kuchli zaharlanish sodir etadigan eng kam miqdori.

$\text{LD}_{50}(100)$ - o'rtacha o'ldiruvchi dozasi, ya'ni ikki hafta davomida tajriba hayvonlarida olib borilgan sinovda 50% (100%) o'limga olib keluvchi zahar miqdori. Modda qaysi yo'l orqali (oshqozon, teri, nafas yo'liga ta'siri) qo'llanishiga qarab, mg/kg yoki $\text{mgG}^{\circ}\text{kg}$ hisobida ko'rsatiladi.

$\text{SL}_{50}(\text{CL}_{100})$ - nafas yo'li bilan (ingalyatsion) ta'sir etganda 50% (100%) tajriba hayvonlarini nobud qiladigan zahar miqdori, mg/m^3 bilan belgilanadi.

PDK - havoda ruxsat etilgan zahar miqdori mg/m^3 larda ifodalanadi.

OBUV - (orientirovochno'y bezopasno'y uroven vozdeystviya) havodagi taxminiy zararsiz ta'sir darajasi, mg/m^3 .

Kimyoviy moddalarning xavflilik darajasi ularni kuchli ta'sir etuvchi miqdori bilan ham belgilanadi. U quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{\text{LD}_{50}}{\text{Lim}_{ac}}$$

Bu qiymat qancha katta bo'lsa zaharli birikma shunchalik xavfsiz hisoblanadi.

Moddaning zaharli samarasi, modda ta'siridan organizm a'zolari funksiyasi va faoliyatini o'zgartirish darajasi bilan belgilanadi. Bu jihatdan zaharlanish uning kimyoviy ta'siri bilan ham bog'liq.

Odamlar uchun moddalarni o'limga olib keluvchi va zaharlovchi dozalari aniqlanmagan. Bu miqdor tajriba hayvonlarida (sichqon, kalamush, quyon) olingan ma'lumotlarga qarab taxminiy aniqlanadi.

Zaharlanish bir necha usullar: zaharlanishni kelib chiqishi klinikasi va nozologik (kasallik to'g'risidagi ta'limot) asosida sinflarga taqsimlanadi.

1. Turli sabablar oqibatida zaharlanish turlari:

Tasodifiy zaharlanish - o'zi bilmagan holda o'zini-o'zi davolash uchun dori moddalarni keragidan ortiq iste'mol qilish, ko'p spirtli ichimliklar iste'mol qilish, dori moddalardan noto'g'ri foydalanish (masalan: surtma dorilarni ichib yuborish) va shu kabi baxtsiz hodisalar.

Ko'zda tutilgan vaziyatda sodir bo'ladigan zaharlanish - o'z-o'zini o'ldirish (*suitsid*) yoki qasddan o'ldirish (*kriminal*) kabi maqsadlar nazarda tutiladi. O'zgalar mol-mulkini o'g'irlash va nomusga tegish kabi nojo'ya maqsadlarda sodir etiladigan zaharlanishlar ko'zda tutiladi. Hozirgi vaqtda

dunyoda har 100 000 aholi hisobiga o'rtacha 120 o'limga olib kelmagan va 13 ta o'limga olib keluvchi zaharlanish to'g'ri keladi.

2. Zaharlanish qay tarzda yuzaga kelganiga qarab:

Ishlab chiqarishga oid zaharlanish - korxonada avariya yoki texnika xavfsizligi buzilishi oqibatida yuzaga keladigan zaharlanishlar.

Turmushda sodir bo'ladigan zaharlanish - bu tur zaharlanish insonlarning kundalik hayotda ishlatiladigan kimyoviy va boshqa moddalarni noto'g'ri qo'llanishi, dori moddalar va ximikatlarni noto'g'ri saqlash kabi extiyotsizliklar oqibatida sodir bo'ladigan zaharlanishlar nazarda tutiladi.

Tibbiy zaharlanish - davolash muassasalarida shifokor yoki hamshira xatosi oqibatida dori moddalar dozasini oshirilishi va kasal organizmga noto'g'ri yuborilishi oqibatida sodir bo'ladigan zaharlanishlar.

Peroral - ya'ni og'iz bo'shlig'i orqali zaharlanish, bu guruhga ovqat mahsulotlaridan zaharlanish ham kiradi.

Ingalyatsion - nafas yo'li orqali zaharlanish, ko'proq sanoat va turmushda havo yo'li orqali organizmga gaz, chang holiday zaharli moddalarni kirishi tushuniladi.

Perkutan - zahar moddalarni yo'g'on ichak orqali organizmga kirishi tushuniladi.

In'eksion - ya'ni parenteral, ukol, ilon yoki boshqa zaharli hashorotlar (chayon, qora qurt kabi) chaqishidan zaharlanish turlari kiradi.

Bo'shliqlar orqali - to'g'ri ichak, qin yoki quloq bo'shliqlari orqali zaharlanish turlari kiradi.

Dori turlari bilan zaharlanishlarda dori modda turi yoki nomi qo'shib ataladi (masalan, barbituratlar bilan, alkaloidlar bilan), zaharlanish sanoat tarmoqlarida sodir etilsa, sanoat zaharlanishi, ayrim shaxsiy holatlarga tegishli bo'lsa o'sha holatga monand: masalan ichkilik is'temoli orqali zaharlanishni - alkagolizm, dori turlariga qarab - morfinizm va boshqa nomlarda ataladi.

Zaharlanishning klinik xususiyatlariga asoslanib sinflanishi. Bu sinflanishda asosan zaharlanishning klinik xususiyatlari e'tiborga olinadi.

Kuchli zaharlanish - zaharli moddani inson yoki hayvon organizmga bir yo'la yuqori miqdorda kirishi va zaharlanish belgilarining tezda paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Xronik zaharlanish - zahar kam miqdorda, asta - sekin, lekin uzoq vaqt bo'linib-bo'linib organizmga kirishi tushuniladi.

Nozologik sinflanishi - kimyoviy birikma nomi bilan bog'lab ataladi. Uyqu chaqiruvchi moddalar bilan, MNS qo'zg'atuvchi moddalar bilan, is gazi, zaharli ximikatlari bilan va boshqalar.

Zaharli moddalar oshqozon-ichak tizimi orqali, nafas yo'li yoki teri orqali, qon tomiriga yoki teri ostiga yuborilishi natijasida organizmga kirishi mumkin va kirish yo'liga qarab organizmga ta'sir etishi ham turlicha bo'ladi.

Zahar og'iz bo'shlig'i orqali tushganda og'iz bo'shlig'i shilliq qavaqtidayoq so'rila boshlaydi. Qolgani esa oshqozon-ichak tizimi shilliq qavatlarida so'riladi. Ma'lumki, oshqozon-ichak tizimi o'ziga xos kimyoviy laboratoriyadir va oziq moddalarning qonga shimiluvchan holatga o'tishida muhim ahamiyatga ega. So'lak fermentlari, oshqozon suyuqligidagi pepsin va xlorid kislotasi, o't suyuqligi, oshqozon osti bezi va ichak devorlarida ajraluvchi ko'pdan-ko'p fermentlar, oshqozon-ichak tizimidagi moddalarning o'zgarishlarida asosiy ahamiyatga ega. Mana shunday kuchli biologik birikmalar organizmga tushgan yot, zaharli birikmalarni ham parchalab, faolligini pasaytiradi. Zaharli moddalarni organizmga shimilishi moddaning suv yoki yog'da eruvchanligi, oshqozon ovqat bilan to'liqligi, iste'mol qilingan oziqni xarakteri va oshqozon suyuqligining moddaga ta'sir ko'rsatish darajasiga bog'liq.

Oshqozonda suv va yog'da eruvchi moddalar tez shimiladi. Suvda yaxshi eriydigan moddalar esa butun organizm bo'ylab to'qima suyuqliklarida erib tarqalishi ham mumkin. Oqsilga boy oziq moddalarda metall saqlovchi zaharlar yaxshi shimilsa, alkaloidlar aksincha yomon shimiladi va xokazo.

Ichak va oshqozon atoniyasi (qisqarish) zaharli modda shimilishini kamaytiradi.

Moddalarni so'rilishida oshqozon suyuqligining kislotali xossasi bilan zaharli moddani elektrolitik faolligi orasida uzviy bog'liklik mavjud. Ionlanish faolligi kuchli birikmalar oshqozon suyuqligi pH-muhiti past bo'lsa ham yaxshi shimilsa, organik birikmalar, aksincha yomon shimiladi.

Oshqozondan organizmga so'rilgan zaharli modda qon orqali jigarga o'tadi va u erda zararsizlantiriladi. Lekin og'iz bo'shlig'idan shimilgan zahar to'g'ridan-to'g'ri katta qon aylanish tizimiga o'tadi, masalan sianidlar. Bunda zaharli modda 4 xil membranalarda ushlanishi va zararsizlanishi mumkin.

Birinchi turdagi membranalar - neytral molekulalarni o'tkazib, ionli birikmalarni tutib qoladi.

Ikkinchi tur membranalarda tashuvchi to'qima bilan zaharli modda birikadi va hujayralarga o'tib, u erda parchalanib, tashuvchi to'qima sof holda ajraladi.

Uchinchi tur membranalarda tashuvchi to'qima bilan zaharli modda kompleks birikmalar hosil qiladi.

To'rtinchi tur membranalarda ultramikroskopik bo'shliqlar mavjud bo'lib, bu bo'shliqlarda musbat zaryadlangan ionlar zaharli moddalarni o'ziga biriktiradi. Elektrolit bo'lmagan birikmalar uchun 3-100 nm kattalikdagi o'ziga xos bo'shliqlar bo'lib, bu bo'shliqlarda molekulyar massasi 70000 dan kichik birikmalar tutilib qolinadi.

Moddalarning organizmda saqlanish va ta'sir etish vaqti ko'p faktorlarga bog'liq. Bularga moddalarning qonga o'tish tezligi, hujayralarga etib borishi, modda strukturasi biokimyoviy o'zgarishlari kiradi.

Qondagi zaharli moddalar va ularning metabolitlarini ajratuvchi va chiqaruvchi asosiy a'zo buyrakdir. Qon buyrakdagi 2 milliondan ortiq bo'lmachalardagi membranalarda qon plazmasidan zararli moddalar suvli eritmaga o'tadi yoki yuqori molekulyar birikmalarga aylanadi.

O'pka orqali engil uchuvchan gaz holidagi zaharlar va ularning metabolitlari ajratiladi. Bunday ajratuvchi *organlarga jigar, oshqozon-ichak tizimi, teri, so'lak va sut bezlari* kiradi. 1-rasmda zaharli moddalarni to'liq ta'sir etish va organizmdan chiqarilishi chizma ko'rinishida keltirilgan.

Zaharlanishni belgisiz davrida hech qanday simptomlar aniqlanmaydi. Toksikogen davri zaharlanishni dastlabki belgilaridan toki zahar organizmdan to'liq chiqib ketguncha davom etadi. Tiklanish davri esa 2 yilgacha va undan keyin ham asab, endokrin va immun sohalarida o'z ta'sirini saqlab qoladi.

Zaharli birikmalar jigardan o't suyuqligiga chiqariladi va u erda parchalanadi. Oshqozon-shilliq pardalarida esa zaharli moddalar qon plazmasidan oshqozon suyuqligiga chiqariladi va u erda ionlashadi. Kam ionlanuvchi moddalar esa oshqozon suyuqligiga chiqarilmaydi.

Zaharli moddalar va ularning metabolitlari chiqaruvchi a'zolarni ishdan chiqarishi mumkin. Bunday hollarda organizmda zaharlanish belgisi kuchayadi va pnevmoniya, uremiya, kolit kabi og'ir asoratli xastaliklarga olib keladi va ayrim hollarda bemorni halok qilishi mumkin.

Keratin to'qimalarida (soch, teri, tirnoq) margimush birikmalari yig'iladi. Organizmdagi yog' to'qimalari esa yog'da eruvchi moddalarni yaxshi biriktiradi va hokazo.

Kuchli zaharlanishda tibbiy xodimlarning asosiy maqsadlari zaharli modda ta'sirini to'xtatish va organizmdan zaharli birikmalarni chiqarib yuborishdan iborat. Bu tadbirlar uch guruhga bo'linadi:

1. Organizmning tabiiy tozalanish jarayonlarini kuchaytirish.
2. Sun'iy detoksikatsiya.
3. Zaharlarga qarshi dorilar – antidotlar bilan davolash.

Zaharlanishdagi bunday izlanishlar asosan ikki maqsadda bajariladi, ya'ni organizmga shimilmagan zaharli moddalarni tezroq chiqarib yuborish va shimilgan zaharlarni chiqarilishini tezlatish.

Tabiiy detoksikatsiya, ya'ni organizmni o'z-o'zini tozalanishini kuchaytirish quyidagilardan iborat:

1. Qorin-ichak tizimi va yo'g'on ichakni tozalash.
2. Kuchaytirilgan diurez - ya'ni suyuqliklar chiqishini tezlashtirish.
3. Giperventilyatsiya - havo, gaz almashinishini kuchaytirish.

Sun'iy detoksikatsiya usullariga quyidagilar kiradi:

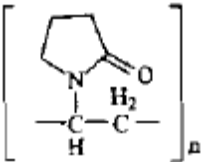
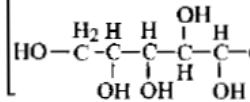
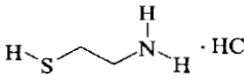
1. Qorin-ichak dializi (peritoneal dializ).
2. Gastrointestinal sorbtsiya (oshqozon - ichak sorbtsiyasi).
3. Gemodializ va gemosorbtsiya (qon dializi va sorbtsiya).
4. Plazmosorbtsiya va plazmoforez (zardob va suyuqliklar sorbtsiyasi).
5. Limforeya (limfa ajralishini tezlatish) va limfosorbtsiya.
6. Qon quyish va qon almashtirish.

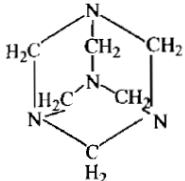
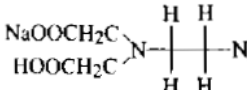
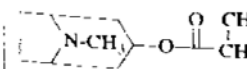
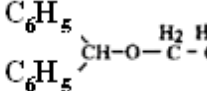
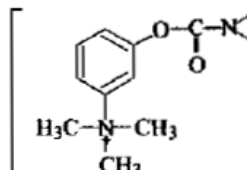
Organizmdan zaharli moddalarni antidotlar yordamida tozalash turlari:

1. Kontakt va parenteral ahamiyatli kimyoviy birikmalarni qo'llash.
2. Biokimyoviy usullar.
3. Farmakologik antagonistlarni qo'llash.

Bular orasida antidotlar yordamida zaharlarni zararsizlantirish katta ahamiyatga ega va har bir dorishunos ularni bilishi zarur. Bu usul moddalarni neytrallash, erimaydigan birikmalarga aylantirish va turli sorbentlarga (masalan: faollangan ko'mir) shimdirishga asoslangan.

Antidotlar va ularning qo'llanish sohalari

Antidot	Sinfi	Qo'llanish sohalari
Faollangan ko'mir (C)	Nospesifik kimyoviy antidot	Moddalarni adsorbsiyalaydi: gazlar, toksinlarni organizmga shimilishini kamaytirib, chiqarilishini tezlashtiradi.
Lignin (gidrolizlangan)	Nospesifik kimyoviy antidot	Moddalarni kuchli adsorbsiyalash xususiyatiga ega: alkaloidlar, og'ir metall tuzlari, alkagol va boshqa zaharlarni yaxshi shimadi.
Neogemodez 	Nospesifik kimyoviy antidot	Moddalarni adsorbsiyalaydi: ksenobiotiklar, bacterial toksinlar, qonni gemolizlovchi moddalar, barbituratlar va boshqa toksinlarni neytrallaydi.
Ammoniy xlorid NH ₄ Cl (3% eritmasi)	Spesifik kimyoviy antidot	Formaldegidni biriktirib, zaharsiz yoki kam zaharli modda hosil qiladi.
Ditioglitsirol CH ₂ -CH-CH ₂ OH SH SH	Spesifik kimyoviy antidot	Mishyak, oltin, surma, mis, nirel ba simobni biriktiradi, lekin qo'rg'oshin, temir, selen va tellur bilan zaharlanganda, gipertoniya hamda buyrak xastaliklari bor bemorlarga qo'llab bo'lmaydi.
Kalsiyglukonat 	Spesifik kimyoviy antidot	Stroniy, radiy va ftorid ionlari bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
Merkaptomin 	Spesifik kimyoviy tiol antidot	Og'ir metal tuzlari bilan zaharlangandaular bilan komplekslar hosil qiladi.
Natriy sulfat Na ₂ SO ₄	Spesifik kimyoviy antidot	Ba tuzlari bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
Natriy tiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃	Spesifik kimyoviy antidot	As, Sb, Pb, Tl, Hg, Bi va sianidlar bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
Natriy xlorid NaCl	Spesifik kimyoviy antidot	Bromidlar, nitratlar, kumush va boshqa moddalar bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
Unitiol CH ₂ -CH-C NaO ₃ S SH S	Spesifik kimyoviy antidot	Og'ir metallar ionlari va As (III) tiol guruhi moddalari bilan suvda eruvchan komplekslar hosil qiladi.
Urotropin (meteamin)	Spesifik kimyoviy antidot	Fosgen bilan zaharlanganda qo'llaniladi.

		
EDTA 	Spesifik kimyoviy antidot	Pb, Cu, Mn, U va boshqa metallar bilan zaharlanganda komplekslar hosil qiladi.
A, B, C, E guruh botulinga qarshi zardob	Immuno antidot	Toksinlarga qarshi ta'sir ko'rsatadi.
Этанол C ₂ H ₅ OH	Biokimyoviy antidot	Metil spirti, etilenglikol va antifriz bilan zaharlanganda qo'llaniladi.
Atropin sulfat 	Biokimyoviy farmakologik antidot	Fosfororganik birikma (karbofos, xlorofos, metafos) va yurak glikozidlari, klofelin, pilokarpin bilan zaharlanganda qo'llaniladi.
Dimedrol 	Biokimyoviy farmakologik antidot	Gistaminga qarshi bosita.
Prozerin 	Biokimyoviy farmakologik antidot	Diplasin, tubokurarin va arduan kabi mioreloksantlarga qarshi vosita.

Turli zaharlar bilan kuchli zaharlanishda ularga qarshi ishlatiladigan spetsifik antidotlar asosan 4 guruhga bo'linadi:

1. Ichak va oshqozondagi zaharli moddalarni fizik-kimyoviy xossasiga ta'sir qiluvchi birikmalar. Masalan, pista ko'mir, uni 1 g miqdori taxminan 800 mg morfinni, 700 mg barbituratni, 300 mg alkagolni zararsizlantiradi. Universal antidot sifatida magneziiy, pista ko'mir va hayvon to'qimalari quyindisi aralashmasi (TUM) dan foydalaniladi.

2. Organizm to'qimalari va suyuqliklaridagi zararli moddalarga fizik va kimyoviy ta'sir ko'rsatuvchi (gumoral ta'sir) yoki parenteral ta'sirli zaharli birikmalarga qarshi ta'sir etuvchi moddalar. Bulardan tiol birikmalari (*unitiol*, *merkaptid*) metall va mishyak saqllovchi moddalardan zaharlanganda ishlatilsa, qo'rg'oshin, kobalt, kadmiy kabi metal birikmalari bilan zaharlanganda organizm uchun zararsiz xelat birikmalar hosil qiluvchi tuzlar ishlatiladi (tetatsin, EDTA).

3. Organizmda zaharli birikma bilan zararsiz metabolitlar hosil qiluvchi moddalar yoki biokimyoviy antidotlar. Ularga misollar tariqasida fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda holinesteraza reaktivatori sifatida metilen ko'ki, etilenglikol va metil spirti bilan zaharlanganda esa etil spirti, to'rt xlorli uglerod bilan zaharlanganda antioksidantdan foydalanish mumkin.

4. Zaharli modda ta'siriga qarshi farmakologik ta'sir etuvchi antagonist moddalar. Masalan: atsetilholin va atropin ta'siriga antagonistik ta'sir etuvchi sifatida fosfororganik birikmalar, prozeringa qarshi paxikarpin, glyukozidlarga qarshi kaliy xlorid ta'sirlarini olish mumkin, ya'ni bir organizm a'zolaridagi faoliyatga qarama-qarshi ta'sirli birikmalarni qo'llaniladi.

Metabolizm - grekcha - *metabol* - aylanish, o'zgarish so'zidan kelib chiqqan bo'lib, moddaning bir kimyoviy tuzilishdan boshqa kimyoviy tuzilish holatiga o'zgarishi ma'nosini bildiradi. Metabolizm

tirik organizmda modda almashinuvidagi parchalanish va o'zgarishlarni tushuntiradi. Barcha zahar, dori yoki boshqa shu kabi birikmalar organizmga qaysi yo'l bilan kirishiga qaramasdan metabolitik o'zgaradi.

Dorivor va boshqa kimyoviy moddalarni organizmdagi metabolizmini tushuntirishda biotransformatsiya termini ishlatiladi. *Bios* - hayot, *transformase* - o'zgartirish, ya'ni hayotni o'zgartirish ma'nosini bildiradi.

Biotransformatsiya zaharli yoki dori modda organizm ta'sirida o'zgarishi bilan birga organizm ham zaharli modda ta'sirida o'zgarishlarga uchrashi tushuntiriladi.

Organizmga kirgan moddalarning o'zgarishga uchragan mahsulotlari *metabolitlar* deb ataladi. Metabolitlar farmakologik ta'siri jihatidan ba'zan o'ta faol, ko'p hollarda faolligi pasaygan yoki butunlay yo'qotgan bo'lishi mumkin.

Organizm uchun yot bo'lgan zaharli moddalar asosan to'qima mikrosomalarida nospetsifik oksidaza, transferaza va boshqa ko'pdan-ko'p fermentlarning bevosita ta'sirida o'z metabolitlariga aylanadi.

Ko'pchilik organik va anorganik dorivor moddalar organizm uchun yot hisoblanadi va ular *ksenobiotiklar* deb nomlanadi. Grekcha - *xenos* - yot, *bios* - hayot, ya'ni hayotga yot moddalar demakdir.

Yot moddalar esa organizmda doimiy o'zgarishlarga uchraydi:

1. O'zgarmagan holda ayrim moddalar buyrak orqali peshob bilan ajratiladi, ovqatni xazm qilishda ishtirok etuvchi suyuqliklar ta'sirida parchalanganlari oshqozon-ichak tizimidan, ayrimlari teri orqali, uchuvchan moddalar esa o'pka orqali, nafas bilan chiqariladi.

2. Ko'pchilik faol moddalar organizmda metabolitik o'zgarib, kam zaharli suvda eruvchan molekullarga o'tadi va organizmdan chiqariladi.

Lipid va yog'da erigan yot moddalar (masalan, zaharli ximikatlar), organizmda sekin parchalanadi va ayrim organlarda to'plana boshlaydi.

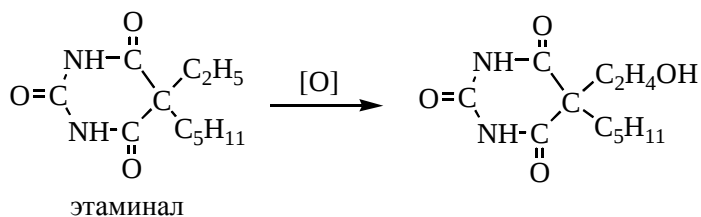
Metall va metalloidlar (**As, Sb, Hg**) oqsil moddalar bilan barqaror birikmalar hosil qiladi va uzoq vaqt organizmda saqlanadi. Ularni yo'qotish uchun metallar bilan yaxshi birikadigan va organizmdan birgalikda chiqib ketadigan antidotlar (**unitiol, kompleksonlar**) ishlatiladi.

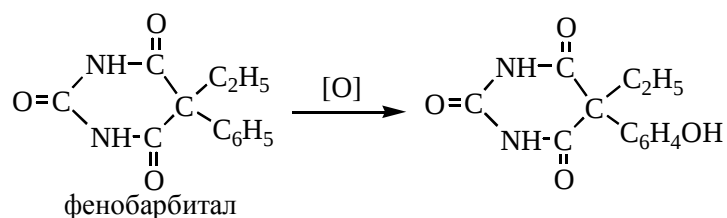
Og'iz bo'shlig'i orqali qabul qilingan zaharli moddalar metabolizmi og'iz shilliq pardalaridayoq boshlanadi. Zaharli modda oshqozon va ichakda qonga so'rilib, jigar to'qimalariga tushadi va o'zgarishlarga uchraydi, bu erda sodir bo'ladigan o'zgarishlar asosan zaharli modda strukturasiga bog'liq. Jigar to'qimalaridan o'tgach qon orqali butun organizmga tarqaladi va filtrlanib, diffuziyalanib, hujayralarda ushlanadi.

1. Molekulalarning oksidlanishi. Aromatik birikmalar oksidlanganda fermentlar ta'sirida fenol gidroksiliga oid birikmalar hosil bo'lib, organizmdan chiqariladi.

Alkil hosilasini saqlovchi molekullarda, avval alkil radikallari oksidlanib, spirt so'ng, kislota hosil qiladi. Kislota birikmalari esa o'zgarmasdan yoki glyukronidlar hosil qilib, organizmdan chiqariladi.

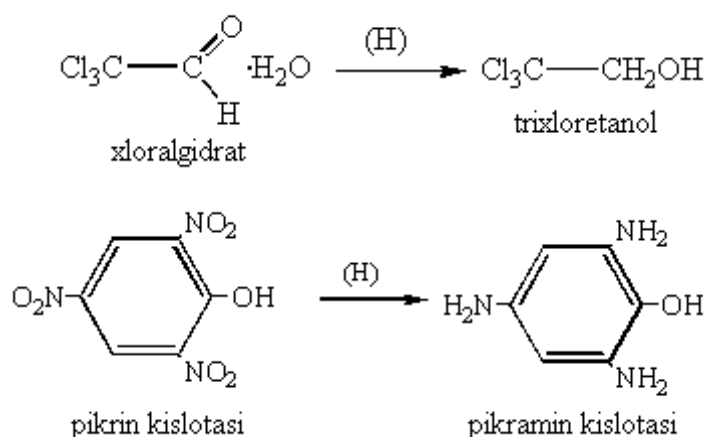
Alitsiklik birikmalar oksidlanishi shunga o'xshash bo'ladi. Spirtlar va aldegidlar oksidlanishi alkogoldehidrogenaza fermenti ta'sirida sodir bo'ladi. Birlamchi spirtlar oksidlansa aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi. Ular o'z navbatida oksidlanib organik kislotalar hosil qiladi. Masalan:



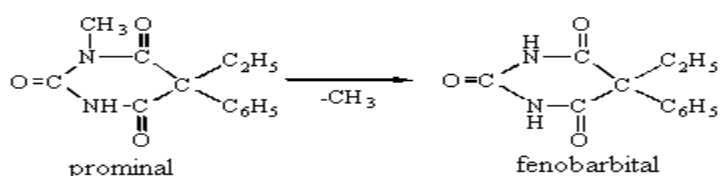


Salitsil kislotasi, fenatsetinlar va ko'plab birikmalar ham shunday o'zgarishlarga uchraydi.

2. Molekulalarning qaytarilishi: Jigar, buyrak va qonda yot moddalarni qaytaruvchi fermentlar mavjud. Bu fermentlar qaytarilish reaksiyasini namoyon qiladi. Reduktaza fermenti nitrobirikmalar, aminobirikmalar, sulfoksidlar, disulfidlar, N- oksidlar, gidroksam kislotalari kabi qator birikmalarni metabolitlashda qatnashadi. Masalan:

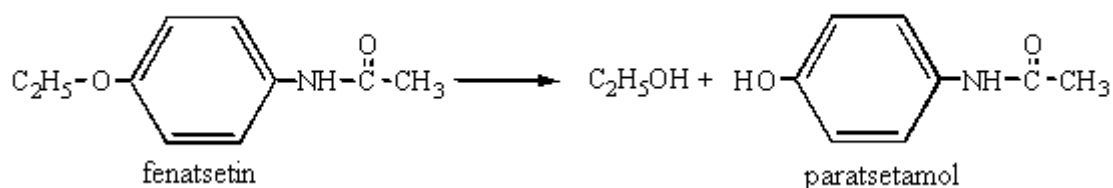


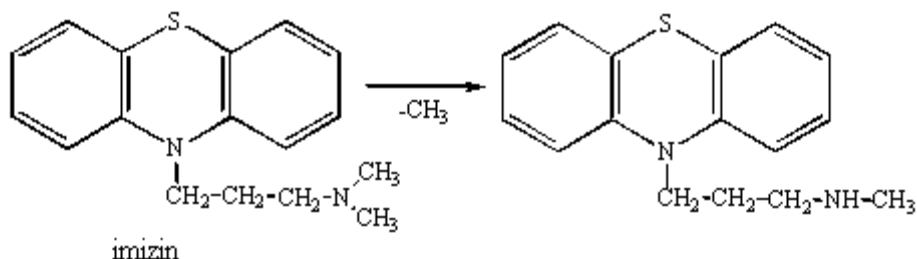
3. Molekulalarning dezalkillanishi:



Bu hodisa alkil radikallarini kislorod, azot, oltingugurt atomlaridan ajralishi hisobiga sodir bo'ladi va O-, N-, Sdezalkillanishideb nomlanadi. Natijadafenol, amin, tiol va spirt hosilalari hosil bo'ladi.

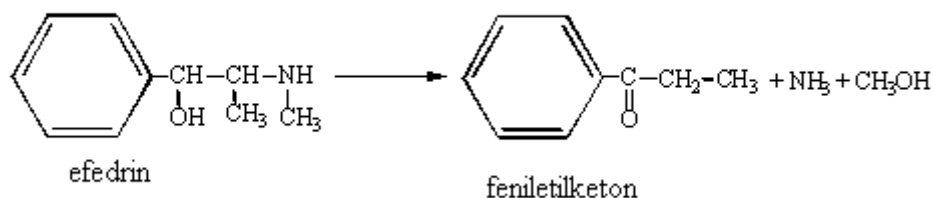
Oksidlanish tufayli dezalkillanishga misol sifatida quyidagi reaksiyalarni ko'rsatish mumkin:



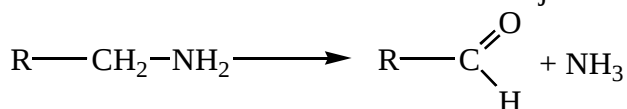


Dezalkillanish tufayli organizmda kodeindan morfin hosil bo'ladi.

Dezaminlanish- kimyoviy birikma tarkibidagi aminoguruhning ajralishi, natijada ko'pchilik faol birikmalarni farmakologik ta'siri yo'qoladi. Bunday o'zgarish aminooksidaza fermenti va kislorod ishtirokida boradi:



Fermentativ dezaminlanish natijasida ayrim aminlardan ammiak ajralib chiqadi:



4. Molekulalarning gidrolizlanishi. Organizmga tushgan yot moddalardan amidlar, karbamatlar, nitrillar, gidroksam kislotalari hosilalari kabi ko'plab birikmalar fermentlar guruhlarida ta'sirida gidrolizlanadi. Bu hodisa, ayniqsa, efir tipidagi birikmalarda tez sodir bo'ladi, natijada kislota va spirt hosilalari ajralib chiqadi. Masalan:

Novokain + HOH = paraaminobenzoy kislotalari + dietilaminoetanol

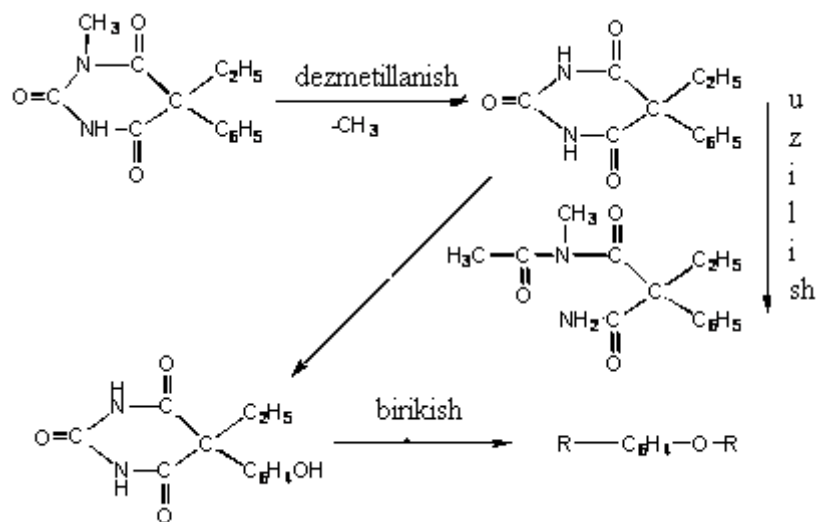
Geroin + 2HOH = morfin + 2 sirka kislota

Kokain + 2HOH = ekgonin + metil spirti + benzoy kislotalari

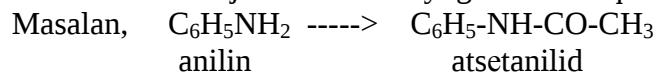
Benzonal + HOH = fenobarbital + benzoy kislotalari.

5. Konyugatsiya reaksiyalari – sintezlanish, ya'ni dori yoki zaharli moddalarni fermentlar ishtirokida endogen birikmalar (glyukuron yoki sulfat kislotalari) bilan birikishiga asoslangan. Natijada molekulalarning qutblilik darajasi ortishi hisobiga organizmdan chiqarilishi osonlashadi.

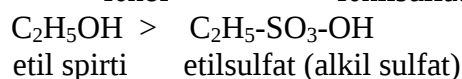
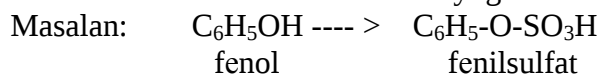
Bunday metabolitik o'zgarishlar organizmda asta-sekin moddaning zaharli ta'siri yo'qolguncha davom etadi. Bunday hodisani barbituratlar misolida ko'rish mumkin. Masalan, prominal, fenobarbital va geksoarbitallarning faolligini yo'qolishi quyidagicha bo'lishi mumkin:



Konyugatsiyalanish reaksiyalarida molekuladagi O-,N-,S- guruhlar saqllovchi amin, fenol, tiol birikmalarida metillanish va atsetillanish natijasida ham konyugatlar hosil qilishi mumkin.



Shuningdek, glitsin, glyutation hamda sulfatlar bilan ham konyugatlar hosil bo'lishi mumkin:



Yuqorida keltirilgan misollar asosida organizmda dori va zaharli moddalar zararsiz metabolitlariga aylanishini ta'minlovchi kuchli fermentlar borligini aniq tasdiqlaydi. Adabiyotlarda keltirilishicha bunday fermentlar soni 1000 dan ortiq.

Ko'p zaharli moddalarni hosil qilishi mumkin bo'lgan metabolitlari har bir moddaga oid qismlarda keltirilgan.

28-MA`RUZA.

ZAMONAVIY TAHLIL USULLARINI SUD-TOKSIKOLOGIYASIDA QO`LLANILISHI

Ma'ruza rejasi:

1. Gel xromatografiyasi, nazariy asoslari va zaharli moddalar tahlilida qo'llanilishi.
2. YUqori samarali suyuqlik-suyuqlik xromatografik usulini zaharli moddalar tahlilida qo'llash.

Tayanch so`z va iboralar: gel xromatografiyasi, yarim qattiq gellar, gellar va erituvchilar, yuqori samarali suyuqlik-suyuqlik xromatografik usuli.

Gel xromatografiyasi, nazariy asoslari va zaharli moddalar tahlilida qo'llanilishi.

Taqsimlovchi xromatografiyaning turlaridan farqli o'laroq gel-xromatografiyasida qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas faza sifatida bir xil erituvchi qo'llaniladi. Bunda qattiq-faza ya'ni gel zarrachalari ustidan oqim bo'yicha xarakatlanuvchi erituvchi qismi qo'zg'aluvchi faza vazifasini bajaradi va aniqlanuvchi aralashma komponentlarini kolonka bo'ylab xarakatlantiradi. Qo'llanilayotgan erituvchining ikkinchi qismi esa gel zarrachalari ichki g'avaklariga shimiladi va shu xolda qo'zg'almas faza vazifasini bajaradi.

Molekulalar o'lchami turlicha bo'lgan aralashmalarda moddalarni bir-biridan ajralish sodir bo'ladi, gel zarrachalarida g'ovaklarning o'lchami bir xil bo'lib, u o'zidan kichik xajmli molekulalarni, g'ovaklar ichiga o'tkazadi. Tekshiriluvchi aralashma gel orqali filtrlanganda kichik xajmli molekulalar gel g'ovaklariga shimilib g'ovakdagi erituvchida ushlanib qoladi, katta yirik molekulalar esa gel zarrachalari orasidan gel g'ovaklariga shimilmasdan qo'zg'aluvchi erituvchi bilan birga xarakatlanadi. Demak avval yirik xajmli molekulalar yuviladi, kichik xajmli molekulalar esa yirik molekulalardan so'ng yuviladi. SHunday qilib gel xromatografiyasi modda aralashmasini modda molekulasi xajmiga va massasiga bog'liq xolda bir-biridan ajratadi. Bu usul sodda, tez va eng kerakligi moddalar aralashmasi boshqa xromatografik turlariga nisbatan ancha engil sharoitda ajratiladi.

Modda aralashmasini ajratishda asosiy faktorlardan tashqari, qo'shimcha, ya'ni adsorbsiya va kimyoviy faktorlar xam ta'sir etadi. Xromatografiyalash sharoitini tanlanganda bular xisobga olinishi lozim.

Gellarni birinchi bo'lib 1959 yilda Porat va Flodinlar suyuq aralashmalar uchun qo'llaganlar.

Gel qatlamini toza erituvchi bilan yuvilganda katta xajmli molekulalar erituvchi suyuqlik xarakat tezligiga yaqin tezlikda xarakatlanadi, bir vaqtda kichik xajmli molekulalar esa gel g'ovaklariga shimilgan bo'lganligi tufayli sekin kechroq xarakat lanadi. SHunday qilib moddalar aralashmasi gel qatlamidan molekula xajmiga bog'liq xolda birin-ketin ajrala boshlaydi.

Gel xromatografiya usulini qo'llash aniqlanuvchi moddalar aralashmasi komponentlari bir xil molekulyar massaga ega bo'lgan xollar uchun qulay xisoblanadi. Bunda aniqlanuvchi modda bilan gel fazani orasidagi o'zaro ta'sir farqi asosida moddalar ajraladi. Odatda ikki xildagi o'zaro ta'sir namayon bo'ladi:

- 1) zaryadlangan ajraluvchi molekulasi zaryadlangan zarralar o'rtasidagi ta'sir kuchi;
- 2) gel qobig'idan dispers kuchi xolida bo'ktirilgan gel fazasida erigan moddalar bilan bog'liq ionogen guruxlar ta'siri.

Gel xromatografiyasi ikki turda, ya'ni kolonkali va yupqa qavatli usullarda qo'llaniladi.

Gellar va erituvchilarni tanlash.

Gellar yumshoq, yarim qattiq va qattiq gellarga bo'linadi. Ularning xar biri gidrofil va gidrofob, bo'lishlari mumkin. YUmshoq gellar. . Bu tur gellar yuqori molekulyar organik birikmalar bo'lib, kam sonli yonbosh bog'lardan iborat. Bunday gellar ko'p miqdorda erituvchini shimib shishadi va o'zining asosiy xajmini oshiradi. Ularning g'ovakligi shimilgan erituvchi xajmiga to'g'ri proporsional xolda (bir necha barobar xajmda) ortadi. Natijada yumshoq gel xajmi ortishi xisobiga,

gelning o'zi deformatsiyalanadi. YUmshoq gellar . kichik molekulali moddalarni kam oqim tezligida ajratish uchun qo'llaniladi. YUmshoq gellar ko'proq yupqa qatlam xromatografiyasida keng qo'llaniladi. Hidrofil gellarga sefadeks yoki dekstrinli gellar kirib, ularda -O-SN₂SN(ON)SN₂-O tipdagi birikish bog'lari vodorodli bog'lar xususiyatiga ega. (poliakrilamid geli va kraxmal).

Organik erituvchilar bilan ishlanganda gidrofil sefrodeksiga oksipropil guruxi kiritilib olingan lipofil sefadeksi ishlatiladi. YUmshoq gellar yuqori effektivlikka ega. YUmshoq gellarda xromatografiyalashni odatda gel-filtrlash deb nomlanadi.

YArim qattiq gellar.

Bunday gellar polimerlanib olinadi. Ular yuqori o'tkazuvchanlikni taminlaydi va g'ovak o'lchamlariga bog'liq bo'lmagan o'rtacha xajmga ega. YArim qattiq gellar bo'ktirilganda o'z xajmini sezilarsiz (1,1 - 1,8 barobar) oshiradi, yarim qattiq gellar bosimga chidamli va deformatsiyalanmaydi. Ular gidrofob gellar xisoblanadi. YArim qattiq gellarni gidrofilligini oshirish ularning kimyoviy yoki fizik xususiyatlarini o'zgartirish evaziga bajariladi, masalan: sulfirlash kabi.

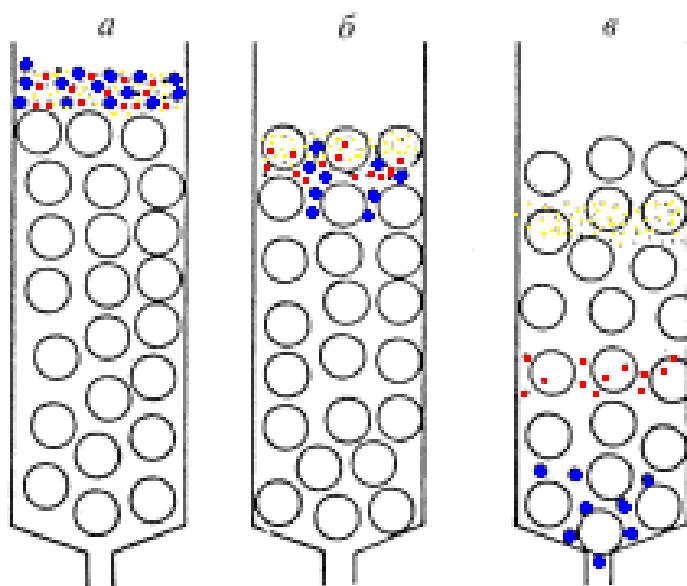
Asosan stirol va divinilbenzolni sopolimerlanishi maxsulotlari yarim qattiq gellar bo'lib, stirogellar deb yuritiladi. Polivinilatsetatli gellar xam yarim qattiq gellarga kiradi.

Qattiq gellar.Bularga silikagel va g'ovakli shisha kiradi. G'ovakli shisha gel bo'lmasa xam gel o'rnida ishlatiladi. Qattiq gel g'ovaklari doimiy bo'ladi va xar qanday sharoitda xam o'z xajmini o'zgartirmaydi va yuqori o'tkazuvchanligini namayon qiladi. Ular gidrofil va liofillikni namoyon qiladi. Silikatlar o'zlarida gidroksil guruxlarini saqlashi qattiq gellarning kamchiligi xisoblanadi. Ikkinchi kamchiligi ularning yumshoq va yarim qattiq gellarga nisbatan katta yuviluvchanlikka egaligidir. Qattiq gel sifatida odatda g'ovakli silikagel (porasil), nazorat qilinuvchi g'ovakli shisha va bir xil o'lchamli g'ovakli sintetik kremnezem (aerosilikagellar) qo'llaniladi.

Erituvchilarni tanlash.Gel xromatografiyada qo'llaniladigan erituvchilarga qo'yiladigan talablar,ularni tekshiriluvchi birikmalar aralashmasini erita olishi, gel sirtini xo'llashi va gel sirtiga shimilmasligi bilan tushuntiriladi. YUmshoq gellar uchun qo'llaniladigan erituvchi gelni shishirishi zarur. Gel to'ldirilgan idishga qo'yilgan erituvchi gel zarrachalari bilan xamda xromatografiyalanuvchi modda bilan bir xil ta'sirda bo'lishi kerak. Bunda erigan modda gel zarrachalari ichida faqat diffuziyalanadi. YA'na erituvchining yopishuvchanligi xam axamiyatga olinadi va erituvchi imkon boricha yopishqoq bo'lmasligi kerak.

Gel xromatografiyaning qo'llanilishi.Gel xromatografiyasida shisha nayni gel bilan to'ldirish katta axamiyatga ega. Gel bilan to'ldirish gel turi va ishlatilishi bilan bog'liq. Agarda yumshoq gel qo'llanilsa gel avval ajratish uchun olingan erituvchida bo'ktirilishi va shishirilishi kerak. YArim qattiq gellardan foydalanilganda avval gel (suspensiyasi) bo'tqasi tayyorlanadi, erituvchi bilan aralashma zichligi quruq gel zichligiga teng bo'lmog'i kerak.

Gel xromatografiyasi uchun ichki diametri 8-10mm ga teng naychalardan foydalaniladi. Naycha diametrini 50 mm gacha kattalashtirish effektivlikni oshiradi, lekin naycha diametrini kamaytirish tavsiya etilmaydi.



10-rasm. Gel xromatografiya usulida moddalarni ajralish chizmasi:

*a – ajralishning boshlanishi,
b – ajralish jarayoni,
v ajralishning tugashi;*

YUqori samarali suyuqlik-suyuqlik xromatografik usulini zaharli moddalar tahlilida qo'llash

Xromatografik usullarning rivojlanishi jarayonida ularning nazariy va amaliy qo'llanish sharoitlarini takomillashtirish natijasida yangi yuqori samarali suyuqlik xromatografiya (YUSSX) usulini kirib kelishiga sabab bo'ldi.

Agarda 1950 va 1960 yillarda xromatografik usullardan yupqa qatlam xromatografiya va qog'ox xromatografiyasi, rivojlangan bo'lsa, 1970 yillarda kolonkali xromatografiyaning taraqqiy etishi *yuqori samarali suyuqlik xromatografiya* usulini rivojlanishiga zamin bo'ldi. YUSSX usullarda (nasos, injektor, detektor), hamda o'ziga xos talablarga javob beradigan yuqori tozalikka javob beradigan, yuqori tozalikka ega erituvchilar va kimyoviy reaktivlarni qo'llash talab etiladi.

YUSSX tahlil usulini yaratilganiga qisqa vaqt bo'ldi, lekin bunday xromatografik tahlilini rivojlanishi juda kattadir. Uning nazariy asoslari va eksperimental usullari undan avvalroq GSX usuli yaratilgandann keyinoq asos solingan edi.

YUSSX usulni olib borishda ananaviy kolonkali xromatografiyaga qo'yilgan talablar asos bo'lib xisoblanadi, ular sorbentning dispersligi, kolonkalarni o'lchami va suyuqlik oqimining tezligidir. SHularga qaramay bu xromatografik usulning o'ziga xos tomoni, yuqori bosimda xromatografik jarayonni olib borishga qaratilgandir.

Suyuq qo'zg'aluvchan faza yordamida xromatografik tahlilni olib borish M.S. Svet tomonidan ko'rsatib o'tilgan usul, yangi aralashma tarkibidagi moddalarni sifat va miqdoriy tahlilini aniqlanishga asoslanib, foydalanilgan kolonkalarining diametri 1 sm dan oshiq bo'lgan. Bunda qo'zg'aluvchan faza kolonka orqali o'zining og'irlik kuchi yordamida kolonkadan o'tish natijasida hamda gidrostatik bosimi asosida 60 ml/soat 1 sm² tezlikka erishilgan. Lekin dori moddalarini va aralashmalarini aniqlashda bunday kolonkalardan ko'p foydalanish natijasida ajratib olish sifati o'zgaradi.

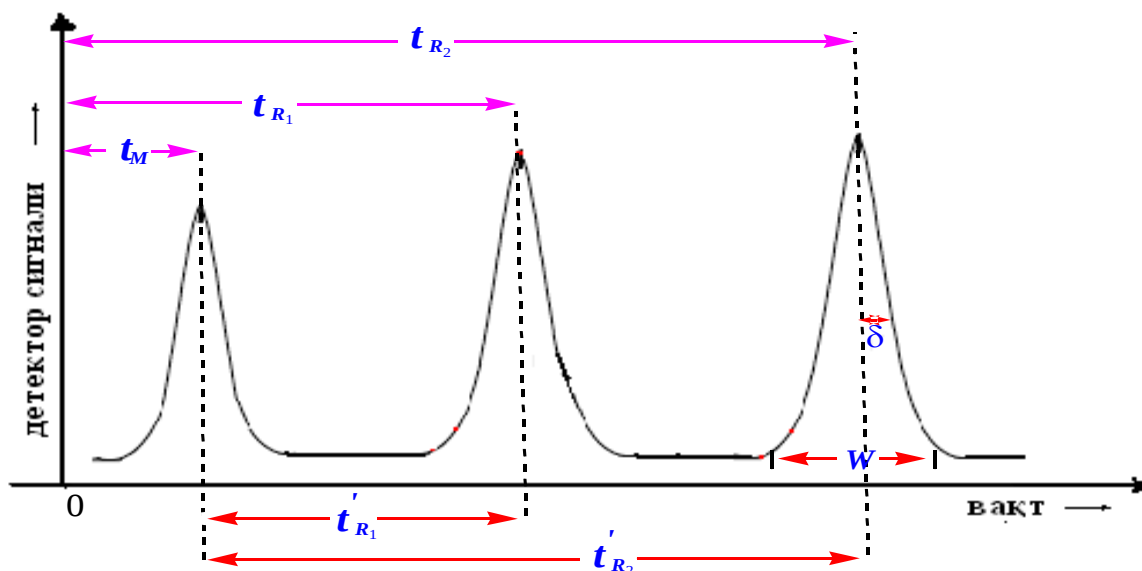
Keyingi yillarda kolonkali xromatografiyani keng qo'llanishi va sezgir detektorlarni paydo bo'lishi asos bo'ldi, uning yordamida elyuat tarkibidagi moddalarni aniqlashga erishildi. YUSSX usulini takomillashtirishga gaz xromatografiyasida qo'llanilgan va tajribadan o'tgan usullardan foydalaniladi.

YUSSX usulida moddalarni ajratish uchun diametri 2-6 mm bo'lgan kolonkalardan va ularning ichiga ko'zg'almas sorbentning zarrachalarini o'rtacha diametri 50 mkm dan kichik zarrachalardan iborat bo'lgan, hamda ko'zg'aluvchan fazani 0,1-0,5 sm/sek tezlikda yuqori bosim yordamida (10-400 atm) foydalanish maqsadga muvofiqdir.

YUSSX usulida ikki moddani bir-biridan ajratish, ulardan biri qo'zg'almas fazada ushlanib qolishini xromatografik kolonkadan qarshiliklarni engib chiqqan modda avval, so'ngra asta-sekin ikkinchi modda chiqa boshlaydi. Bu xromatografiyada ham moddalarni ajralishini qo'zg'almas fazada ushlanish vaqti (t_{R1}) qiymati bilan ifodalanadi. Umumiy ushlanish vaqti (t_R), qo'zg'almas fazada ushlanish vaqti (t_{R1}) va qo'zg'aluvchan fazadagi ushlanish vaqtining (t_m) qiymatlarini yig'indisidan tashkil topgan.

$$t_R = t_{R1} + t_m$$

Bunday sharoitda kolonkalarda moddalarining bo'linishi quyidagicha chizma holida ifodalash mumkin.



11-rasm.

t_m – qo'zg'aluvchan fazani ushlanish vaqti

t'_{R1}, t'_{R2} – toza ushlanish vaqti

t_{R1}, t_{R2} – moddalarni ushlanish vaqti

W – pik asosining kengligi

δ -gauss aylanmani dispersiyasi

Hosil bo'lgan xromatogramma moddalarni sifat ko'rsatkichini aniqlash uchun foydalaniladigan bo'lsa, u holda ushlanish vaqti moddalarning konsentratsiyasiga bog'liq bo'lmaydi. Ushlanish vaqti asosan elyuent tezligiga bog'liq bo'lganligi uchun bu usulda ko'proq ushlanish hajmiy qiymati bilan foydalaniladi. SHunga asosan ushlanish hajmi (V_R), moddani ushlanish vaqtiga (t_R) va elyuentning hajmiy tezligiga [$(F) \text{ sm}^3/\text{daq}$] to'g'ri proporsional holda bog'liqdir.

$$V_R = t_R \cdot F$$

SHunga asosan sorbsiyalanmagan moddaning ushlanish vaqtini bilgan holda, kolonkadagi harakatlanuvchi fazaning hajmini (V_M) aniqlash mumkin

$$V_M = t_0 \cdot F$$

Bundan tuzatilgan hajmiy ushlanish (V_N) qiymatini topib olinadi. Uning qiymati (V_R) umumiy ushlanish hajmidan Harakatlanuvchi fazaning hajmini ayirmasiga tengdir.

$$V_N = V_R - V_M$$

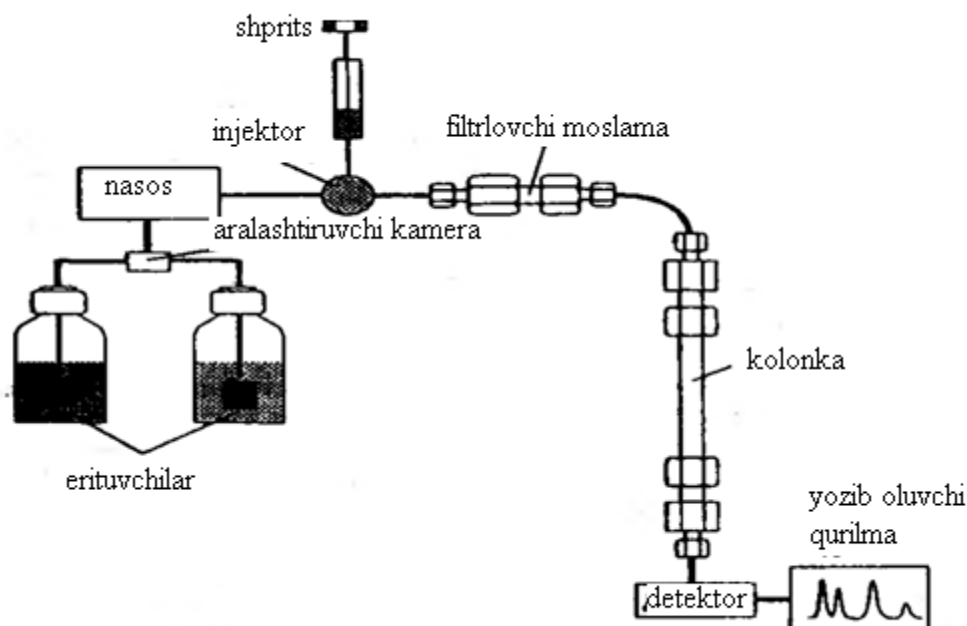
Tuzatilgan ushlanish hajmi proporsional holda qo'zg'almas fazani hajmiga (V_S) tengdir.

$$V_N = K \cdot V_S$$

Proporsionallik koeffitsienti (K) bo'linishdagi termodinamik koeffitsientga teng bo'lib, bo'linish xromatografiyasida u Nernst bo'linish koeffitsientiga to'g'ri keladi.

Usulni olib borishda foydalaniladigan qurilma tuzilishi.

YUSSX usulni olib borishda quyidagi rasmda keltirilgan qurilmalardan foydalaniladi.



12-rasm. YUqori samarali suyuqlik xromatografining tuzilish chizmasi.

Apparatni bir meyarda ishlashi uchun erituvchi solinadigan moslama 1000 ml hajmida bo'lishini talab etiladi. Ko'p holatlarda bu moslama suyuqlik tarkibidagi gazlarni yo'qotish asboblari bilan uzviy bog'liqlikda ulangan bo'ladi.

Suyuqlikni kolonkaga o'tkazishda nasosning ahamiyati kattadir. Bunda suyuqlik tezligi 10 ml-min, hamda 300-400 atm. Bosim oralig'ida harakatlanadi. Aniqlanuvchi moddani kolonkaga dozator orqali eritma holida yuboriladi. Kolonkalar asosan zanglanmaydigan po'lat, hamda shisha va titan naychalardan tayyorlanadi. SHisha kolonkalardan foydalanishda tashqaridan kuzatishga imkoniyat baladi, lekin ichki bosimni 70 atm. dan yuqoriga ko'tarish maqsadga muvofiq emas. Kolonkalar termostatga joylashtirilgan bo'lib, asosan ichki diametri 2-4 mm, uzunligi 10-50 sm ni tashkil etadi.

Kolonkadan o'tayotgan suyuq erituvchini harakatini doimiy ravishda detektor orqali tekshirib beriladi.

Detektorlar ikki guruhga: o'ziga xos guruh moddalarini xususiyatini aniqlashga hamda universal xususiyatni namoyon etadigan o'ziga xos guruh moddalarini aniqlashda fluoressensiyalanish va boshqa elektrokimyoviy usullar yordamida aniqlashga asoslangan. Unga asosan zaharli moddalarning kam miqdorini biologik suyuqliklar tarkibidagi chiqindi moddalarini va qo'shilmalarni aniqlashda foydalaniladi. Universal detektorlar yordamida moddaning bor yoki yo'qligidan qat'iy nazar suyuqlikdan ajralib chiqayotgan har qanday moddani xususiyatini aniqlashga qodirdir. Bu usul hozirgi

kunda neft kimyosi, oziq-ovqat sanoati va farmatsiya ishlab chiqarish sanoatlarida keng foydalanib kelmoqda.

Detektorlarga qo'yilgan talablar:

a) yuqori sezgirlikka ega bo'lishi;
b) tekshirilayotgan modda detektor orqali o'tayotganda parchalanmasligi;
v) haroratni o'zgarishi, suyuqlikning oqim tezligi, hamda qo'llanilayotgan erituvchining tarkibi detektorning ishlash jarayoniga ta'sir ko'rsatmasligi;

g) detektor tekshiriluvchi moddani sifatini va miqdorini aniqlashda asosiy ko'rsatgichni bera olishi lozim.

UB detektori va differensial refraktometrlar hozirgi zamon yuqori samarali suyuqlik xromatograflarida ko'proq qo'llaniladi. UB detektorlar UB to'lqin uzunligidagi nur yutilishi ko'pgina dori moddalarini aniqlashda sezgirdir. SHuning uchun foydalaniladigan erituvchi o'ta toza va spektral tiniq bo'lishi talab etiladi.

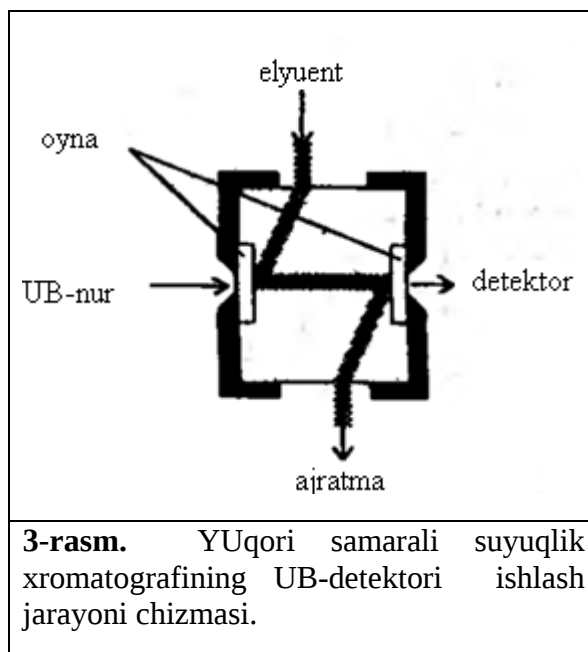
Differensial refraktometrlar harorat va bosimga juda sezgirdir. Ikkala tur detektorlar eritmadagi moddani konsentratsiyasini aniqlashda foydalaniladi.

UB detektorning kamchiligi faqatgina ayrim molekulalarni nur yutilish xususiyatini aniqlashga mo'ljallangan bo'lib detektorni nur yutilishni sezish oraliq'iga to'g'ri kelsa yoki shunga yaqin oraliqda bo'lishi bilan bog'liqdir. Detektorning o'ta kuchli sezgirligiga asosan modda tahlilini yuqori nur yutish to'lqin uzunligida olib borilmasa ham bo'ladi. Detektorni UB nurni simobli lampa ishtirokida $\lambda = 254 \text{ nm}$ to'lqin

uzunligida aromatik birikmalar, ko'pchilik ketonlar, aldegidlarni aniqlashga erishish mumkin. Ayrim holatlarda UB nurni fosforli ekran ishtirokida $\lambda = 280 \text{ nm}$ to'lqin uzunligida tahlil olib borishi mumkin.

YUSSX uskunalarida refraktometrli detektorlardan ham foydalaniladi. Unda ham elyuant orqali ajratilib chiqayotgan moddaning xususiyatini aniqlashga erishiladi. Bu turdagi detektorla o'zining universalligi bilan ikkinchi (UB detektordan so'ng) ahamiyatlidir. SHu bilan bir qatorda bu detektor yordamida har qanday erituvchi uchun o'ta tozalikni talab etmaydi hamda 150°S gacha jarayonda amalga oshirish mumkin. Bu usulni ayniqsa sintetik polimerlarni tahlilida qo'llash ahamiyatlidir.

YUSSX usulini olib borishda qo'zg'aluvchi fazaga katta talab qo'yilgan. CHunki ulardan foydalanish davrida tarkibidagi chiqindilar kolonkani ifloslashi, hamda noto'g'ri natijalarni hosil bo'lishga sabab bo'lishi mumkin.



3-rasm. YUqori samarali suyuqlik xromatografining UB-detektori ishlash jarayoni chizmasi.

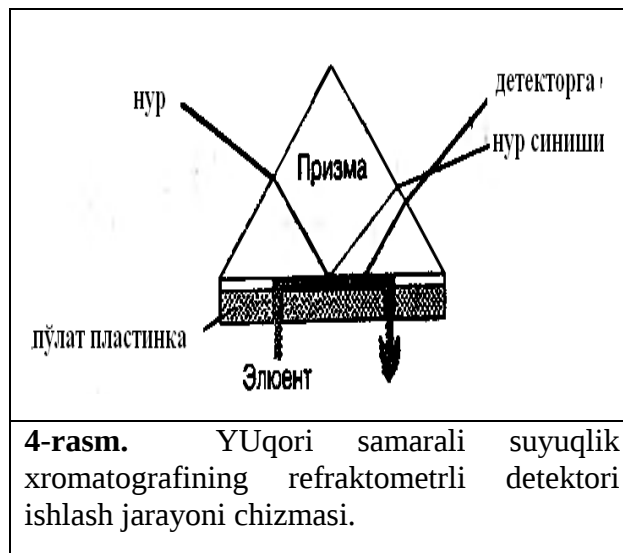
Quyidagi jadvalda YUSSX usulini olib borishda nur o'tkazuvchanlik xususiyatiga asoslanib keng foydalaniladigan erituvchilar keltirilgan.

Эритувчилар	полярлик индекси P'	Элюирланиш кучи (SiO_2)	УБ- ўтказув- чанлик, нм
Фторалкан	< -2	-0,2	200
Циклогексан	0,04	0,03	200
н-Гексан	0,1	0,01	195
Тетрахлорметан	1,6	0,11	265
Диизопропиловый эфир	2,4	0,22	220
Толуол	2,4	0,22	285
Диэтиловый эфир	2,8	0,38	215
Дихлорметан	3,1	0,34	230
Тетрагидрофуран	4,0	0,35	210
Хлороформ	4,1	0,26	235
Этанол	4,3	0,68	205
Уксусная кислота	4,4	0,38	255
Диоксан	4,8	0,49	215
Метанол	5,1	0,73	205
Ацетонитрил	5,8	0,50	190
Нитрометан	6,0	0,49	380
Сув	10,2	Юқори	170

Jadvaldagi keltirilgan erituvchilar ichida eng yaxshi nur o'tkazuvchanlik xususiyatiga tozalangan suv egadir. SHuning uchun erituvchini faqat

“spektroskopiya” uchun foydalanish ko'rsatkichi berilgan bo'lishi kerak, aks holda avval tozalab so'ngra foydalanishni talab etiladi.

SHuning uchun YUSSX uskunalarda refraktometrli detektorlardan ham foydalaniladi. Unda ham elyuant orqali chikayotgan moddaning xususiyatlarini aniqlashga erishiladi. Bu turdagi detektorlar o'zining universalligi bilan 2 chi (UB detektordan) so'ng ahamiyatlidir. SHu bilan bir katordav bu detektor yordamida har kanday erituvchi yordamida o'ta tozalikni talab etmaydigan hamda 150°S gacha jarayonda amalga oshirish mumkin. Bu esa ayniksa sintetik polimerlarni tahlilida ko'llashga ahamiyatlidir.



YUSSX usulni amalga oshirishda qo'llaniladigan erituvchilar sistemasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- 1) xromatografik ajratish haroratida moddani to'liq erita olishi;
- 2) qo'llaniladigan kalonkani aktivlik xususiyatiga ta'sir etmaslik;
- 3) qo'zg'almas fazaning adsorbsiya jarayoniga ta'sir etmaslik;
- 4) qo'llanilayotgan detekorning sezgirligini oshirib berishda yuqori xususiyatga ega bo'lishi
- 5) Kam qovushqoqlik va zaharsiz bo'lishi kerak

Olib borilgan tahlil natijalarining aniqligiga ayniqsa erituvchining barqarorligi va uni xromatografik kolonkaga etkazib berish tezligiga katta bog'liqdir. Hozirgi qo'llanilayotgan xromatografik usullardagi nasoslar yordamida har doim bir xil natija olishga sharoit yaratib bera olmasligi mumkin. Oddiy jarayonda 1ml/min farqni erituvchini nasos yordamida ta'minotida 0,01ml/daqiqani tashkil etsa, bu o'z holatida aniqlanuvchi moddaning molekulyar og'irligiga nisbatan 10% xatolikka olib kelishi mumkin. Bu holatni bartaraf etish uchun har doim xromatografik jarayonni amalga oshirish davrida nasos orqali berilayotgan erituvchining tezligini tekshirib turish lozim.

Kolonkalarining yuqori samaradorligini saqlash maqsadida 10 mkm o'lchamga ega bo'lgan sorbentlar uchun erituvchining oqimi o'rtacha 1 ml/min ga to'g'ri kelishi kerak. Agarda erituvchining oqim tezligi ko'paytirilsa kolonkaning TTB qiymati kattalashadi natijada, ayniqsa, yuqori molekulyar og'irlikdagi moddalarni ajratishda aniqlik darajasi pasayadi. Masalan sintetik polimerdan polisterolni $M=39 \cdot 10^4$ g moddani qattiq sorbentli kolonkadan erituvchini oqim tezligini 1 ml/min dan 2 ml/daqiqagacha oshirilsa kolonkani samaradorligi 1,5 marotaba kamayishiga olib keladi.

YUSSX usulni olib borishda harorat ma'lum darajada bo'lishini talab etiladi. Asosan jarayon 20-25°C haroratda olib boriladi, lekin modda xususiyatiga qarab ayniqsa polimerlarni tahlilida 135-150°C haroratli termostat yordamida amalga oshiriladi. Haroratni ko'tarish ayrim erituvchilarning qovushqoqlik xususiyatini kamaytirishi kolonkaning samaradorligini oshiradi. SHuning uchun xona haroratiga nisbatan haroratni 40-50°C yuqorida olib borish maqsadga muvofiqdir.

Kolonkaga yuboriladigan tahlil qilinadigan moddaning miqdori ham ahamiyatga egadir. Asosan 1 g sorbent saqlagan kolonkaga polimer moddalaridan 0,1-0,5 mg miqdorda yuborish talab etiladi. Hozirgi kunda keng qo'llaniladigan diametri 7-8 mm, uzunligi 50-60 sm kolonkalarga 3-5 mg aniqlanuvchi moddani yuborish maqsadga muvofiqdir, aks holda katta miqdor moddani qo'llash natijasida kolonkada moddalarni ushlanish hajmi ortiti va kolonkani samaradorlik xususiyatini kamayishiga sabab bo'ladi.

YUborilayotgan erituvchining hajmi, ko'p miqdorda bo'lishi maqsadga muvofiq emas. Asosan kolonkaga yuboriladigan moddaning hajmi 25-300 mkl oralig'ida bo'lishi kerak. Aks holda hajmini ko'payishi hosil bo'ladigan piklarni noaniqliklariga olib keladi.

SHuning uchun izlanish olib borilayotgan moddaning xususiyatini inobatga olgan holda og'irligiga, eritmaning konsentratsiyasiga, kolonkaga yuborilayotgan erituvchining hajmiga va boshqa ko'rsatkichlariga itoat qilgan holda aniq natijalarga erishiladi.

Differensial refraktometr yordamida umumiy, ya'ni tekshiriluvchi modda va elyuatni nur yutish xususiyatini aniqlashga erishiladi. SHuning uchun moddaning signalini, erituvchining signalidan farqlash maqsadida differensial detektorlardan foydalaniladi. Differensial detektorlarni kamchiligi detektor sezgirligi haroratni o'zgarishga bog'liqdir. Agarda 1°C harorat o'zgarsa detektorning ko'rsatishi 10^{-4} qiymatiga o'zgaradi. SHuning uchun detektordagi haroratni $\pm 0,001^\circ\text{C}$ aniqlik bilan tahlilni olib borishini talab etiladi.