

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

Тошкент фармацевтика институти

токсикологик кимё кафедраси

Фармацияси факультети 3 курс талабалари учун
токсикологик кимё фанидан
маърузалар матни

Тузувчи: тожиев м.а.

Тошкент 2009

1 - МАЪРУЗА

Токсикологик кимё фани ва унинг фармация фанлари билан боғлиқлиги. Фаннинг асосий бўлимлари ва фан ўрганадиган умумий масалалар. Объектлар. Объектлардан захарли моддаларни ажратиб олиш, ажралмаларни тозалаш ва захарларни таҳлил қилиш усулларни захарли моддаларни синфланиши. Объектни захарли моддалар учун дастлабки текшириш усуллари.

Маъруза вақти - 2соат

Ўқитиш мақсади - Талабаларни доришунослик касбининг асосий фанларидан ҳисобланган, захарли ва кучли таъсир этувчи моддалар ва уларнинг ўзгаришларини ўргатувчи токсикологик кимё фанининг мақсадлари, токсикологик кимё таҳлилларида қўлланиладиган (объектлардан захарли моддаларни ажратиб олиш, уларни тозалаш ва захарларни аниқлаш) усуллар:

- захарли моддаларни синфланиши;
- объектларни дастлабки текшириш усуллари билан таништириш. билан таништириш.

Маъруза режаси: Токсикологик кимё фанининг асосий уч йўналишини теоритик, профилактик ва клиник токсикология ҳамда уларнинг вазифалари. Токсикологик кимё захарли бирикмаларни текширилувчи объектдан ажратиб олиш, сифат ва миқдорини аниқлашни кимёвий усулларини ўрганувчи фан. Олимларнинг суд кимёсининг ривожлантиришда тутган ўрни. Кимё-токсикологик таҳлил объектлари. Ашёвий далиллар, кимё-токсикологик таҳлил. Текширув объектларини кўринишини баҳолаш. Токсикологик кимё таҳлилида қўлланиладиган усуллар. Захарларни ажратиб олиш, тозалаш, сифат ва миқдорини аниқлаш усуллари (экстракция, микрокристаллоскопик таҳлил, микродиффузия). Захарли моддаларни синфларга бўлиниши. Объектларни дастлабки текшириш усуллари.

Токсикологик кимё доришунослик касбига оид асосий фанлардан бири бўлиб, захарли ва кучли таъсир этувчи моддаларни хоссаларини, захарли бирикмалар ва уларнинг хосилаларини биологик объектдан ажратиб олиш, ҳамда уларнинг сифат ва миқдорини аниқлаш усулларини ўргатади.

Токсикологик кимё токсикология билан узвий боғлиқ. Тохікон - сўзи захар , logus - эса ўрганадан деган сўзлардан ташкил топган, у тиббиёт илмида захарларни тирик организмга таъсир этиш жараёнларини ўргатади.

Токсикологияда захарларни организмга таъсири икки асосий йўналишда, яъни захарли модда организмга қандай таъсир этиши (токсикодинамика) ва организмга кирган захарли модда ўандай ўзгаришларга учраши (токсикокинетика) холида ўрганилади. Хозирги даврда токсикологияда уч асосий йўналиш мавжуд: назарий (экспериментал), профилактик (гигиеник) ва клиник йўналишдир.

Назарий токсикология захар ва организм орасида содир бўладиган тасурот қонуниятларини ўрганади ва хал қилади.

Профилактик токсикология кимёвий моддаларни хавфлилик даражалари ва улардан сақланиш билан боғлиқ масалаларни ўргатади.

Клиник токсикология эса-тиббиёт илми бўлиб, кимёвий моддаларни заҳарли таъсири натижасида содир бўладиган кимёвий касалликларни ўргатади.

Клиник токсикология қуйидаги асосий қисмларни ўз ичига олади:

1. Кимёвий бирикмаларнинг бир йўла юқори миқдорда таъсир этиши натижасида содир бўладиган кучли заҳарланиш ҳолатларини ўрганиш.

2. Заҳарли бирикмаларни узоқ вақт оз-оздан таъсир этиши оқибатида содир бўладиган узлуксиз заҳарланиш.

3. Наркологик токсикология-инсонларнинг наркотик моддаларга берилиши ва унга кураш чораларини.

4. Дори моддалар токсикологияси-доривор моддаларнинг организмга қўшимча ва заҳарли таъсирларини ўргатади.

Кимё саноати ривожланиши билан бирга барча мамалакатларда заҳарли таъсир этувчи кўпдан-кўп синтетик бирикмалар пайдо бўла бошлади. Бундай бирикмаларнинг саноатда, қишлоқ ва халқ ҳўжалигида, тиббиётда ва турмушда қўлланилиши эса токсик вазият деб аталувчи, инсон саломатлигига зарарли экологик хавф туғдирувчи янги хавфли ҳолатни вужудга келтиради.

Охирги 10- йилликда 6 миллиондан ортиқ кўпдан-кўп кимёвий бирикмалар йиғилиб қолиши натижасида кучли заҳарланиш ҳоллари бутун дунё соғлиқни сақлаш бирлашмаси (ВОЗ) берган баёнотида кўрсатилишича 80- йилларда Ғарбий Европада вафот этган ҳар 1000 кишидан 165 киши кучли заҳарланишдан ҳаётдан кўз юмган бўлса, 90-йилларда бу кўрсаткич икки хисса ортди. Бу эса ҳар-хил юқумли касалликлар ва туберкулез туфайли ўлганлар сонидан анча кўпдир.

Кучли заҳарланиш туфайли ўлганлар йилига ўртача ҳар 100.000 аҳоли ҳисобига олганда Италияда ва Португалияда 2, Канадада- 6, АҚШда- 8, Англияда- 10, Швейцарияда- 13 кишини ташкил қилади. Кучли заҳарланиш айниқса болалар орасида тез кўпаймоқда: масалан йилига ҳар 500.000 бола ҳисобига ўртача олганда АҚШда юқумли касалликлардан ҳалок бўлганлар сонидан заҳарланиб ўлганлар сони 2 барабар ортиқдир.

Ҳозирги кунда энг кўп заҳарланишлар содир бўлишига сабаб бўлаётган 500дан ортиқ заҳарли бирикмалар мавжуд. Айрим мамлакатларда бундай моддаларни "аср эпидемияси" деб аталмоқда. Кучли заҳарланиш ҳоллари асосан тасодиғий (билмаган ҳолда) ва билиб туриб ўз-ўзини даволаш, ўз-ўзини заҳарлаш мақсадида турли кимёвий бирикмаларни истеъмол қилиш натижасида содир бўлмоқда. Дунёнинг кўпчилиқ мамлакатларида турмушда билган ёки билмаган ҳолда заҳарланиш тобора кўпайиб бормоқда ва бу ҳол умумий заҳарланишнинг 98 % -ни ташкил этади.

Саноатда, касбга узвий боғлиқ ҳолда содир бўлган касбий заҳарланиш ҳоллари асосан хроник, яъни узлуксиз заҳарланишдан иборат.

Заҳарланиш ҳолларини бундай ўсиб боришини аниқ сабабларидан бири, одамларнинг доимий тинчлантирувчи дори моддаларини истеъмол қилишлари билан узвий боғлиқ.

Алкаголизм ва токсикомания кучли заҳарланиш ҳолларида асосий ўринни эгаллайди. АҚШда ҳозирги кунда 4,5% аҳоли алкаголизм ва 25 % га яқин аҳоли эса наркоманияга маҳкум. Бошқа сабаблар билан заҳарланишлар ичида ўз-ўзини даволаш ва хомиладорликдан қутилишга уринишлар оқибатида заҳарланишлар асосий ўринни эгаллайди.

Болалар орасида заҳарланишларнинг кўпчилиги доривор ва заҳарли кимёвий бирикмаларни нотўғри сақлаш оқибатида содир бўлади. Дунёдаги бошқа давлатлар каби бизнинг мамлакатимизда ҳам клиник ҳолларда кучли заҳарланиш тез-тез учраб туради. Москва шаҳар тез тиббий ёрдам марказининг ахбороти бўйича умумий тез ёрдам чақириқларининг 3-5% га яқини заҳарланиш хиссасига тўғри келади. Шу ҳисобдан 80% -заҳарланиш эса қасддан ва 2%-заҳарланиш касбга оид заҳарланишларга тўғри келади.

Кучли заҳарланиш билан токсикологик марказга даволанишга тушган умумий заҳарланганларнинг 17 - 40% - сирка эссенциясидан, 19-25%- турли дори моддаларидан, 8-20 % -этил спирти ва юқори спиртлар сақловчи (суррогатлар) га тўғри келади. Шулар қаторида ис газига билан заҳарланишга 6-9 % - фосфорорганик бирикмаларга эса 9-15% тўғри келади. Бизнинг мамлакатимизда болалар заҳарланиши 8 % атрофида, шулардан 1 % -га яқини ўлим билан тугайди. Катталар орасидаги заҳарланишнинг 12-15 % га яқини ўлимга сабабчи бўлади. Собиқ Иттифоқ соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги суд-тиббий экспертизаси 1978 йилда берган маълумотларига кўра умумий заҳарланиб ўлганларнинг 62% -этил спиртига, 15,5 % -ис газига, 6,3% -сирка эссенциясига, 4% -дори моддаларига, 3,1% -заҳарли химикатлар ҳисобига тўғри келади.

Клиник токсикологиянинг асосий вазифаси диагноз қўйиш, даволаш ва заҳарланишнинг олдини олиш ишларини ташкил этишдан иборат.

Заҳарли бирикма ва киши аъзолари ўзаро кўп сабаблар билан боғлиқ, бу боғлиқлик заҳарли бирикма ва жабрланувчи ҳолатига ҳам тегишли бўлади.

I. Заҳар ва заҳарланувчи ҳолатига боғлиқ бўлган асосий сабаблар:

а) физик-кимёвий ҳолат;

б) заҳарли бирикма дозаси ва организмга тушган модда миқдори (концентрацияси);

в) организмда тарқалиши;

г) модданинг кимёвий тозалиги ва ёт моддалар билан бирга бўлиши.

II. Қўшимча сабаблар.

а) организмга тушиш тезлиги ва йўллари.

б) заҳарли бирикмаларни организмнинг бирор қисмида тўпланиши. (кумуляция), ёки организмни заҳарга ўрганиши (привыкание)

в) бошқа дори ва заҳарли бирикма билан биргаликда таъсири.

г) кўриш ва таъм сезгирлиги.

д) жабрланувчининг вазни ва овқатланиш тарзи.

е) жинси,

ё) ёши.

ж) аллергия ёки токсикоманияга мойиллиги,

з) жабрланувчининг умумий соғлиғи.

Қуйидаги қонуният, яъни углеводородларнинг нормал кетма-кет боғлари уларнинг изомерларига нисбатан заҳарлилиги кучлироқдир. Масалан: пропил ва бутил спиртлари изопропил ва изобутил спиртларига нисбатан кучли наркотикдир.

Циклик бирикмалар, ациклик бирикмаларга нисбатан кучли таъсир этади. Масалан: циклопропан, циклопентан ва циклогексан порлари, пропан, пентан ва гексан порларига нисбатан заҳарлироқ таъсир этади.

Молекулага гидроксил гурухи кириши билан моддани заҳарли хусусияти камаяди. Масалан: спиртлар уларга мос келадиган углеводородларига нисбатан кучсиз заҳарли таъсир кўрсатади.

Галоген, нитро-нитрозаамин гурухлари кириши билан заҳарли хусусият кучаяди. Молекулада қўш боғ бўлиши ҳам заҳарли хусусиятни оширади. Масалан: амил спирти, пропил спирти C_3H_7OH га нисбатан кучли заҳарли таъсирга эга.

Ричардсон қондасига асосан, гомологик қатор ва молекуляр масса ортиши билан модданинг заҳарли хусусияти ҳам ортади. Лекин уларнинг биринчи намоёндаси бўлган чумоли кислотаси ($HCOOH$), чумоли альдегиди (CH_2O) ва метил спирти (CH_3OH) лари, сирка кислотаси CH_3COOH сирка альдегиди CH_3COH ва этил спиртига C_2H_5OH нисбатан кучли заҳар.

Заҳарланиш бир йўла бир неча заҳар билан содир бўлиши мумкин (комбинированный). Биргаликда таъсир деганда бир вақтнинг ўзида организмга ташқи муҳитдаги ўзгаришлар, масалан: атроф муҳитдаги юқори ҳарорат, заҳарли модда билан бир хил ёки турлича таъсир этувчи бир ёки бир неча бирикмаларни биргаликда таъсир этишлари тушунилади.

Эркаклар бир гуруҳ заҳарли бирикмаларга, масалан: фосфорорганик моддалар, никотин, инсулинга сезгир бўлса, аёллар бошқа гуруҳ заҳарли бирикмаларга, масалан: ис газы, морфин, барбитуратларга нисбатан ўта сезгир бўладилар. Айниқса заҳарли модда аёлларга хомиладорлик ва хайз кўриш давларида кучлироқ таъсир этади.

Кишининг ёшига қараб заҳарли бирикмаларга сезгирлилиги турлича бўлади. Бир гуруҳ заҳарлар ёшларга, бошқалари эса кексаларга кучли таъсир этса, учинчи гуруҳ заҳарли бирикмалар учун ёшнинг аҳамияти сезилмаслиги ҳам мумкин.

Узоқ вақт таъсир этиши туфайли организмда идиосинкрозия (сурункали касаллик), аллергия, боғлиқлик, токсикомания, айрим ҳолларда олинганда алкаголизм, морфинизм, кокаинизм ёки барбитуратларга мойиллик ҳоллари вужудга келади. Шундай қилиб, ҳар қандай заҳарланиш организм ва заҳарли бирикма орасидаги жуда мураккаб ўзаро таъсир, ҳамда ташқи муҳитдаги кўпдан-кўп шароитлар билан узвий боғлиқ.

Токсикологик кимё нима?

Токсикологик кимё-токсикология ва кимё билан узвий боғлиқ фандир. Ҳозирги кунда бу фан заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар ва уларни тўқималар, органлар ва организм суюқликлари таркибида содир бўлувчи ўзгариш маҳсулотларини биологик объектлардан ҳамда атроф-муҳит (сув, ер,

ҳаво, озиқ-овқат қолдиқлари, дорилар) дан кимёвий методлар ёрдамида олиш, сифат ва миқдорини аниқлаш усулларини ўрганишга асосланган.

Ўзбекистон соғлиқни сақлаш вазирлигининг қарор ва қонунларида, ҳамда жиноят процессуал қонуниятларини қайд этилишича провизор мутахассислигини эгаллаган ҳар бир киши суд-кимё эксперт ва кимё-токсиколог вазифаларида ишлай оладиган мутахассис бўлишлари шарт ва шу туфайли улар назарий ва амалий токсикологик кимёни билишлари зарур. Кимё саноатининг тез ривожланиш ва шу асосда кимёвий моддаларнинг халқ хўжалигида кенг қўлланилиши, соғлиқни сақлаш муассасалари олдига аҳоли саломатлигини сақлаш билан бирга кимёвий бирикмаларни инсонларга зарарли таъсирларини олдини олиш вазифаларини ҳам қўяди.

Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлигининг ўарорларида олийгоҳлар ва куллийтларга турли заҳарли ва кучли таъсир этувчи бирикмаларни ва уларнинг қолдиқларини, озиқ-овқат маҳсулотларидан, турли хил ташқи муҳит ва биологик объектлардан аниқлай оладиган ходимларни тайёрлаш юклатилган. Шу сабабли токсикологик кимё фани бошқа фанлар каби фармацияда муҳим ўринни эгаллайди.

Биологик объектдан заҳарли бирикмалар ва уларнинг парчаланиш маҳсулотларини ажратиб олиш ва аниқлаш усулларини ўрганиш токсикологик кимёнинг асосий мақсади. Шу билан бирга бу фан шу соҳада ихтисосланувчиларни услубий асосларини ўргатади.

Токсикологик кимёни ўқитишнинг мақсади қуйидагилар.

-Заҳарли доривор моддалар ва уларнинг парчаланиш маҳсулотларини биологик суюқликлар, одам ва ҳайвон тўқималаридан аниқлаш;

-заҳарланиш аломатларини аниқлаш мақсадида турли хил бирикмалар учун лаборатория тез таҳлил усуллари олиб боришдан иборат.

Юқорида таъкидланганлар асосида токсикологик кимё фанини доришунослик олийгоҳларида ўқитиш қуйидаги уч асосий бўлимларга эга:

1. Суд кимёси -токсикологик кимёнинг энг асосий ва энг мураккаб бўлими.
- 2.Халқ хўжалигида кенг қўлланиладиган турли заҳарли химикатларни биологик объектлардан кимёвий усулларда аниқлаш.
3. Кучли заҳарланишни аниқлаш мақсадида объектларда тез-экспресс таҳлил олиб бориш.

Токсикологик кимёнинг биринчи бўлими суд кимёси- ўзига хос фан сифатида 200 йиллар илгари суд ва суд-медицинаси талабларини бажаришга ёрдам тариқасида вужудга келган.

Суд кимёси ҳозирги кунда ашёвий далилларни кимёвий таҳлил қилувчи фан сифатида ўўлланилади. Бу фан ҳуқуқбузарлик заҳарланиш оўйбатида содир этилган ҳолларда, жанжалли масалаларни равшанлаштиришда ўз ёрдамини кўрсатади.

Россияда суд кимёсини ривожлантиришда рус олимларининг хиссалари катта. Биринчи кимё лабораториясини 1748 йили М.В.Ломоносов (1711-1765) қурган. Бу лаборатория заминида аналитик кимёга асос солинди ва

ривожлантирилди. Суд кимё таҳлилларини эса аналитикасиз тасаввур этиш мумкин эмас.

Революциядан аввал Россияда суд кимё фанига катта хисса қўшган олимлардан бири А.А. Иовскийдир (1796-1857). У 1826 йилда "Захарларни аниқлаш учун қўлланма" китобини ёзди ва бу билан заҳарланишни аниқлашда суд-тиббиётга катта ёрдам кўрсатди. Камчиликларга эга бўлишига қарамай бу қўлланма рус тилида нашр этилган биринчи қўлланма эди.

Бу соҳада А.П.Нелюбиннинг 1824 йилда нашр этилган "заҳарларни аниқлашни суд-тиббиётида қўллаш қоидалари" китоби алоҳида ўрин тутди. А.П. Нелюбин тиббий жарроҳлик академиясининг фармация кафедрасини бошқарган (1816-1844). У шифокорлик ва доришуносликдан хабардор, ўша даврнинг билимдон суд-кимёгари эди. Уни қўлланмасидан суд кимёси ва озиқ-овқат таҳлили лобараторияларида узоқ вақт фойдаланилди. Ундан сўнг унинг ўқувчиси Ю.К.Трапп (1814-1908) ўз ишларида заҳарланишнинг кўпдан-кўп суд кимёвий усуллари, қалбаки ёзувлар ва хужжатларни аниқлашда сиёҳ қолдиқ доғларини таҳлил қилиш усуллари яратди. 1863 йили "Заҳарланишда биринчи қўлланма ва заҳарларни кимёвий аниқлаш" китобини нашр этди. Менделеев изоҳ ёзган.

Суд кимёси ва экспертизасини ривожланишида Петербург фанлар академияси академиклари, кимё ва шифокорлари қаторида академиклар Т.Еловиц (заҳарланиш хулосалари), (Н.Л.Зинин), вино, чой, нон, квас ва мурда аъзоларидан ёт моддаларни аниқлаш ва Д.И. Менделеевларнинг хиссаси катта. Суд кимёси экспертизаси бўйича тиббий жарроҳлик академиясининг олими, профессор А.П.Дианин(1851-1918)нинг хизматлари алоҳидадир.

А.П.Дианин 1904 йилда "Бош суд-кимё эксперти" унвонига сазовор бўлган.

Дерп университетининг профессори Г.Драгендорф (1836-1898) нинг роли катта бўлган. У биринчи бўлиб суд-кимёсини фан сифатида фармациядан ажратди. Уни "Заҳарларни суд-кимёвий аниқлаш" китоби тўрт қайта нашр этилган. Совет тузумининг биринчи йилларида токсикологик кимёни ривожланишига профессорлар А.В.Степанов, Л.Ф.Ильин, Н.А.Валяшко, Н.И.Кромерлар ўз хиссаларин қўшган.

А.В.Степанов токсикологик кимёнинг асосчиларидан ҳисобланади. У ҳаётининг 45 йилини совет суд кимёсига бағишлади ва кўпдан-кўп шогирдлар етиштирди. Б.Н.Степаненко, М.Д.Швайкова, А.Ф.Рубцовлар шулар жумласидандир. У кўпдан-кўп қўлланмаларни автори эди.

Катта олим М.Д.Швайкова раҳбарлигида 40дан ортиқ диссертациялар ҳимоя қилинди. Унинг "Суд кимёси" китоби уч қайта нашр қилинган.

Львов фармацевтика факултетининг профессори В.Ф.Крамаренко ҳам суд-кимё фани тараққиётига катта хисса қўшган олимдир. У алкалоидларни биологик объектдан ажратиб олишнинг янги усуллари илмий асосда яратди. У кўпдан-кўп илмий изланишларга раҳбарлик қилди ва кўп китоблар ёзди. Ватанимиз суд кимё фани ва экспертизанинг тараққиётида А.Ф.Рубцов ҳам катта хисса қўшди. У собиқ СССР да суд-кимёси экспертизаси лобараторияларига кадрлар етиштиришда айниқса кўп ишлар қилди.

Ўзбекистонни бу фаннинг ривожига проф Л.Т.Икромов хиссаси жуда катта. У киши 20 дан ортиқ фан номзодлари етиштирганлар.

Токсикологик кимё фанини бошқа фанлар билан боғлиқлиги.

Токсикологик кимё фани фармацевтик фанлар қаторига кириб, у фармацевтик олийгохлар ҳамда тиббиёт олийгохларининг фармацевтика факултетларида ўрганилади.

Токсикологик кимё бошқа фанлар билан узвий боғлиқ. Токсикологик кимё фани заҳарли моддаларни одам ва ҳайвон аъзоларига таъсирини ўргатадиган фармакология ва токсикология фани билан боғлиқ.

Заҳарли моддаларни сифат ва миқдорини аниқлашда аналитик ва органик кимё усуллари қўлланилади.

Заҳарли моддаларни организмдаги метаболитларларини ўрганишда токсикологик кимё, биокимё, аналитик ва фармацевтик кимё фанлари билан боғлиқдир. Заҳарланишга сабаб кўп ҳолларда ўсимлик бўлгани учун кимёгар фармакогнозия фанини билиши керак.

Ашёвий далил нима?

Бу саволга жиноий ишлар қонунларида қуйидагича жавоб берилади: жиноят содир этишда ишлатиладиган предметлар, жиноят изини сақлаган ёки шу ишга аҳамиятли барча ҳужжат ва сабаблар ашёвий далил ҳисобланади. Масалан: жиноят содир этилган жойда топилган қонга бўялган пичоқ, хат, турли дори моддалар ёки суюқликлар қолдиқлари ашёвий далил бўла олади.

Айрим ҳолларда изланувчи томонидан ашёвий далил сири чуқур илмий мулоҳазаларга ёндошган ҳолда аниқланади. Кўпчилик ҳолларда эса суд-тергов ходимларига "экспертлар" деб аталувчи касб эгаларининг ёрдами зарур бўлади, бундай касбни бажарувчилар олиб борган таҳлил эса "экспертиза натижаси" деб юритилади.

Суд кимёси ёрдамида ҳал қилинган суд-тергов ишларини эса "суд кимё экспертизаси натижалари" деб аталади. Ашёвий далиллар турлича бўлгани каби, уларни суд кимёвий ҳал этиш усуллари ҳам турличадир. Шу сабабли кимёгар-эксперт аноорганик, органик ва аналитик кимё фанларидан, шунингдек фармакогнозия ва заҳарли, доривор ўсимликлар ва уларнинг таъсири тўғрисида билимга эга бўлиши зарур. Бундай талабга эса провизор жавоб бера олади. Суд кимё фани бошқа фармацевтик билимлар билан биргаликда талабаларга доривор моддаларга нисбатан муносабат масъулиятини оширади ва заҳарли моддаларни ҳис этишга ундайди.

Кимё токсикологик таҳлил объектлари ва усуллари, уларни белгилари.

Кимё токсикологик таҳлилларни аниқлаш белгилари сифатида уни характери турли бўлган аниқ ва ноаниқ заҳарли модда бирикмаларини аниқлаш тушунилади. Бу объектларни қуйидаги бўлимларга бўлиш мумкин.

1. Заҳарли модда билан заҳарланиб ўлган мурдадан олинадиган объектлар. Буларга мурда аъзолари (жигар, ўпка, ошқозон, ичак, мия ва шу кабилар) ҳамда қон, пешоб, қусуқ қолдиқлари кабилар киради.

Киши кучли заҳарланиб тирик қолган ҳолатларда, таҳлил учун ошқозон ювинди сувлари, қусуқ, қон ва пешоб объект сифатида ишлатилади. Токсикологик кимёда бундай таҳлил объектлари умумий ном "биологик объект" деб юритилади.

2. Заҳарланишга сабаб бўлган объектлар: овқат маҳсулотлари, сув, ичимликлар, ўсимлик қисмлари, дориворлар, заҳарли химикатлар киради. Ишлаб чиқариш корхонаси ва уй ҳавоси ҳам заҳарланиш манбаи сифатида объект қисобланади.

3. Кийим ва кийимдаги доғлар, доридан бўшаган идишлар, заҳарли моддаларни истеъмол қилишда ишлатилган асбоблар ва ҳуқуқ бузарликка сабабчи бўлган объектлар.

Объектларни консервлаш. Биообъектларни ҳавони иссиқ кунларида узоқ жойга юбориладиган ҳолда объект консервланади. Бунда консервант сифатида этил спирти ишлатилади. Агар объектни этил спирти ва нитритга текшириш тавсия этилган бўлса, унда этил спирти билан консервлаш ман этилади.

Консервланган объект билан этил спиртини намунаси суд кимё лабораторияларига юборилиши шарт.

Биологик объект солинган банка яхшилаб беркитилиб, сўрғучли муҳр босилиб, банкадаги этикеткага мурдани исми, фамилияси, туғилган йили банкадаги аъзо номи, юборилган суд тиббий экспертизаси акт номери, банкани тартиб номери ёзилиб суд кимё лабораториясига юборилади. Суд кимё лабораторияга биообъект билан бир қаторда суд тиббий экспертининг йўлланмаси ёки суд тергов ташкилотларини экспертиза олиб бориш тўғрисидаги қарори юборилади.

Кимё токсикологик текширувининг ўзига хос хусусиятлари.

Шундай қилиб, заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар сақловчи кимё-токсикологик таҳлил объектлари турличадир. Кимё-токсикологик таҳлил методлари ҳам объект тури ва заҳарли модда характериға қараб турлича бўлади. Масалан: алкалоидларни мурда аъзоларидан ажратиб олиш ўз услублари жиҳатидан шу моддаларни пешоб ва қондан, ҳамда ўсимлик объектларидан ажратиб олиш мутлоқо бир-биридан фарқ қилади.

Кўпинча заҳарли моддалар биологик объект таркибида жуда кам миқдорда учрайди. Шунинг учун заҳарли моддани аввал объект таркибидан ажаратиб олинади ва сўнгра тегишли реакциялар ёрдамида аниқланади.

Кимё-токсикологик таҳлил усуллари икки гуруҳға бўлинади.

а) токсикологик аҳамиятли моддаларни объектлардан ажратиб олиш ва тозалаш усуллари;

б) ажратиб олинган моддаларни сифати ва миқдорини аниқлаш.

Моддаларни биологик объектдан ажратиб олиш икки босқичда бажарилади: ажратиб олиш (яъни объектдан моддаларни суюқликка-дистиллят эритма, минерализат ёки диализат холида) ва бирор усул билан уларни тозалаш.

Заҳарли моддаларни ажратиб олишда сув буғи ёрдамида хайдаш, биологик объектни парчалаш, қутбли ёки қутбсиз эритувчилар билан бўктириш, диализация усуллари қўлланилади.

Тозалашда эса экстракциялаш, хроматографик усуллар, курук хайдаш, микродиффузия ва шу каби усуллар қўлланилади.

Ажратилган ва тозаланган токсикологик аҳамиятли моддаларни кимёвий, микрокимёвий, микрокристаллоскопик, юпқа қават хроматографияси, спектрал характеристикаси, фармакологик таъсири ва бошқа физик-кимё усуллар ёрдамида аниқланади.

Модданинг кимёвий хоссаси асосида унинг миқдорини ацидометрия, алкалиметрия, трилонометрия, фотометрия, спектрофотометрия, экстракцион фотометрия ва газ-хроматографик усуллардан бирини қўллаб аниқланади.

Токсикологик кимё текширув бошқа кимёвий таҳлиллардан тубдан фарқ қилиб қуйидагилардан иборат:

1. Заҳарли моддаларни хилма-хиллиги, яъни уларни турли кимёвий бирикмалар группасидан ташкил топганлиги.
2. Текширилувчи объектларни хилма-хиллиги, кўп миқдордаги биообъект таркибидан оз миқдорда бўлган заҳарли моддаларни ажратиб олиш.
3. Бошқа кимёвий текширувлар каби тоза модда билан ишламасдан, балки ифлос яъни, таркибида ёт моддалар саўлаган ажратмалар билан ишлаш.
4. Ажратилган заҳарли моддаларни нихоятда кам миқдордалиги.
5. Заҳарли моддалар организмга тушганда турли ўзгаришларга учраши ва шу ўзгарган маҳсулотларни яъни метаболитларини аниқлаш.
6. Суд кимёгарини суд тергов органлари олдида жавобгарлиги.

Объектларни ташқи кўринишини текшириш ва баъзи хусусиятларини аниқлаш.

Биообъектларни ташқи кўринишлари ёт моддаларни бўлиши, объектларни ранги, рН- муҳитини аниқлаш суд кимёгарига баъзан қандай заҳарли моддалар билан заҳарланган бўлиши мумкинлиги тўғрисида тахминий йўлланма бериши мумкин.

Шунинг учун бундай ҳолларда суд кимёгари ўзи кимёвий токсикологик текширув режасида шу ҳолатни ҳисобга олиши мумкин бўлади.

Объект ёт қўшимчаларни бўлиши: Баъзан объектни кўз билан ёки микроскопда ёрдамида кўрилганда, баъзи заҳарли моддаларга хос қўшимчалар бўлиши мумкин. Масалан: маргимуш оксидининг чиннисимон кристаллари, стрихнин нитритини призматик кристаллари, баъзи заҳарли ўсимликларни уруғи ёки ўсимлик бўлаклари. Бундай ҳолатларда ёт аралашма пинцет ёрдамида объект таркибидан ажратиб олиниб тахмин қилинган моддага текшириш олиб борилади.

Объект ҳиди

Биообъект таркибида маълум хидларни бўлиши айрим моддалар билан заҳарланганликни кўрсатади. Масалан: аччиқ бодом хиди объект таркибида цианидларни борлигидан, пиридин асосларини хиди эса денатурланган спирт

билан заҳарланганлигидан далолат бериши мумкин, фосфор органик бирикмаларни ўзига хос ҳиди ва хоқозо. Объект таркибидаги ёт моддаларни хиди асосан объект чиримаган тақдирда яхши сезилади. Агарда объект чиришга учраган бўлса, у ҳолда чириш маҳсулотлари ҳисобига заҳарли моддаларни хиди ўзгаради.

Объект ранги

Объектни ранги баъзи заҳарли моддаларга хос бўлиб, у кимё токсикологик текширувда суд кимёгарига йўлланма беради. Масалан: объектни сариқ ранги пикрин кислотаси, стрихнин, хроматлар, азот кислотаси билан заҳарланишга хос бўлса, қора ранг сульфат кислотасига хос ва хоқоз.

рН-муҳитни аниқлаш.

Текширилувчи объектни рН -муҳитни аниқлаш баъзан олдиндан заҳарланишни тахминий қандай моддаларга хослигини кўрсатиб бериши мумкин. Муҳитни кислотали ёки ишқорийлигини асосан турли индикаторлар ёрдамида аниқланади. Масалан: Лакмус (5,0-8,0) , қизил конго (3,0-5,2), фенолфталеин (8,2-10,0) универсал индикатор қоғозлар. Турли индикаторлар ёрдамида рН -муҳитни аниқланганда агар рН- муҳит 3 ёки ундан кичик бўлса, асосан минерал кислоталар ёки кўп миқдорда органик кислоталар борлигидан далолат беради. Кучсиз кислотали шароит эса кўпинча органларда айниқса чириб қолган органларни ачиш жараёни содир бўлганини кўрсатади. Ишқорий шароит асосан объектни ишқор ёки карбонатларга текшириш олиб боришга йўлланма беради.

Токсикологик кимё таҳлилларида қўлланиладиган усуллар

Биологик объектни заҳарли моддага кимё токсикологик текширув бир неча босқичдан иборат: текширилувчи моддани биологик объектдан ажратиб олиш, олинган эритмани ёт моддалардан тозалаш ва уни тозаланган эритмадан ажратиб олиш, ажратиб олинган моддани сифат ва миқдорини аниқлаш.

Юқорида келтирилган босқичларни бажариш учун кимёвий, физик ва физик - кимёвий усуллардан фойдаланилади.

Объектлардан заҳарли моддаларни ажратиб олиш усуллари

1.Экстракция. Биологик суюқликлар (қон, пешоб, чайинди сувлар) дан заҳарли моддаларни ажратиб олишнинг асосий усули экстракциялашдир. Бу усул асосан сувда эриган моддаларни сув билан аралашмайдиган органик эритувчилар ёрдамида ажратиб олишдан иборат.

Экстракция - бир эритувчида эриган моддани, ўзаро аралашмайдиган икки суюқликда қайта тақсимланишидир. Булардан бири сув ва иккинчиси сувда аралашмайдиган органик эритувчилардир.

Экстракция - токсикологик аҳамиятли моддаларни объектдан ажратиб олиш ва тозалаш учун кимё-токсикологик анализда ишлатиладиган асосий усуллардан биридир.

Моддаларнинг бир эритувчидан иккинчисига ўтиши, шу модданинг айрим олинган эритувчиларда эрувчанлиги билан боғлиқдир. Моддаларни

эритувчиларда тақсимланиши модда концентрацияси хар иккала эритувчида тенглашгунча давом этади. Моддани ажратиб олинаётган эритувчида ёт моддалар, оксил, ёғ, пигментларнинг эримаслиги катта аҳамиятга эга.

Модданинг эрувчанлигига эритувчининг табиати, рН шароити, электролитлар катта таъсир кўрсатади.

2. Сув буғи ёрдамида моддаларни хайдаб ажратиш.

Айрим захарли моддалар (синил кислотаси, спиртлар, формалдегид, гексахлоран, никотин) сув буғи ёрдамида хайдалади. Моддаларнинг бу хусусиятидан уларни биологик объектдан ажратиб олишда фойдаланилади.

3. Моддаларни вакумда хайдаш. Паст хаво босимида моддалар паст хароратда ҳам хайдалади ва объектдан ажралади. Бу усул юқори иссиқлик таъсиридан парчаланувчи моддаларни ажратиб олишда қўлланилади. Масалан: ТЭҚ (тетра этил кўрғошин).

4. Металл захарларни хўл ёки куруқ минераллаш (парчалаш) ёки деструкция усуллари билан ажратиб олинади.

Ажратиб олинган моддаларни тозалашда қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

1. Совунлаш. Бу усул гидролизга чидамли бирикмалар учун қўлланилади. Масалан: хлорорганик бирикмаларни ёғдан тозалашда, ёғни гидролизлаш мумкин. Гидролиздан сўнг асосий модда экстракцияланади, бунда органик эритувчида эриган моддани тақсимланиши коэффиценти бирдан катта, сувда эриган модданики эса бирдан кичик бўлиши зарур.

$$K = \frac{C_{\text{орг. эритма}}}{C_{\text{сув}}}$$

2. Қайта экстракциялаш (реэкстракция). Бу усул модда эриган сувли эритма рН - шароитини ўзгартирилиши билан модданинг эрувчанлиги ўзгаришига асосланган. Масалан: кислота хоссасига эга бўлган моддаларни эрувчанлиги ишқорий шароитда сувда яхши боради, ёки алкалоидларда аксинча. Ишқорий шароитда органик эритувчида, кислотали шароитда сувда яхши эрийди.

3. Сулфирлаш, ёғ ва липидларга бой экстрактлардаги концентрланган сульфат кислотага чидамли моддаларни (масалан: барбитуратлар) ажратиб олиш.

4. Хроматографик усуллардан юпқа қаватли ва газ-суюқлик хроматографияси захарли моддаларни тозалаш ва кимёвий-токсикологик аниқлашда кенг қўлланилади.

5. Ёғ ва мумсимон моддаларни чўктириш. Бу усул ёғ ва мумсимон моддаларни совуқ шароитда ацетонда, ацетонитрил вaшу каби эритувчиларда эрувчанлигини камайишига асосланган. 70⁰ гача совитилганда ацетонли эритмада эриган ёў ва мумсимон моддалар қалқиб чиқади ва ажралади.

Захарларни аниқлаш усуллари.

Олдиндан тахминий текширув ва аналитик "скрининг" усуллари. Биологик объектдан ноаниқ захарли моддани аниқлаш узоқ вақт талаб қилади. Аммо захарланганда инсонга тиббиёт ёрдам кўрсатиш учун таҳлилни тезда бажариш зарур. Жиноятни содир бўлиш белгилари, биологик суюқликларнинг рН

шароити, ранги, хиди ва бошқа ташқи белгиларга асосланиб таҳлилни тезлатиш мумкин. Айниқса тахминий текшириш усуллари анализни тезлатишда ва анализ режасини тузишда катта аҳамиятга эга.

Заҳарли моддаларга кимёвий-токсикологик текшириш олиб бориш қўлланмаларда ташқи белгиларига асосланиб (оқ фосфор, кислоталар, ишқорлар, цианидлар, маргимуш,(As) тахминий текширув усуллари берилган. (чуқурроқ гапириб берилсин).

Баъзи тахминий текширув усуллари юқори сезгирликка эга бўлса ҳам специфик эмас. Айрим ҳолларда юқори сезгирлиги туфайли реакциялар терапевтик дозадаги моддаларни ҳам объектда аниқланишига имкон беради. Тахминий текширув натижасига қўшимча таҳлиллар ўтказиб модда чинлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин.

Масалан: барбитуратлар билан заҳарланишни тахминий текшириш учун текширилувчи пешобка кобальт ацетати эритмасини аммиакли ёки литий ишқори шароитида қўшиб экстракциялаб аниқлаш мумкин. Фенотиазин ҳосилалари эса пешобка темир хлоридининг сульфат кислотали эритмаси қўшилса оч-қизил ранг ҳосил қилади.

Юпқа қаватли хроматографик "скрининг" асосида моддаларни Г.М.Радионова таклиф этган усули ҳам тахминий ва аниқ анализ усулларига киради. Бу усул асосида 49 доривор модда турли система ва сорбентлар асосида бир-биридан ажратиб фарқланиши мумкин. Бу усул болалар заҳарланиши касалликларини аниқлашда ҳам ишлатилиши мумкин.

В.А.Картошов 83 та азот сақловчи органик заҳарли бирикмаларни юпқа қаватли хроматографик "скрининг"усулида, 5 та стандарт моддалар асосида бир-биридан ажратиш ва фарқлашни таклиф этган.

Кафедрамиз ходимлари яратган юпқа қатлам хроматографик "скрининг" усули асосида фосфорорганик бирикмаларни аниқлаш ва бир-биридан фарқлаш мумкин. Бу усулларнинг ҳар бири ҳам асосий текширувлар учун йўлланма бўла олади.

Хроматографик усуллар

Юпқа қаватли ва қоғозли хроматография усуллари токсикологик марказларда ва суд-кимё лабораторияларида кенг қўлланилади. Бу усуллар ўзининг сезгирлиги, тез бажарилиши ва аниқлиги билан ажралиб туради. Аниқланувчи модда эритмасини танлов сифатида (метчик) ишлатилиши моддани аниқлашга ёрдам беради. Тўғри натижа олиш учун Rf (Rate frontal) қийматини аниқлаш усули ҳам қўлланилади. Rf қийматини аниқлаш учун модда ҳосил қилган доғ ва старт чизиғи оралиғидаги масофа (см), старт ва фронт чизиғи орасидаги масофага нисбати олинади.

$$Rf = \frac{h_1 / \text{модда}}{h_2 / \text{фронт}}$$

Қиймат ҳар доим 1 -дан кичик бўлади. Ҳисоблаш ишларини осонлаштириш мақсадида, айрим авторлар бу натижани 100 га кўпайтмасини ҳам ишлатади. Ундан ташқари нисбий R_f - ҳам ҳисобланади. У ҳолда бир модданинг қиймати иккинчи аниқ стандарт модданинг R_f -қийматига нисбатан олинади.

$$R_{f_{\text{нисбий}}} = \frac{R_{f_{\text{текширилувчи}}}}{R_{f_{\text{стандарт}}}}$$

Юпқа қаватли ва қоғоз хроматографиясида ҳосил бўлган доғлар катта кичиклигини, стандарт аниқ миқдорли модда доғларига солиштириш орқали модда миқдорини ҳам аниқлаш мумкин. Лекин бу усул етарли аниқликка эга эмас. Газ-суюқлик хроматографияси асосида модда сифатини ва миқдорини аниқ ва тўлиқ аниқлаш мумкин.

Микрокристаллоскопик текширув

Бундай текширув кристалларни шакли, катталиги ва рангини аниқлашга асосланган. Кўпинча бу усулда моддани аниқлашда текширилувчи моддани шакли ва рангига эмас, балки уни маълум бир реактивлар билан ҳосил қилган кристалларига эътибор берилади.

Кимё текшируви учун биринчи бўлиб М.Ю. Ломоносов микроскопни қўллаган. Рус академиги Т.Е.Ловиц микроскопдан кимёвий моддаларни, уларни кристалларини шакли бўйича аниқлашда фойдаланган. Кейинчалик Е.С.Федорова бу усулни илмий асослаб берди. Микрокристаллоскопик усулни қулайлиги таҳлил учун кам миқдорда моддани ишлатилишидир.

Ушбу реакция буюм ойнасидаги текширилувчи моддага тегишли реактив қўшиш натижасида ҳосил бўлган микрокристалларни ранги ва шаклини микроскоп орқали кўриб ўрганилади. Бу усулни камчилиги микрокристаллоскопик текширувда ҳар доим ҳам аниқ бир шаклга эга бўлган кристаллни ҳосил бўлиши кийин, бу эса уни концентрациясига, реактивни концентрацияси ва ҳажми, ёт моддаларни сақлаши, эритувчини табиати, кристалларни ҳосил бўлиш тезлигига, рН муҳит ва температура ва бошқаларга боғлиқ. Кристаллар шаклини чеклангани, кристаллар шаклини илмий асосланган номенклатураси йўқлиги ҳам бу усулни камчилигига киради. Шуларга эътибор берган ҳолда бундай текширувни чуқур тажрибага эга бўлган мутахассис олиб боргани маъқул ва текширилувчи моддани ёт моддалардан тозалаб, контрол эритма билан таққослаш талаб қилинади.

Микродиффузия усули

Бу усул биологик кимё ва баъзи токсикологик лабораторияларида пар босимлари юқори бўлган моддаларни аниқлашда ишлатилади.

Суд кимё лабораторияларида микродиффузия усулини ўзгарган шакли бўлган, диффузион усул фосфорорганик бирикмалар (пестицидларни) мурда органида аниқлашда қўлланилган.

Бу усул Конвея идишида олиб борилиб учувчан модда текширилувчи объектдан асбобнинг бўш қисмига, сўнг аниқ модда билан таъсир қилувчи эритувчи ёки реактив эритмасига ўтказилади.

Микродиффузия усулининг қулайликлари: оз миқдордаги текширилувчи модда таркибидаги учувчан моддаларни аниқлаш мумкин. Бу усулда кўпик ҳосил бўлмайди ва аниқланаётган модда кўп суюлиб кетмайди (сув буғи ёрдамида хайдашдан фарқи).

Диффузия тезлиги текширилувчи моддани пор босимида, намуна хажмига, температура ва бошқаларга боғлиқ. (Расмга қараб микродиффузия асбобини ва ишлаш принципини тушунтириш керак).

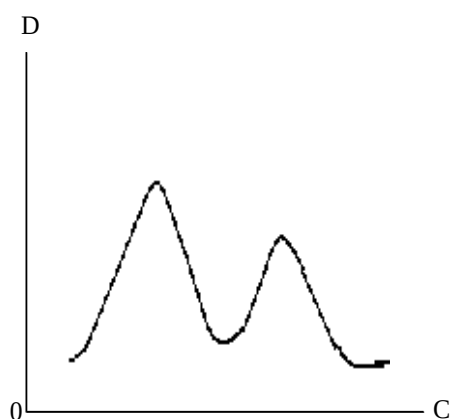
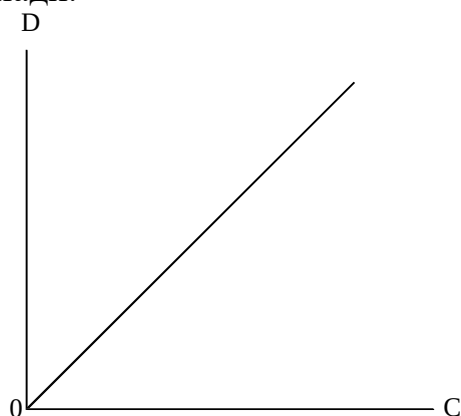
Ушбу усулда формалдегид, сирка алдегиди, ацетон, метил спирти, этил спиртларини аниқлаш мумкин.

Фотометрик усуллар

Заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддаларни кимёвий-токсикологик анализда фотометрик усуллар кенг қўлланилади. Бу усул ўзининг сезгирлиги, соддалиги, таҳлил учун кам вақт сарфланиши билан катта аҳамиятга эга. Фотометрик таҳлил усуллари визуал /кўз билан кўриш/ ва инструментал усулларга бўлинади. Кўз билан кўриш усули колориметрия деб юритилади.

Бу усул етарлича камчиликларга эга, масалан: текширув органи бўлмиш кўз қайта таҳлиллар туфайли чарчайди ва хатоликка олиб келади. Рангли эритмаларни махсус ўлчов асбобларида, фотометр ва фотоколориметрларда олиб бориш мумкин. Фотометрия-рангли эритмаларни полихроматик нур ёрдамида нур ютишини аниқлашдир. Спектрофотометрия-монохроматик нурда рангли ва рангсиз эритмаларни нур ютиш қобилиятини ўлчашга асосланган.

Спектрофотометрда моддаларни фақат миқдори эмас, балки уларни сифатини ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун маълум нур тўлқин узунликлари оралаб модданинг нур ютиши ўлчанади ва моддани нур ютиш эгри чизиғи олинади. Бу чизикда ҳосил бўлган энг юқори ва энг қисқа бўртмалар, фақат айрим олинган битта модда учун характерлидир. Моддалар нур ютишини ўлчанаётганда эритувчи сифатида спектрал актив бўлмаган эритувчилар: сув, спирт, хлорид кислотаси эритмаси, ишқор эритмаси, хлороформ кабилар олинади.



Фотометрик усулда моддалар миқдорини аниқлашда ўлчов графиги ва ҳисоблаш усуллари мавжуд. Ўлчов графиги усулида аниқ, ўсиб боровчи концентрацияли эритмалар тайёрлаб, ўлчаб олинган нур тўлқин узунликларидан фойдаланилади.

Формула асосида ҳисоблаш учун стандарт эритмалар асосида солиштирма нур ютиш коэффициенти аниқланади:

$$C = \frac{D}{E_{1\text{см}}^{1\%} \cdot l}$$

D-оптик зичлик

E-нур ютиш коэффициенти.

l-нур ютувчи қатлам (кювета) қалинлиги, см.

Модда миқдорини аниқлаш Бугер-Ламберт-Бер конуни асосида олиб борилади. Фотометрлар. Спектрофотометрлар.

Флюоресценция усули

Моддалар рангсиз эритмаларидан ултрабинафша нур ўтказилганда уларнинг рангли товланиши люминесценция дейилади. Фосфоресценция эса люминесценция тури бўлиб, бунда нур манбаи сўнгандан кейин ҳам шулаланиш ўчмайди. Флюоресценция-люминесценцияланиш бўлиб, бунда нур манбаи сўниши билан рангли товланиш ҳам сўнади. Моддалардаги бундай хусусият (резерпин, хинин, акрихин, 1,4-бенздиазепинлар, уларнинг сифатини аниқлаш усулларида бири ҳисобланади. Ҳосил бўлган рангли нурланиш интенсивлиги бўйича модда миқдорини, худди фотоколориметрик усул каби аниқлаш мумкин.

Биологик усуллар

Заҳарли моддаларни биологик усулда аниқлаш уларни кимёвий усулларда аниқлашни тўлдиради ёки вақтинча аниқлашга имкон беради. Бу усулни қўллаш биологик объектдан ажратиб олинган ажралма таркибидаги ёт моддаларни хайвон ёки ҳашоратларга нисбатан индеферентлиги (яъни таъсир этмаслиги) билан характерланади.

Биологик усулларни асосий шартли моддани заҳарли таъсирида шартли ўзгаришлар содир бўлишига асосланган. Биологик тестлар сифатида тажриба хайвонлари ва ҳашоратларнинг ферментатив системасини парализланиши ёки тормозланиши асос қилиб олинган, иккинчи тарафдан организмга зарарсиз таъсир даражаси бўйича аниқланади.

Токсикологик кимё таҳлилида заҳарли моддаларни синфланиши

Суд тиббиётида заҳарларни синфланишига қараб, улар маҳаллий ва резорбтив бўлиши мумкин.

Маҳаллий-қитиқловчи, куйдирувчи ва невроз чақирувчи заҳарлар.

Резорбтив-деструктив, қонга таъсир қилувчи, функционал (атропин, морфин ва бошқалар) заҳарлар.

Токсикологик таҳлилда заҳарли ва кучли таъсир қилувчи моддалар кимё-токсикологик объектдан ажратиш усулларига қараб айрим гуруҳларга бўлинади.

1. Биообъектдан сув буғи ёрдамида ҳайдаб, ажратиб олинadиган заҳарли моддалар ёки "учувчи заҳарлар"

Бу гуруҳга синил, сирка кислота, заҳарли галоген бирикмалар, спирт, альдегид, феноллар киради.

2. Биообъектдан нордонлаштирилган сув ва нордонлаштирилган спирт усулида (поляри эритувчилар ёрдамида экстракция қилиб) ажратилadиган заҳарлар: Бу гуруҳга барбитуратлар, алкалоидлар ва уларни аналоглари ва азот сақловчи синтетик бирикмалар киради.

3. Биологик объектдан минерализациялаб объектни (куйдириб) ажратиб олинadиган заҳарли моддалар. Бу гуруҳга оғир металллар, маргимуш ва бошқалар киради.

4. Биологик объектга сув қўйиб бўктириш йўли билан ёки диализ усулида ажратиб олинadиган заҳарли моддалар (минерал кислоталар, ишқорлар, ишқорий металл тузлари).

5. Биологик объектдан органик эритувчилар қўйиб қўйиш йўли билан ажратилadиган заҳарли моддалар (пестицидлар, юрак глюкозидлари ва бошқалар).

6. Ўзига хос усуллар ёрдамида ажратиб олинadиган моддалар, масалан: тўрт этил қўрғошин (ТЭҚ фосфиди, рух, фторидлар).

Юқорида кўрсатилган усуллар ёрдамида ажратилadиган моддаларни яна бошқа усуллар билан ҳам ажратиш мумкин. Масалан: хлоралгидрат, фенол фақатгина сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратишдан ташқари нордонлаштирилган сув ва спирт, органик эритувчи ёки сув билан бўктириш усулида ҳам ажратиш мумкин. Суюқ алкалоидларни нордонлаштирилган сув ва спирт ва хайдаш усулида ажратиш мумкин.

Хлорофос сув буғи ёрдамида хайдаш, нордонлаштирилган сув ва спирт, ҳамда эфир қўйиб қўйиш усулида ажратиб олинади. Юқорида кўрсатилган моддаларни ажратиш учун уларни физик-кимёвий хоссаларига асосланиб, ажратиш усуллари натижаларини таққослаб, энг кўп модда ажратиб олинган усул танлаб олинади.

Адабиётлар:

1. В.Ф.Крамаренко - «Токсикологическая химия», Киев, 1989 г.
2. Ю.К.Василенко - «Биологическая химия», М, 1978 г.
3. Суд тиббиёт экспертизасининг қоида ва йўриқномаси. 1952, 1967 й.
4. М.Д.Швайкова - "Токсикологическая химия" - М, 1975г.
5. Е.А. Лужников - "Клиническая токсикология" - М, 1989г.
6. Л.Т. Икромов - "Суд. кимёси". 1966 й.
7. Т.В, Плетенева, Г.М Соламатин и др – Токсикологическая химия. 2005.

2-МАЪРУЗА

Суд-кимёси экспертизаси, бюроси. Суд кимёгарлари, уларнинг вазифалари. Суд кимёси текширув акти. Кимё токсикологик экспертизасини олиб бориш. Учувчи заҳарларини сув буғи ёрдамида биологик объектдан ажратиб олишнинг назарий асослари. Заҳарларни сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратиб олиш.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни суд кимё экспертизаси, уни вазифалари ва ўзига хослиги, кимё токсикологик текширув режаси, эксперт кимёгарлар вазифаси билан таништириш. Заҳарли моддаларни сув буғи ёрдамида ажратиб олишни афзалликлари ва назарий асослари.

Маъруза режаси:

1. Текширув объектларини асосий текширувдан аввалги текшируви.
2. Суд кимё экспертизасини ташкил қилиш. Эксперт кимёгарлар. Акт.
3. Ашёвий далилларни кимё токсикологик экспертиза қилиш қоидалари.
Суд кимё экспертиза хужжатлари.
4. Мажбурий аниқланиши керак бўлган заҳарли моддалар.
5. Заҳарли моддаларни сув буғи ёрдамида ажратиб олишни афзалликлари ва назарий асослари, уларни токсикологик аҳамияти, метаболизми, сифат ва миқдорини аниқлаш.

Адабиётлар:

1. М.Д.Швайкова - "Судебная химия", 1965г.
2. Л.Т.Икромов - "Суд кимёси". 1966й.
3. Суд тиббиёт экспертизасининг қоида ва йўриқномаси. 1952, 1967й.
4. М.Д.Швайкова - "Токсикологическая химия", 1975г.

Қўшимча адабиётлар:

1. Руководство по судебно-медицинской экспертизе отравлений, Москва. 1981г.

Кимё токсикологик текширувда дастлабки текширув олиб бориш

Хозирги вақтда заҳарланишга сабаб бўладиган моддалар сони ниҳоятда кўп бўлганлиги туфайли суд кимёси лабораториясига тушган ҳар бир объектни ҳар бир заҳарли моддаларга текшириш жуда кўп вақт талаб қилган бўлар эди. Шунинг учун юборилган объектни иқтисод қилиб ишлатиш, ҳамда вақтни тежаш мақсадида суд кимёгари аниқ режа тузиб олиши лозим. Шу мақсад учун объектни дастлабки текшириш катта аҳамиятга молик бўлади.

Дастлабки текширув асосида кўпинча кимё токсикологик текширув режасидаги кўп заҳарли моддаларни инкор қилиш ёки қандай заҳарли модда бўлиши мумкинлигига тахмин қилиш мумкин. Масалан: дастлабки текширув асосида бирор хулосага келиш мумкин эмас, агарда тахминий текширув мусбат натижа берса, шу тахмин қилинган заҳарли моддаларга лозим бўлган асосий текшириш олиб бориш шарт. Илгари дастлабки текширув фақат биологик объект, порошок, настойка ва бошқа заҳарланишга сабаб бўлган объектларни текшириб, текширилувчи модда органик ёки ноорганик моддага тааллуқлилигини ва металл заҳарларни ва кислота ишқорларни аниқлашга асосланган эди. Йўлланмаларда заҳарли моддаларга тахминий текшириш олиб бориш усуллари, масалан: оқ маргимуш билан заҳарланганни кўрсатувчи чинни каби бўлакчаларни текшириш (Hg ва As)га Рейнш усулида, маргимушга Гутцейт усулида ва синил кислотаси ва нитритларга текшириш. Баъзи тахминий текширув усуллари юқори сезгир бўлса ҳам хусусий эмас. Дастлабки текширув асосан қон, сийдик, ювинди маҳсулотларида ёки кам миқдордаги объект таркибидаги сезгир реакциялар асосида заҳарланишни аниқлашда қўлланилади ва бундай текширувлар кўпинча экспересс текширув олиб боришда ишлатилади. Заҳарли моддаларни олдиндан тахминий текширишда асосан микродиффузия, микрокристаллоскопик реакциялар, хроматографик "скрининг" усулларида фойдаланилади. Юпқа қатлам хроматографик "скрининг" асосида моддаларни Т.М.Радион таклиф этган усули ҳам тахминий ва аниқ усулга киради.

Кимё токсикологик текширув режаси

Суд кимёси текшируви асосан ашёвий далилни текширишдир. Ашёвий далил эса кўп ҳолларда қайтариб бўлмайдиган объект, шунинг учун суд кимегаридан текширувни эҳтиёткорлик, тежамкорлик билан олиб бориш талаб қилинади. Шунинг учун суд кимегари ашёвий далилни олгандан сўнг аниқ бир режа тузиб, у режа асосида текширув олиб бориши лозим.

Режа тузишда қуйидагиларга асосланилади:

1. Суд органлари томонидан юборилган йўлланмаларни, ўлим содир бўлиш сабабларини тўлиқ ўрганиб чиқиш.
2. Ўлган кишини заҳарланган вақтдаги касаллик тарихи.
3. Суд тиббиёт экспертизаси акти.

4. Текширилувчи объектни ташқи кўриниши, (рН, ҳиди, ранги) ва унда баъзи ёт моддалар бўлиши.

5. Дастлабки тахминий текширув натижаларини ўрганиш.

Суд-кимё экспертизаси турлари ва мақсадлари

Суд кимёси экспертизаси асосан икки мақсадга эга. **Биринчидан** суд-тергов ходимларига суд-кимёси фани билимлари асосида, ноаниқ масалаларни аниқлашга ёрдам бериш. **Иккинчидан**, соғлиқни сақлаш ходимларига саноатда, турмушда ва халқ хўжалигида турли кимёвий моддалардан заҳарланишнинг олдини олишда ҳар томонлама ёрдам кўрсатиш.

Кимёгар-эксперт олиб борадиган таҳлил йўллаган ёки йўлланмаган бўлиши мумкин. Йўлланган таҳлил суд-тиббиёти ёки суд-тергов ходимлари берган кўргазма асосида бир ёки бирнеча модда учун олиб борилади. Йўлланмаган ёки умумий суд-кимёси таҳлили эса соғлиқни сақлаш вазирлигининг қарори асосида, шу қарорга киритилган 67 заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддаларга текширилади.

ЎзР Соғлиқни сақлаш муассасаларида суд-тиббий ва суд-кимёси экспертизалари.

Суд-тиббий экспертизасини ташкил этиш суд-процессуал кодекси ҳамда халқ комиссарлиги 1939 йил 4 июлда чиқарган "Суд-тиббий экспертизасини ривожлантириш ва уни мустахкамлаш чоралари" деб номланган қарори асосида олиб борилади.

Бу соҳада 1952 йил 13 декабрда чиқарилган суд-тиббий экспертизасини ташкил этиш қўлланмаси", 1957 йилдаги "Соғлиқни сақлаш органларининг суд-тиббий лабораторияси қошидаги суд-кимёси бўлимида, ашёвий далилларни суд-тиббий экспертизаси қоидалари" соғлиқни сақлаш вазирлигининг 1962 йил 10 апрелдаги 166-рақамли "Суд-тиббий экспертизасининг ишини яхшилаш чоралари"деб номланган қарори, ҳамда 1978 йил 21 июндаги 694 -рақамли "Суд-тиббий экспертизаси нормативлари, бюро шароитлари ва суд-тиббий экспертизасига оид ҳужжатларни тасдиқлаш" ҳамда 1992 йил 21 октябр 551-рақамли "Ўзбекистон республикасида суд-тиббий экспертизасининг олиб бориш меъёрий ҳужжатларини амалга ошириш" номланган ҳужжатлар катта аҳамият касб этади.

Бу қонун ва қарорларга асосан бизнинг мамлакатимизда суд-тиббий ва суд-кимё экспертизасини соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги Бош суд-тиббий эксперт бошқаради. Раҳбарлик ишлари бўйича, у соғлиқни сақлаш вазирлигига ёки унинг биринчи ўринбосарига, илмий-амалий ишлар бўйича эса суд-тиббий илмий текшириш илмгоҳига бўйсунди.

Суд-тиббий экспертизаси бюроси суд-тиббий лабораториясининг суд-кимёси бўлими

Бу бўлим учта хонадан: аналитик, водород сулфид ва тортиш хоналари ва иш талабига жавоб берувчи асбоб-ускуналардан иборат. Булардан ташқари ашёвий далилларни сақлаш учун айрим қурилган совуқ хона ва заҳар моддаларни сақлашга айрим хоналари бўлиши шарт. Суд кимё бўлимида: катта кимёгар (бошлик), кимёгар ва лаборант ловозимлари бўлади.

Эксперт-кимёгарлар, уларнинг вазифа ва ҳуқуқлари

Суд кимёгари қуйидаги вазифаларни бажаради:

1. Суд текширув ва шу каби органлар қарорлари асосида, айрим ҳолларда эса суд-тиббий экспертлари ва тиббий муассасалар ходимлари талаблари асосида суд-кимё экспертизасини ўтказиш.

2. Суд тергов органларининг чақириғи бўйича суд кимёгари уларни қизиқтирувчи саволларга жавоб бериш учун, қандай шароит бўлишига қарамасдан етиб бориши шарт.

3. Экспертиза тугагач эксперт қилинган анализ якуини ёзиши шарт (Акт).

4. Суд кимёгари доришунослик ихтисоси бўйича олий маълумотли бўлиши, шу соҳа бўйича мутахассислик курсини ўтиши ва ҳар 5 йилда малака ошириш курсини ўтиши лозим.

Кимёгар-эксперт қуйидаги ҳуқуқларга эга:

1. Иш материаллари билан танишиш,
2. Қўшимча материалларни талаб қилиш,
3. Иш юзасидан олиб борилаётган суд-тергов мажлисларида бўлиш.
4. Кимёгар-экспертлар ҳуқуқлари суд-тиббий экспертлар ҳуқуқлари билан тенглаштирилади.

Бизнинг мамлакатимизда "Иттифокдош жумҳуриятларда соғлиқни сақлаш қонуни асослари" тиббий ходимлар касб ҳуқуқларини аниқловчи асосий ҳужжатдир. Бу ҳужжатга асосан суд-кимёгари этика ва деантологияси қонун ва ҳуқуқ нормалари билан тенг ва тўғридан-тўғри боғлиқ. Этика фақат кишиники билан эмас, балки аниқ факт ва билимлар асосида киши ўзи яшаб турган тузумга муносабати билан белгиланади ва шу муносабатларни ўргатувчи фандир.

Деантология грекча *deon* зарурий (должное), *logus* - ўрганаман, яъни ишни тўлиқ аниқлаш мақсади ва қонуниятларини ўргатадиган билим.

Ҳар бир кимёгар-эксперт ўз фаолиятида зарур этика ва деантологияни сақлаши зарур. Жабрланган, касал ёки унинг қариндошлари экспертга ҳақиқатни тикланишида катта умидворлигини унутмаслиги керак. Кимёгар жабрланувчи ёки унинг қариндошлари билан суҳбатлашиши чоғида касаллик ёки бахтсиз ходиса билан боғлиқ кўп чалкашликларни аниқлаш ва улар асосида иш режасини тузиши мумкин. Бундай суҳбат чоғида эксперт овозини кўтармаслиги, жабрланувчи нафсониятига тегувчи ва мавҳум ноўрин саволлар бермаслиги лозим.

Экспертиза олиб борилаётганда жабрланувчининг оиласи, қариндошлари ва унинг учун яқин кишилари борлигини унутмаслик зарур. Жабрланувчини яқин ва қариндошларига нисбатан ўта сезгир ва мулойим муносабати зарур. Бундай паллада ва умуман экспертдан тўғрилик, ҳаққонийлик ва ҳақгўйлик талаб этилади.

Қонунчиликда бундай пайтларда воқеа сабабларини ўта махфий сақлаш талаб қилади. Суд-тиббий эксперти ва суд-кимёгар экспертлари бахтсиз ходиса сабабларини махфий тутиш уларнинг ўз касблари олдидаги муқаддас бурчидир.

"Соғлиқни сақлаш қонуниятлари асоси" да кўрсатилишича экспертиза маълумотларини тарқатган экспертлар ўз касби олдидаги бурчини бузганлиги учун маъмурий жавобгарликка тортилади.

Ашёвий далилларни суд кимевий экспертизаси

Суд кимёси экспертизаси асосан республика соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан чиқарилган жиноят қидирув ташкилотларини қонунлари, буйруқлари ва турли ҳужжатлари асосида олиб борилади.

Суд кимё экспертизаси асосан маълум бир шароитда киши соғлиғига зарар етказувчи ёки ўлимга олиб келувчи заҳарли моддаларни бор ёки йўқлигини, уни сифатини ва миқдорини аниқлаш учун олиб борилади. Суд кимё экспертизаси бундан ташқари аҳолига тиббий ёрдам кўрсатишни яхшилаш ва заҳарланишни олдини олишда тиббиёт ходимларига яқиндан ёрдам кўрсатади.

Суд қидирув ташкилотларини кўрсатмалари ёки суд-тиббиёт экспертларини шифохоналари ёзма кўрсатмалари асосида, заҳарланган кишига тез тиббий ёрдами кўрсатиш мақсадида суд кимё экспертизаси олиб борилиши мумкин. Суд кимё экспертизасини ўтказиш тўғрисидаги қарорларда жиноят содир бўлиши, ашёвий далил, ҳамда суд кимёгари олдида албатта кўрсатилиши лозим. Суд кимё лабораториясига суд кимё экспертизасини ўтказиш тўғрисидаги қарори ёзма баённомаси, суд тиббиёт актидан кўчирма, агар ўлган одам шифохонада ётган бўлса касаллик тарихидан кўчирма юборилади.

Ашёвий далиллар суд кимё лабораториясига идора (канцелярия) орқали юборилади. Суд кимёгарига юборилган ашёви далил ва у билан бирга юборилган ҳужжатлар лабораториянинг рўйхатга олиш журнаliga ёзилади.

Экспертиза олиб бориш учун ашёвий далил суд кимёгарига топширилади. Агар ашёвий далилни ўрами бузилган бўлса, у ҳолда акт тузилгандан сўнг текширув олиб борилади. Эксперт кимёгар олган ашёвий далилини текширув бошладан тугатгунча уни сақлашга жавобгардир. Суд кимёгари тузган режа асосида иш олиб боради.

Суд органлари қарорларида қандай заҳарли моддаларга текшириш олиб бориш кўрсатилмаган бўлса, у ҳолда соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тасдиқланган заҳарли моддаларга текширув олиб борилади.

Маълум бир формада тасдиқланган акт ёзиш тавсия этилади.

Суд кимёси текшируви акти

Суд кимё текширувининг охирги босқичи бу ашевий далилни текширув актини ёки суд кимё экспертизаси хулосасини ёзишдир. Акт асосан текшириш натижаларини ҳар тарафлама, чуқур ўрганилган ҳолда, иш дафтарига ёзилган ёзувлар асосида тузилади.

Акт 4 қисмдан иборат: кириш қисми, ашёвий далилни ташқи кўринишини тасвирлаш, кимёвий текшириш ва экспертнинг хулосаси.

Актнинг кириш қисмида хужжат асосида текшириш олиб борилади қайси лабораторияда, экспертиза олиб борган эксперт фамилияси, оти, исми, мансаби, даражаси иш дафтари, жабрланувчининг ф.и.о.м., қандай ашёвий далиллар юборилган, текширув олиб боришнинг бошланиши ва тугалланган вақти, қандай заҳарли моддаларга текшириш олиб бориш лозимлиги, сўнгра жиноят содир бўлган вазият ҳамда ашёвий далил билан юборилган хужжатлар ҳақидаги маълумот кўрсатилади.

Ашёвий далилни ташқи кўринишини тасвирлаш қисмида эса олинган ашёвий далилни тўлиқ ташқи кўриниши, ўрами, идиши, муҳрланиши, ўрамдаги ёзувлар, ашёвий далилни ранги хиди, вазни, рН муҳитини ёзилиши лозим.

Кимёвий текширув қисми актни асосий қисми бўлиб, унда асосан кимёвий текширишни олиб боришда қўлланиладиган физик кимёвий усуллар, турли кимёвий реакциялар, ишлатилган реактив ва мосламалар заҳарли моддалар миқдорини аниқлашдаги ҳисоблар иш дафтарига ёзилган ёзма асосида тартиб билан ёзилади.

Актни бу қисмида турли кимёвий формулалар ёзиш ёки бирор бир муаллиф номини келтириш ман этилади.

"Хулоса" қисмида эса аввало текшириш натижасида топилган заҳарли моддалар кўрсатилади, уларни миқдори мг ҳисобида 100г ашёвий далилга ҳисоб қилинади, сўнгра бутун кимёвий текшириш олиб борилган ва манфий натижа олинган заҳарли моддалар кўрсатилади.

Этил спиртини қон ва сийдикдаги миқдорини аниқлашда суд кимёси акти икки нусхада босилиб эксперт химик томонидан муҳрланади ва ёзилган вақт кўрсатилади. Сўнгра унга суд тиббиёт экспертизаси муҳри босилиб бир нусхаси тартиб номери кўрсатилган ҳолда тегишли ташкилотга юборилади. Иккинчи нусхаси эса суд-тиббиёт экспертизаси архивида сақланади.

Кимё токсикологик экспертиза олиб бориш хужжатлари

Суд кимё экспертизаси лабораторияларида асосан 3 та журнал бўлиб, улардан:

- 1.Рўйхатга олиш журнали, у 16 бўлимлардан ташкил этган.
- 2.Суд кимёгарини иш дафтари. Бунда суд кимёгари кундалик олиб бораётган экспертизасига тегишли бутун ҳисоб китобларини ҳам ёзиб боради.
- 3.Суд кимёгарининг суд-кимёси текшируви акти-қўлёзма ҳолида ёзилган дафтари. Бу дафтар ҳам иш дафтарига ўхшаш номерланган, шнурланган ва муҳрланган бўлади.

Ашёвий далил ва ҳужжатларни сақлаш.

Агар объект консервланган бўлса, у ҳолда 1 йилгача сақланади. Ҳужжатлар сейфда сақланиб, 1 йилдан кейин ташлаб юборилади. Спирт сақловчи объектлар 1 ойдан кейин ташлаб юборилади.

Суд кимё экспертизаси натижаларини баҳолаш.

Суд кимё экспертиза натижаларини баҳолашда қуйидагилар ҳисобга олинади:

1. Модда ўлим содир бўлгунча организмдан чиқариб юборилиши мумкин.
2. Модда метаболитик ўзгаришларига учраши мумкин.
3. Модда умуман парчаланиб кетиши мумкин.
4. Модда бошқа моддалар билан бирикиши мумкин.
5. Моддани аниқлаш усулини сезгирлигини пастлиги сабабли аниқлаш мумкин эмас.

Модда аниқланган чоғда албатта миқдор анализи ўтказилиши зарур, чунки айрим ҳолларда зарарсиз моддага хос реакциялар чиқиб қолиши мумкин.

1. Жабрланувчи моддани дори сифатида истеъмол қилса
2. Аниқланган модда объектда бўлган ҳолда (масалан: металллар)
3. Объект чириши оқибатида текширилувчи моддага хос реакция берувчи бирикмалар ҳосил бўлиши
4. Ташқи муҳитдан текширилувчи объектга бирор модда қўшилиб қолса.

Объектларни тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган таҳлили.

Суд кимё лабораторияларида кимё-эксперт олдига қай тарзда масала қўйилишига қараб анализ 2 га бўлинади, тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган таҳлил.

Тўлиқмас-таҳлил - бу кимёгар эксперт алоҳида кўрсатма бўйича бир ёки бир неча заҳарли моддага текширув олиб боради.

Тўлиқ таҳлил бўйича кимёгар-эксперт 67 та заҳарли моддага текширув олиб бориши шарт.

Учувчи заҳарли моддадан (13): синил кислотаси ва уни бирикмалари, метил, этил, пропил, бутил, амил, изоамил спиртлари, формальдегид, хлороформ, хлоралгидрат, тўртхлор углерод, дихлорэтан, фенол ва крезоллар.

Металл сақловчи заҳарларни: барий, марганец, хром, цинк, таллий, қўрғошин, мис, симоб, висмут, кадмий, кумуш, маргимуш ва сурма (жаъми 13) тузлари. Нордонлаштирилган сув ва спирт усулида ажратиб олинadиган заҳарлар:(7 барбитурат, 14 алкалоид, 7 синтетик моддалар) барбитал, фенобарбитал, барбамил, этаминал, циклобарбитал, гексабарбитал (эвипан), бензонал, морфин, кодеин, дионин, героин, гидрокодон, папаверин, промедол, стрихнин, атропин, гиосциамин, скополамин, кокаин, пахикарпин, анабазин, никотин, аминазин, дипрозин, тизерцин, мажептил, трифтазин, имизин ва уни

аналоглари. Органик эритувчи қўйиб қўйиш йўли билан ажратиб олинadиган заҳарлар: карбафос, метафос, метилэтилтиофос, метилнитрофос, трихлорметафос, фозалон, бутифос, хлорофос, фталофос, октаметил ва севин.

Сув буғи ёрдамида ажратиб олинadиган заҳарли моддалар гуруҳи.
Учувчи заҳарларни ажратиб олишни назарий асослари ва уларни аниқлаш усуллари.

Биологик объект таркибидан сув буғи ёрдамида ажратиш мумкин бўлган заҳарли моддалар гуруҳига осон учувчи, очик ҳавода тез буғланувчи турли моддалар киради. Шунинг учун улар ўз кимёвий тузилишига кўра бир неча синфларга мансубдирлар. Биологик объект таркибидан сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратиб олиш мумкин бўлган кимёвий бирикмалар ичида маълум даражада токсикологик аҳамиятга эга бўлганлари қуйидаги:

1. Кислоталар: цианид ва сирка кислоталари.
2. Альдегид ва кетонлар: формальдегид ва ацетон.
3. Спиртлар: метил, этил, пропил, бутил, амил спиртлари ва этиленгколь.
4. Галоген сақловчи органик бирикмалар: хлороформ, хлоралгидрат, углерод (IV) -хлорид, дихлорэтан ва гексахлоран.
5. Ароматик углеводородлар: бензол, толуол, ксилоллар.
6. Ароматик углеводородлар ҳосилалари: фенол, крезоллар, анилин, нитробензол, салицил кислотаси.
7. Олтингугурт сақловчи моддалар: углерод сулфиди.
8. Металлорганик бирикмалар: тетраэтилқўрғошин
9. Аноорганик моддалар: фосфор ва унинг бошланғич оксидланиш маҳсулотлари: гипофосфит ва фосфит кислоталари, водород фосфиди.
10. Алкалоидлар: никотин, анабазин, кониин ва ҳоказолар.

Юқоридаги бирикмалар тузилиши ва функционал гуруҳлари бўйича турли физик-кимёвий хоссаларга эга, аммо улардаги умумийлик уларни учувчанлигидир. Булардан 13 тасига тўлиқ кимё экспертизасини ўтказишда текширув олиб бориш ЎзССБ нинг 551 буйруғида кўрсатиб ўтилган. Бу моддаларни суд кимё объектлардан ажратиб олишда хайдаш (дистиляция) усуллари қўлланилади. Хайдаш усуллари-оддий, вакуум ёрдамида ёки сув буғи ёрдамида хайдаш усулларига бўлинади.

Учувчи заҳарли бирикмаларни биологик объектлардан ажратиб олишнинг назарий асослари.

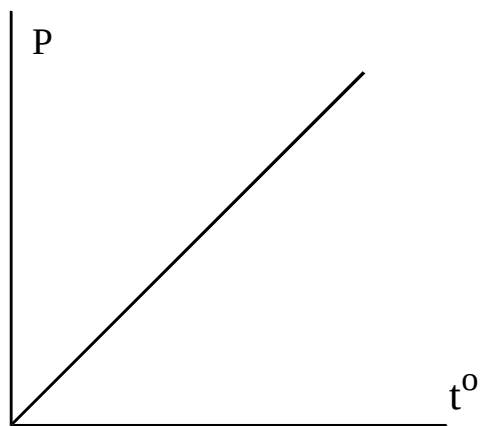
Моддаларни сув буғи ёрдамида хайдаш кимё фанида қадим замонлардан бери маълум. Сув буғи билан хайдаш бошқа кўпгина кимёвий усуллар, чунончи қайта кристаллаш, сублимация қилиш билан бир қаторда кимёвий моддаларни тозалаш учун қўлланиб келинган ва бу усул кимё саноатида ҳозир ҳам ўз аҳамиятини йўқотгани йўқ. Бундан ташқари, сув буғи ёрдамида

хайдаш усули фармация саноатида эфир мойларни доривор ўсимлик қисмларидан ажратиш олишда ҳам асосий усуллардан бири ҳисобланади.

Сув буғи ёрдамида хайдаш усули суд кимёси амалиётида захарли учувчи моддаларни биологик объектдан ажратиш, дистилят тартибига ўтказишда асосий усуллардандир. Текширилувчи мурданинг ички органларидан, овқат маҳсулотларидан ва бошқа шунга ўхшаш ашёвий далиллар таркибидан учувчи захарли моддаларни сув буғи ёрдамида хайдаб олишда дистилятга ўтадиган захарли модда ёт моддалар сақламайди, юқори ҳароратда қайнайдиган захарли моддаларни паст ҳароратда дистилят таркибига ўтишга имконият туғилади. Бунга сабаб кўпчилик захарли моддаларнинг сув билан қўшилиб азеотроп аралашмалар ҳосил қилишидир. Захарли моддаларни ашёвий далил таркибидан сув буғи ёрдамида ажратиш олишда юқори ҳароратда тез парчаланиб кетадиган баъзи моддалар (масалан, тетраэтилқўрғошин) ўз хоссаларини сақлаб қолади. Спиртлар, ацетон, сирка кислотаси каби сув билан азеотроп аралашма ҳосил қилмайдиган моддалар ҳам сув буғи билан хайдалади.

Сув билан аралашмайдиган ва айни вақтда захарли ҳисобланган баъзи моддалар (толуол, нитробензол, дихлорэтан) ҳам сув буғи ёрдамида жуда осон ва паст ҳароратда хайдалади, чунки бу моддаларни сақловчи аралашманинг буғ босими қиздириш натижасида тезда атмосфера босимига тенглашади, бошқача қилиб айтганда, аралашма қайнай бошлайди.

Оддий хайдаш - моддаларга юқори иссиқлик таъсирида бажарилади. Бунинг учун текширилувчи объект Вюрца колбасига солиниб, колбани оғзи тикин орқали совутгичга улангач, қум ёки ёғ солинган идишга туширилиб қиздирилади. Иссиқлик таъсирида учувчан модда буғ ҳолига ўтиб, совутгичда



1-чизма. Моддани қайнаш ҳароратини босимга боғлиқлиги

совитилиб, йиғиб олувчи идишга йиғилади. Бу усул ёрдамида учувчи бирикмаларни объектдан ажратишда моддалар буғ ҳолига ўтиши учун уни қайнаш ҳароратигача қиздириш керак.

Қайнаш бу модда буғ босими билан атмосфера босими тенглашганда содир бўладиган физик ҳолатдир. Моддани қайнаш ҳарорати босимга тўғри пропорционал бўлиб, босим ошиши билан қайнаш ҳарорати ҳам ошади. Уни куйидаги 1-чизма ҳолида тасвирлаш мумкин.

Вакуум ёрдамида хайдаш - юқори ҳароратда парчаланувчи бирикмаларни, паст босимда вакуум ҳосил қилиб хайдаш мақсадга мувофиқдир. Бу усулда ҳам юқоридаги каби Вюрца колбасида совутгич ёрдамида хайдалади, фақат йиғиб олувчи идиш вакуум ҳосил қилувчи сувли ёки бошқа сўриб олувчи насосларга уланади ва бир-бири билан герметик бириктирилади.

Кимё токсикологик таҳлилида айрим учувчан моддалар микродиффузия усулида ҳам ажратиб аниқланади.

Сув билан ўзаро аралашмайдиган моддаларни сув буғи ёрдамида ҳайдаш. Бир-бири билан аралашмайдиган ва ўзаро кимёвий таъсир этмайдиган икки суюқлик аралаштирилганда, устма-уст икки қават ҳосил бўлади ва бир суюқликнинг буғланишига иккинчи суюқлик ҳеч ҳалал бермайди. Бундай аралашма қиздирилганда бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда буғланади ва ҳар бир суюқлик буғ босими ўзича, иккинчи суюқликка боғлиқ бўлмаган ҳолда ҳосил бўлади ва буғнинг умумий босими иккала суюқликнинг тоза ҳолдаги буғ босимлари йиғиндисига тенг бўлади ва у атмосфера босимига тенглашганда қайнаш жараёни юз беради:

$$P=P_1+P_2$$

Бунда P – буғнинг умумий босими; P_1 -тоза ҳолдаги биринчи суюқлик (масалан, сув буғининг босими); P_2 - тоза ҳолдаги иккинчи суюқлик буғ босими.

Мисол тариқасида бензол ва сув аралашмасини кўришимиз мумкин, улар бир-бири билан деярли аралашмайди. Нормал атмосфера босимида тоза бензол $80,2^\circ$ да, тоза сув эса 100° да қайнайди, лекин бензол билан сув аралашмаси $69,25^\circ$ да қайнайди, чунки бу ҳароратда сув буғи 225,1 мм, бензолники эса 534,9 мм симоб устунига тенг, буларнинг йиғиндисы: $534,9 + 225,1 = 760$ мм. Бу нормал шароитдаги атмосфера ҳароратига тенгдир.

Шунинг учун бир-бири билан аралашмайдиган суюқликларнинг қайнаш ҳарорати, айрим ҳолда олинган моддалар қайнаш ҳароратидан паст бўлади.

Бир-бири билан аралашмайдиган суюқликларни сув буғи ёрдамида ҳайдалганда олинаятган дистиллятда аралашмаган икки қатламли суюқлик ҳосил бўлади, улардан бири сув, иккинчиси сув билан аралашмаган моддадан иборат бўлади.

Айрим ҳолларда дистиллят икки қатлам ҳосил қилмаслиги ҳам мумкин, бу ҳолат сув буғи билан ҳайдаш натижасида азеотроп аралашма ҳосил бўлгани билан изоҳланади.

Азеотроп аралашмалар ва уларни сув буғи ёрдамида ҳайдалиш назарияси

Азеотроп аралашмалар деб, бир-бири билан аралашадиган ўзаро ажрамасдан қайнайдиган ҳамда буғланганда буғ таркибида ҳа ўзаро тенгликни сақловчи суюқликлар тушинилади. Азеотроп аралашмаларни ажралмасдан қайновчи суюқликлар деб ҳам номлаш мумкин.

Азеотроп аралашма ҳайдалганда уларни дистиллятдаги таркиби ўзгармайди. Шу туфайли сув буғи билан ҳайдаш усули уларни бир-биридан тўлиқ ажратмайди. Масалан: азеотроп ҳайдалишда хлороформ 2,5%, тўртхлоруглерод 4,1%, дихлорэтан 19,5%, этил спирти 4,5%, пропилен спирти 28,3%, фенол 91% сув билан бирга ҳайдалади.

1. Азеотроп аралашмаларни оддий ёки фракциялаб ҳайдаш усулида бир-биридан ажратиш мумкин. Уларни босимни камайтириш ёки ошириш йўли

билан ҳам ажратилади. (Масалан: босимни 100 мм гача камайтириб, этил спиртини концентрациясини 99,6% гача кўтариш мумкин.

2. Азеотроп аралашмаларни кимёвий усул билан бир-биридан ажратиш мумкин. Масалан: абсолют спирт олиш учун натрий металидан фойдаланилади.

Токсикологик аҳамиятга эга бўлган ҳамда сув буғи ёрдамида ҳайдалганда азеотропик таркиб ҳосил қилувчи моддалар 1- жадвалда келтирилган.

Сув билан ҳайдаш натижасида сув билан ёмон аралашадиган ёки қисман аралашадиган азеотропик аралашмалар ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

1-жадвал

Сув (биринчи таркиб) ва мувофиқ модда (иккинчи таркиб) сақловчи икки таркибли азеотропик аралашмалар

№	<i>Азеотропик аралашмани иккинчи таркибига мувофиқ моддалар</i>		<i>Азеотропик эритма</i>	
	<i>Номи</i>	<i>Соф ҳолдаги қайнаш ҳарорати, °C</i>	<i>Қайнаш ҳарорати, °C</i>	<i>Таркибидаги сув миқдори, %(оғирлик)</i>
1.	Анилин	184,35	75,0	81,8
2.	Бензол	80,2	69,25	8,83
3.	1,2-дихлорэтан	83,5	71,62	8,2
4.	1,4-диоксан	101,32	87,2	18
5.	Диэтил эфири	34,5	34,15	1,26
6.	о-кризол	191,0	99,07	90,8
7.	м-ксилол	139,1	94,5	40
8.	Нафталин	218	98,8	84
9.	Никотин	246	99,85	97,48
10.	Нитробензол	210,85	98,6	88
11.	Пиридин	115,3	93,6	41,3
12.	Сероуглерод	46,5	43,6	2
13.	Амил спирти	137,8	95,8	54,4
14.	Бутил спирти	117,4	92,7	42,5
15.	Изоамил спирти	132,05	95,15	49,6
16.	Изобутил спирти	107,0	89,8	33,0
17.	Изопропил спирти	82,5	80,1	12,0
18.	Пропил спирти	97,5	87,65	28,3
19.	Этил спирти	78,3	78,17	4,0
20.	Толуол	110,6	85,0	20,2
21.	Фенол	182,0	99,52	90,79
22.	Хлоралгидрат	97,75	95,0	7,0
23.	Хлороформ	61,2	56,2	2,6
24.	Углерод(IV)хлори ди	76,75	66,0	4,1
25.	Этилацетат	77,15	70,38	8,47

Азеотропик таркибида сув ўрнида бошқа суюқлик бўлиши ҳам мумкин, шундай азеотропик аралашмалар таркиби ҳамда уларнинг қайнаш ҳароратлари 2- жадвалда келтирилган.

2-жадвал

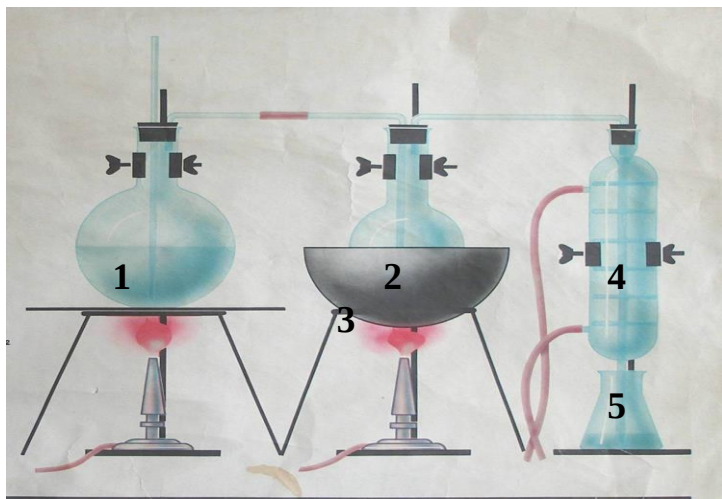
**Сув сақламаган икки таркибли органик эритувчилар
сақлаган азеотропик эритмалар**

№	Таркибга кирувчи моддалар		Қайнаш ҳарорати, °C			Азеотропик эритмадаги А модданинг миқдори, % (огирлик)
	А модда	Б модда	А модд а	Б модд а	Азеотропи к эритма	
1.	Метил спирти	Бензол	64,7	80,2	58,34	39,55
2.	Этил спирти	Бензол	78,3	80,2	68,24	32,37
3.	Этил спирти	Хлороформ	78,3	61,16	59,4	7,0
4.	Углерод(IV) сулфиди	Ацетон	46,25	56,25	39,25	66

Икки таркибли азеотропик аралашмалардан ташқари уч таркибли аралашмалар ҳам учрайди. Айрим ҳолларда икки таркибли азеотропик аралашмаларни бир-биридан ажратиш учун учинчи таркиб қўшиш усулидан фойдаланилади. Масалан: этил спирти ва сувдан иборат аралашмага бензол қўшиб чайқатилса, 64,9° да қайнайдиган икки қатламли аралашма ҳосил бўлади. Органик қатлам бензол ва сувдан иборат бўлиб, қолдиқда абсолют спирт қолади.

Сув буғи ёрдамида ҳайдаш қурилмаси. “Учувчи” заҳарли моддаларни биологик объект таркибидан ажратиш учун одатда суд кимёси амалиётида сув буғи билан махсус ҳайдаш қурилмасидан фойдаланилади (расм).

Қурилма асосан уч қисмдан иборат: биринчи қисми- буғ ҳосил қилувчи колба; иккинчи қисми- сув ҳаммомига тушуриб қўйилган юмалоқ колба ва учинчи қисм сув ёрдамида совутиладиган совитгич ва қабул қилувчи колбача.



1-расм. “Учувчи” заҳарларни сув буғи ёрдамида ҳайдаш қурилмаси:

- 1-буғ ҳосил қилувчи қисми;
- 2-объект солинадиган колба;
- 3-сув ҳаммоми;
- 4- совутгич;
- 5-қабул қилувчи колба.

Заҳарли моддаларни объектдан кислотали муҳитда сув буғи билан ҳайдаш.

Буғ ҳосил қилувчи идиш сифатида оловга чидамли шиша (ёки метал) колбадан фойдаланилади ва шишанинг ярмигача тозаланган сув қўшилади, идиш қопқоғида иккита ҳимоя ва буғ чиқарувчи найчалар учун тешик бўлиши керак. Улардан каттароғига узун ҳимоя найчаси ўрнатилади, найчани остки қисми деярли идиш тубигача тушиб туриши, юқорида қоладиган қисми эса 50 см дан кам бўлмаслиги шарт. Ҳимоя найчаси буғ ҳосил қилувчи идишдаги сув қаттиқ қайнаб кетганда босимни ва чайқалишни сақлаб турувчи воситасини бажаради. Идиш ичида босим ортиб кетса сув ҳимоя найчасидан кўтарилади, айрим ҳолларда ундан тошиб чиқиши ҳам мумкин, ундан сақланиш мақсадида аланга пасайтирилади.

Буғ чиқариш учун тўғри бурчак остида бир томони иккинчи томонидан қисқароқ букланган шиша найча олинади ва қисқа томони тикини остидан 2-3 см чиқариб жойлаштирилади. Найчани иккинчи учи қурилмани объект солинадиган колба билан резина найча ёрдамида уланади.

Объект солинадиган колба оғзини ҳам иккинчи букланган найчалар билан таъминланган тикин билан теркитилади. Тикиндаги найчалардан бири колба тубигача етиши керак ҳам буғ ҳосил қилувчи колба найчаси билан уланади. Иккинчи найча эса тикин остидан 2-3 см чиқиб туриб, иккинчи учи совитгич билан уланади. Совитгичнинг иккинчи томони дистиллятни йиғиб олиш учун мўлжалланган идишлар билан туташтирилади.

Учувчи моддаларни ажратиш олиш учун олинган объект колбага жойланади ва сув буғи ёрдамида ҳайдалади. Объект колбани ҳажмини ярмидан кам бўлиши керак, ҳамда буғ ҳосил қилувчи найча ҳамда совутгич билан уланади, сўнг учувчи моддалар ҳайдалади. Ҳайдаш давомида найча орқали объект орасига бораётган сув буғи совиб кондетсатланиши ҳисобига ҳажм кўпайиб кетиши мумкин. Буни камайтириш мақсадида объектли колба тагидан сув ҳаммоми билан қиздирилади. Шунда ҳам қисман кондетсатланиш бўлади.

Ҳайдаш тугатилгандан кейин аввал буғ ҳосил қилувчи колба найчаси билан объектли колба найчаси ораси ажратилади, сўнг буғ ҳосил қилувчи идишни қиздириш тўхтатилади. Аксинча, буғ ҳосил қилувчи идиш ичида вакуум ҳосил бўлиши буғ ҳосил қилувчи колбага сўрилиши мумкин. Эҳтиётсизлик туфайли ишни олиб борувчи шахс қайноқ сув билан қўйиб жараҳатланиши мумкин.

Бундай нохушликдан сақланиш учун буғ ҳосил қилувчи идишни буғ чиқарувчи найчаси ҳамда объект солинадиган идишга буғ бириктирилувчи найчалар ўртасига сув йиғувчи (сув ажратгич) мослама ўрнатилиши ҳам мумкин.

“Учувчи” заҳарли моддаларни биологик объект таркибидан ажратиш учун эксперт кимёгар объектни майдалагач, қурилманинг иккинчи қисмидаги-юмалоқ колбага солиб ва тозаланган сув ёрдамида қуюқ бутқа ҳолига етказилади. Аралашма муҳитини оксалат ёки тартрат кислота эритмаси билан $pH=2-2,5$ муҳитга келтирилади ва объект таркибида учраши мумкин бўлган, тез

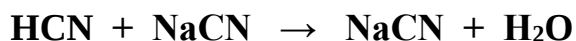
учувчи цианид кислотани йўқотмаслик учун колба оғзини олдиндан тайёрлаб қўйилган икки найчали тиқин билан дарҳол беркитилади. Биринчи шиша найчани юқори қисқа томони билан буғ ҳосил қилувчи колбасининг буғ чиқарувчи найчасига жипслаб бириктирилади. Тиқиндаги қисқа найчанинг иккинчи учини эса ичидан совуқ сув ўтказиб турган совутгич билан бирлаштирилади. Совутгичнинг қабул қилувчи колбага тушириб қўйилган томони, албатта, колба тагига етиб туриши шарт, акс ҳолда, кимёгар осон учувчи моддаларнинг учиб кетганлигини сезмай қолиши мумкин.

Сув буғи ёрдамида учувчи захарли моддаларни ҳайдовчи аппарат юқорида айтилгандек қилиб йиғилгач, буғ ҳосил қилувчи идиш ва объект солинган колба остидаги сув ҳаммоми қиздира бошланади.

Учувчи моддаларнинг ҳайдаш эса совутгичдан тушаётган томчилар сонини санаш имкониятини берадиган тезликда бажарилади.

Дистиллятлар идишларга йиғиб олинади. Биринчи дистиллят 3 мл микдорда, 2 мл 2% натрий ишқори эритмаси сақлаган идишга йиғилади ва совутгич учидаги эгик найча ишқор эритмаси ичига тушиб туриши шарт. Биринчи дистиллят тўлиғича цианид кислотасини аниқлаш учун фойдаланилади.

Цианид кислотаси ишқор билан реакцияга кириб, учмайдиган туз ҳосил қилади.



Сўнг 50 мл хажмли тоза идишга 1 ёки 2 қисм 25 мл хажмда дистиллят ҳайдаб олинади. Бу дистиллятлар спиртлар, алдегид ва кетонлар. Алкилгологенидлар, ароматик, углеводород ҳосилаларини аниқлаш учун фойдланилади.

Бу усул ёрдамида этиленгликол, сирка кислотаси тўртэтилқўрғошин каби моддалар кам микдорда ҳайдалади. Шунинг учун моддларни аниқлаш учун махсус усуллардан фойдаланилади.

Биологик объект таркибидаги учувчи захарли модда сифат реакциялари ёрдамида тўлиқ аниқлангач, объектнинг янги қисмидан захар микдорини аниқлаш учун алоҳида дистиллят олинади, бунда дистиллят биологик объектдан шу моддага тегишли энг сезгир сифат реакциясини бермагунча ҳайдалади.

Биологик объектдан захарли учувчи моддаларни ажратишда объектни тўғридан-тўғри аппаратнинг иккинчи колбасига солиб, ундан дистиллятни буғ ҳосил қилувчи биринчи колбасиз, қиздириш йўли билан ҳайдаш баъзи захарли моддалар объектнинг ўзидаёқ парчаланиб кетишига ва айрим ҳолларда биологик объектдан юқори ҳарорат таъсирида баъзи захарли моддаларнинг ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин.

Захарли “учувчи” моддаларни ишқорий муҳитда сув буғи билан ҳайдаш

Кислотали муҳитда “учувчи” захарли моддаларни ажратиб олингач, объектли колба ажратиб олинади ва совитилгач 5% натрий ишқори қўшиб ишқорий муҳитга келтирилади (муҳит индикатор билан текширилади) сўнггра

буғ ҳосил қилувчи идишни буғ чиқарувчи найчаси ва совитгич билан юқоридаги тартибда бирлаштирилади. 50 мл хажм ичида 5 мл 0,1н хлорид кислотаси сақлаган идишларга 3-4 қисм (10-15 мл дан) дистиллятлар ҳайдаб олинади. Ҳайдаш даврида совутгич учидаги эгик мослама суюқлик ичига тушиб туриши керак.

Олинган дистиллят анилин, пиридин, ареколин, кониин, никотин, анабазин, эфедрин, фенамин каби асос хоссасига эга моддаларга текширилади.

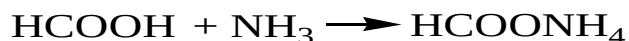
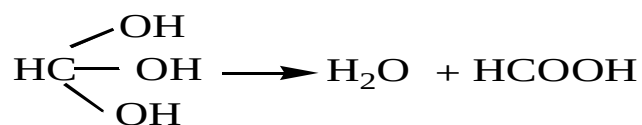
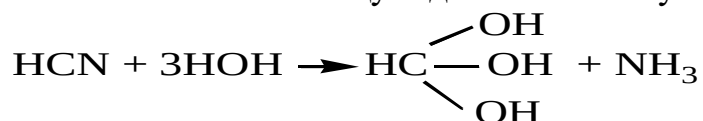
Кимёвий моддаларни сув буғи билан ҳайдашда рН-муҳитининг таъсири

Объектдан сув буғи ёрдамида ҳайдалувчи моддалар кимёвий тузилиши бўйича кислотали, асосли ёки нейтрал хоссали бўлиши мумкин.

Кислота хоссали моддалар кислотали муҳитда сув буғи билан ҳайдалади. Асос хоссали моддалар эса ишқорий муҳитда ҳайдалади. Нейтрал характерли моддалар эса ҳар икки муҳитда ҳам ҳайдалиши мумкин. Амфотер бирикмаларни максимал ажралиши изоэлетрик нуқтага мос келувчи рН-муҳитида ҳайдалади. Шунга қарамасдан зағарли моддларни сув буғи билан ажратилади. Объект рН-муҳитини бундай таъсирини кимёгарлар назарда тутмаса заҳарли моддаларни тўлиқ ажратиб олиб бўлмайди.

Текширилувчи ашёвий далилни сув буғи билан ҳайдаш олдидан унга кучсиз оксалат ёки тартрат каби органик кислоталарни қўшиш ҳам шунга асосланган. Объект шароитини кучли минерал кислоталар қўшиб керакли рН-ни ҳосил қилишлик тавсия этилмайди. Чунки бундай қилинганда текширилувчи ашёвий далил таркибидаги цианид кислота тегишли реакциялар ёрдамида аниқланмаслиги мумкин, чунки у кучли кислоталар иштирокида бошқа янги моддаларга ўтиб қолиши мумкин. Бундай ҳол текширилувчи биологик объект таркибида цианид кислота кам бўлганда алоҳида аҳамиятга эгадир.

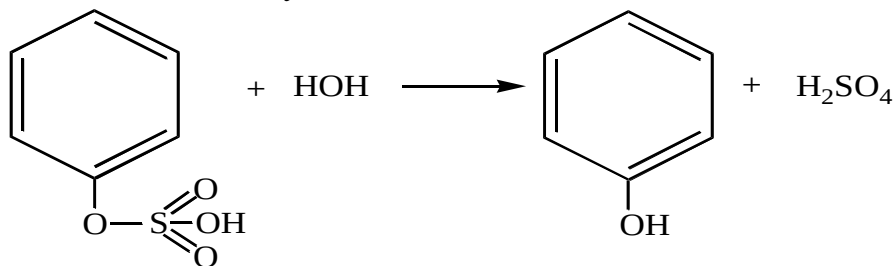
Цианид кислотани метоболитланиши қуйидагича ёзиш мумкин:



Демак, цианид кислотадан чумоли кислота ва аммиак ҳосил бўлиши мумкин экан.

Иккинчи мосол, ашёвий далил таркибида ҳеч қандай заҳарли модда бўлмаганда, объектни минерал кислоталар билан кислотали муҳитга келтирилиш натижасида фенол ҳосил бўлиши ҳам мумкин. Маълумки, одам ва ҳайвонлар организмида оксил моддаларининг алмашилиши натижасида ҳосил бўлган фенолнинг сульфат кислотали эфири, пешоб орқали организмдан ташқарига узлуксиз чиқариб турилади. Ана шундай моддани сақловчи биологик объектга кучли кислоталар қўшилганда, табиий равишда ҳосил

бўлган мураккаб эфир гидролизланади, натижада кимёгар-эксперт дистиллят таркибидан фенолни аниқлаш мумкин.



Ана шуларни назарда тутган ҳолда текширилувчи биологик объектни нордонлаштиришда, албатта, кучсиз органик кислоталардан фойдаланиш тавсия этилади.

Аммо айрим ҳолатларда заҳарли моддаларни сув буғи ёрдамида ажратиб олишда биологик объект сульфат ва фосфат кислотаси каби кучли минерал кислоталар билан нордонлаштирилиши мумкин.

Масалан: сирка кислотаси билан заҳарланган ҳолларда, кучсиз кислотали муҳит таъсирида у ионларга осон диссоциаланиши сабабли сув буғи билан деярли ҳайдалмайди. Объектни кучли минерал кислота билан нордонлаштирилса сирка кислотасининг диссоциаланиши тўхтатилади, ҳамда диссоциаланмаган ҳолда сув буғи билан анча осон ҳайдалади.

Дистиллят таркибидаги моддаларни фракцион ҳайдаш

Объектдан ҳайдаб олинган дистиллят таркибида моддалар миқдори жуда кам бўлиши мумкин. Бу эса айрим ҳолларда заҳарли моддаларни аниқлаб бўлмайди, ҳамда дистиллят таркибида объект чириши натижасида ҳосил бўлган моддалар ўтиб қолиши ва таҳлилга ҳалақит бериши мумкин.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда фракцион ҳайдаш ва моддаларни маълум бир-бирига яқин ҳароратда ҳайдалувчи компонентларга ажратиш мумкин.

Фракцион ҳайдаш дифлегматор билан таъминланган колбаларда амалга оширилади. Учувчи моддаларни қайнаш ҳароратига монанад ҳолда бир-биридан ажратиши учун фракцион колонкали дефлегматорлар қўлланилади. Фракцион ҳайдаш дистиллятни ёт моддалардан ажратиш ва текширилувчи концентрациясини ошириш мумкин.

3-МАЪРУЗА

Биологик объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олинadиган заҳарли моддаларни таҳлил усуллари. Цианид кислотаси, формальдегид, фенол, алкилгалогенидлар токсикологик аҳамияти ва таҳлил усуллари.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни сув буғи ёрдамида ажратиб олиш ва уни назарий асослари билан таништириш. Учувчан заҳарли моддаларни (синил кислота, хлороформ, хлоралгидрат, углерод (IV) хлорид, дихлорэтан, фенол) токсикологик аҳамияти, метаболизми, сифат ва миқдорини аниқлаш..

Маъруза режаси:

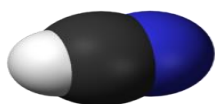
1. Мажбурий аниқланиши керак бўлган заҳарли моддалар.
2. Заҳарли моддаларни сув буғи ёрдамида ажратиб олишни афзалликлари ва назарий асослари, уларни токсикологик аҳамияти, метаболизми, сифат ва миқдорини аниқлаш.

Адабиётлар:

1. М.Д.Швайкова - "Токсикологическая химия", М.1975г
2. В.Ф.Крамаренко - «Токсикологическая химия». Киев.1989г
3. Л.Т.Икрамов - "Суд кимёси".Тошкент. 1966 й.

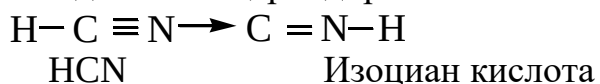
Қўшимча адабиётлар:

1. Руководство по судебно-медицинской экспертизе отравлений, Москва. 1981г.

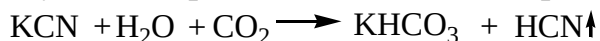
**ЦИАНИД КИСЛОТАСИ**

Сувсиз, соф HCN газ ёки рангсиз суюқликдан иборат бўлиб, жуда паст ҳароратда, яъни 25,6°C да, қайнай бошлайди. Совутиш натижасида эса -13,3°C да толасимон кристаллар ҳосил қилади, ёкса алангаланади, ўткир аччиқ бодом ҳидли, сув ва спирт билан ҳар қандай нисбатда аралашади, органик эритувчиларда яхши эрийди. Солиштирма оғирлиги 15°C да 0,7 га тенг. Очик ҳавода жуда тез учади.

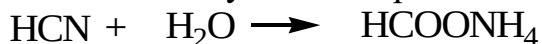
HCN таркибида, унинг таутомер шакли - изоциан кислота ҳам бўлади. Бу кислота цианид кислотага қараганда анча заҳарлидир.



HCN жуда кучсиз, унинг диссоциация константаси $7,2 \cdot 10^{-10}$ га тенг. Шунинг учун бу кислота тузлари ниҳоятда тез гидролизланади. Гидролизланиш жараёни CO_2 гази ва сув буғи иштирокида айниқса тез боради.



Табиатда цианид кислотаси соф ҳолда учрамайди. Сувли эритмаларда тузларидан ташқари цианид кислотани ўзи ҳам парчаланади.



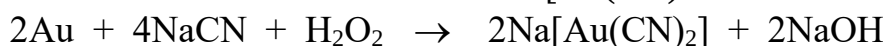
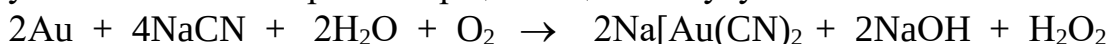
HCN ва тузларининг худди ана шу хосс аларига кўра ашёвий далилни дарҳол таҳлил қилиш тавсия этилади, акс ҳолда биологик объект таркибида HCN ўрнига заҳарсиз модда ҳосил бўлиб қолиши мумкин.

Токсикологик аҳамияти. HCN ва унинг тузлари жуда кучли заҳарли моддалардан ҳисобланади, улар инсон организмга бошқа ҳар қандай заҳарли моддага қараганда тез таъсир қилади.

Цианид кислотаси хужайраларда темир моддасини сақловчи нафас олишда қатнашувчи цитахромоксидаза ферментини ишдан чиқаради ва натижада кислородаги қондан тўқималарга ўтиш механизми бузилади. Қонда кислород етарли бўлишига қарамасдан хужайраларда у етишмайди.

Цианид кислотаси нафас йўли билан ва қисман тери орқали организмга ўтиши мумкин. Цианидлар эса оғиз орқали тушади.

HCN ва тузлари халқ хўжалигида айниқса рангли металлларни рудалардан ажратиш олишда кенг қўлланади. Чунки цианидлар олтин ва кумуш билан сувда яхши эрувчан комплекс бирикмалар ҳосил қилиш хусусиятига эга.



HCN тиббиётда соф ҳолда ишлатилмаса ҳам, унинг баъзи бир кўп бирикмалари қўлланилади. Масалан: 0,1 % цианид кислотани сақловчи аччиқ бодом суви Aqua amygdalarum amagurum, симоб I –цианид Hydrargyrum cyanatum ва симоб (II) –цианид Hydrargyrum oxyscyanatum ДФ препаратларидан ҳисобланади.

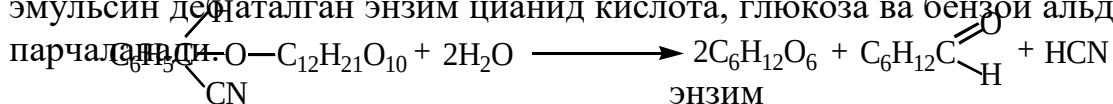
Калий ва натрий цианидлар – KCN ва NaCN фотография амалиётида ҳам қўлланган. Кальций цианамид билан ош тузи қоришмаси $\text{Ca} \begin{array}{c} \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \end{array} + \text{NaCl}$ - кимё саноатида қизил ва сариқ қон тузларини ишлаб чиқаришда, қишлоқ хўжалигида эса уруғлик донларни дорилашда ишлатилади. Цианплав деб аталувчи модда таркиби 45% NaCN ва KCN аралашмасидан иборат.

Цианидларга кислота қўшилганда ундан жуда тез HCN ажралади ва оғир заҳарланиш, хатто ўлимга сабабчи бўлишини унутмаслик керак.

HCN ва унинг тузлари дори тайёрлаш саноатида ҳам хом ашё сифатида қўлланади.

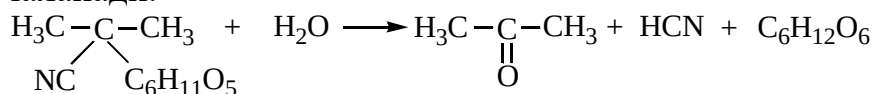
Уй хоналарини дезинсекция ва дезинфекция қилиш мақсадида қоғоз ёки картондан ясалган айрим материаллар цианид кислотага шимдирилади ва осиб қўйилади. Бундай материаллар циклонлар деб юритилади. Циклонлар бўлган хоналарда киши кўп туриб қолмаслиги учун уларга огоҳлантирувчи қўланса – буғувчи ҳидли моддалар (масалан, хлорпикрин) қўшиб қўйилади.

Кўпгина ўсимликларда учрайдиган гликозидлар ҳам ўз таркибида HCN сақлайди, масалан шафтоли, ўрикнинг баъзи хиллари, олча, аччиқ бодом каби мева данакларининг мағзида амигдалин бор. Бу гликозид данак таркибидаги эмульсин деб аталган энзим цианид кислота, глюкоза ва бензой альдегидига тез парчаланadi.



Шунинг учун юқорида кўрсатилган мевалар иштирокида тайёрланган спиртли ичимликлар (вишневка, абрикотин, мараскин, сливянка ва бошқалар) баъзан суд кимёси лабораторияларида цианид кислотани аниқлашда мурдадан олинган объектлар билан бир қаторда ашёвий далил сифатида юборилиши мумкин.

HCN сақловчи ўсимликлардан яна (*Phaseolus lunatus*)-хинд ловиясини ва жут ўсимлиги (*Linum usitatissimum*) уруғидаги гликозидларни кўрсатиш мумкин. Бу гликозидлар гидролизланганда соф цианид кислота, глюкоза ва ацетонга парчаланади.



Жут уруғи гликозиди- линомарин ҳам худди шу тартибда гидролизланади. Бу моддалардан заҳарланиш ҳоллари ҳам учраб туради.

Цианид кислотаси баъзи бир органик бирикмалар ёнишидан ҳосил бўлиши мумкин. Тамаки тутуни таркибида ҳам учрайди.

Заҳарли циан моддаси табиий, тозаланмаган газ таркибида ҳам бўлиши мумкин. Цианид кислотанинг заҳарли ҳосилаларидан дициан $\text{N} \equiv \text{C}-\text{C} \equiv \text{N}$, хлорциан ClCN , бромциан BrCN ва йодциан ICN ларни кўрсатиш мумкин. Бу моддалардан айниқса хлорциан кучли заҳар бўлиб, биринчи жаҳон урушида заҳарловчи газ сифатида ишлатилган.

HCN ҳосилалари кимё саноатида синтетик толалар, синмайдиган ойналар ишлаб чиқариш ва турли аминокислоталарни олишда кенг қўламда қўлланмоқда. Шунинг учун бу моддалар билан иш олиб бораётган шахсларни тез-тез огоҳлантириб туриш, бундай корхоналарда цианид кислотанинг ҳаводаги концентрациясини узлуксиз текшириб бориш зарур. Корхоналар ҳавосида HCN концентрацияси 0,0005 мг/л дан ошмаслиги керак.

0,05-0,1 г дозадаги HCN одамни ўлдиради, калций цианид учун бу миқдор 0,15-0,25 г атрофидадир. Фармакопоя препаратларидан аччиқ бодом суви ҳам одамни ўлдириши мумкин. Бунинг учун 60-100 мл кифоядир. Аччиқ бодом мағзининг 40-60 донаси, болалар учун эса 10-12 донаси худди шундай таъсир кўрсатади. HCN ва унинг ҳосилалари одамларга жуда тез таъсир этганлиги учун ундан заҳарланганларнинг деярли кўпчилиги ўлади.

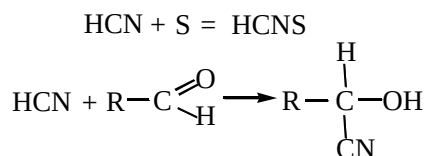
HCN ҳосилаларини билмасдан кўп миқдорда ичиб юборилганда, заҳарланиш ниҳоятда тез боради. Заҳарланишнинг биринчи дақиқасидаёқ киши ҳушдан кетади, кўз қорачиқлари кенгаяди, икки-уч марта тиришиб сўнг ўлади. Агар ичиб юборилган миқдор 0,1-0,2 г атрофида бўлса, заҳарланиш жараёни бир оз чўзилади - бемор 15-20 дақиқа давомида ўлади.

Организмнинг HCN ҳосилалари билан заҳарланиш асосан тўрт даврга бўлиш мумкин: биринчи даврда қаттиқ бош оғриғи, бош айланиш, кўнгил айнаш, юракнинг тез уриши, дармонсизлик, кўз хираланиши каби ҳолатлар юз беради; иккинчи даврда нафас олиш қийинлашади, беморда қўрқув пайдо бўлади, ҳуш йўқолмайди; учинчи даврда ҳуш йўқолади ва заҳарланган одам тиришади, тўртинчи даврда нафас олиш жараёни бутунлай тўхтади ва бемор ўлади.

Мурдани суд тиббиёт лабораториясида ёрилганда, унда кўпинча ҳеч қандай характерли аломат топилмайди, фақат баъзан мия ва ички органлардан аччиқ бодом ҳиди келиши мумкин. Шунинг учун бундай ҳолларда объектни HCN топиш учун текшириш масалани тўғри ечишнинг бирдан-бир йўлидир.

Суд кимёғари цианид кислотани аниқлаб бериш учун юборилган ашёвий далилларни текширар экан, унинг ниҳоятда учувчи ва беқарор эканлигини назарда тутиши ва таҳлилни тезда бошлаши керак.

Метоболизм. HCN биологик объект таркибида олтингугурт сақловчи моддалар ва қанд бирикмалари билан дарҳол реакцияга киришади, натижада суд кимёси таҳлилларида уни реакциялар ёрдамида аниқлаш мумкин бўлмай қолади.



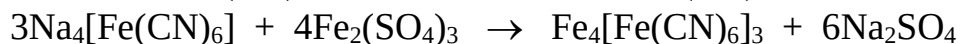
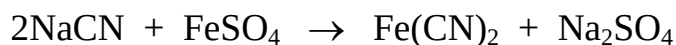
Суд кимёси амалиётида учраган бир ҳодисада суиқасд қилинган кишига калий цианид берилганда, у ўлимга олиб келган эмас. Аниқланишича, бизга маълум реакция бўйича калий гидрокарбонат ҳосил бўлган HCN эса ҳавода учиб кетган. Биологик объектдан кучсиз кислотали муҳитда сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратилади.

Ашёвий далиллар сариқ ёки қизил қон тузлари сақлаган ҳолда, объектни сув буғи билан ҳайдаш нотўғри натижаларга олиб келиши мумкин, чунки юқори ҳароратда бу тузлар таркибидан қисман бўлсада, HCN ажралиб чиқиши мумкин. Шунинг учун бундай ҳолларда ашёвий далил муҳити натрий бикарбонат эритмаси билан ишқорий муҳитга келтирилади ва объект орқали CO₂ гази юборилади. Кейин цианид кислотани аниқлаш учун тегишли ишлар олиб борилади.

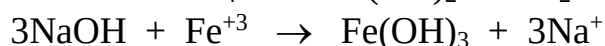
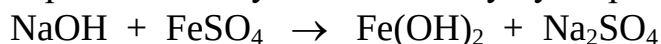
Чинлигини аниқлаш. HCN ва тузларини биологик объектдан ажратиш учун сув буғи ёрдамида ҳайдаш қўлланилганда, цианид кислотанинг асосий миқдори бир неча дақиқадаёқ дистиллят таркибига ўтади. Дистиллятда HCN кўп миқдорда бўлганда ундан аччиқ бодом ҳиди келади.

Цианид кислотани кимёвий йўл билан аниқлаш учун суд кимёси амалиётида қуйидаги реакциялардан фойдаланилади.

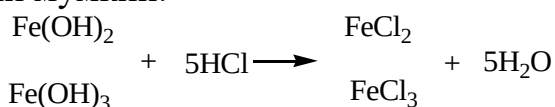
1. *Берлин зангорисини ҳосил қилиш реакцияси.* Ишқорий хоссага эга бўлган биринчи дистиллятга 40% темир (II)-сулфат эритмаси қўшиб, сув ҳаммомида қиздирилади, сўнг кислотали муҳит ҳосил қилинади. Бунда зангори рангли чўкма ёки зангори ранг пайдо бўлиши текширилувчи эритмада циан аниони борлигини кўрсатади:



Реакцион аралашмада $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ни ҳосил бўлишлиги қисман бўлсада у FeSO_4 дан ҳарорат таъсирида пайдо бўлиши билан тушунтирилади.



Қўшилган HCl ни ортиқчаси берлин зангорисини ҳосил бўлиш реакциясини секинлатиши мумкин.



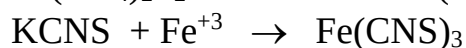
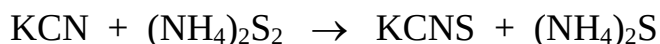
100 г биологик объект таркибида 1 мг HCN берлин зангорисини ҳосил қилиш реакцияси ёрдамида аниқланиши мумкин.

А. Ф. Рубцовнинг текширишича, берлин зангориси реакция вақтида тезда ҳосил бўлмаслиги мумкин, чунки биологик объектдан дистиллят таркибига ўтган ёт органик моддалар бунга халал беради, шунинг учун тажриба натижасини 24-48 соатдан сўнг кузатиш тавсия этилади.

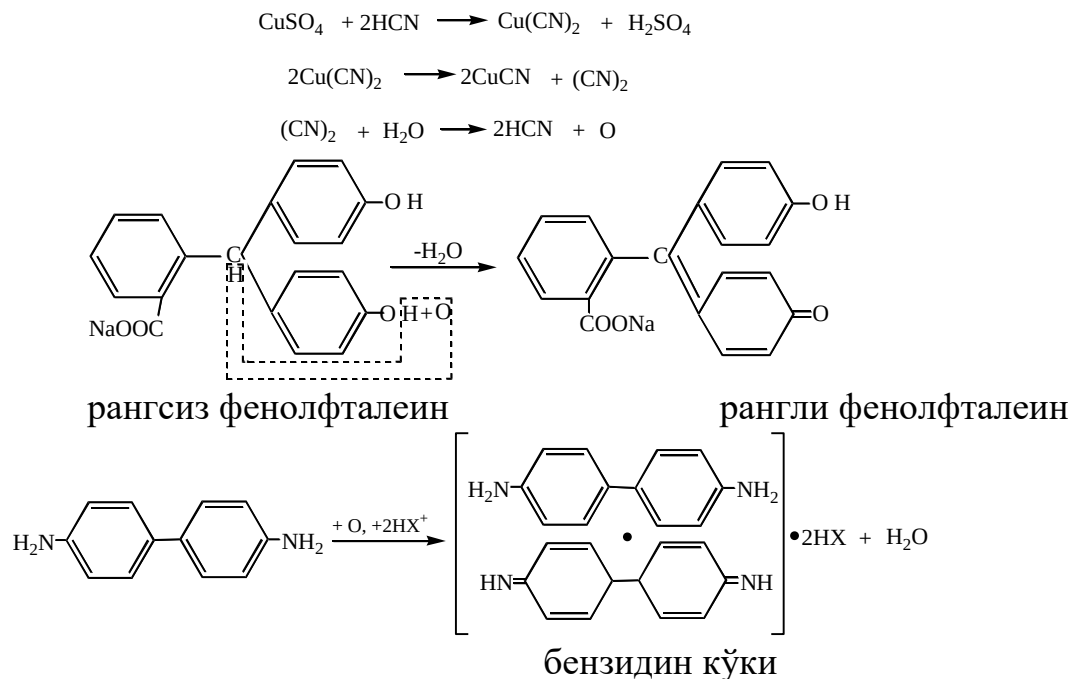
Текширилувчи намунада HCN миқдори 30 мкг дан кам бўлса, зангори чўкма ўрнига кўкимтир суюқлик ҳосил бўлади.

Цианид кислотани аниқлашда берлин зангорисини ҳосил қилиш реакциясидан фойдаланиш ҳосил бўлган модда цианид кислотага нисбатан жуда хосдир. Реакция маҳсулотини суд органларига ашёвий далил сифатида топшириш имконини бериши билан аҳамиятлидир.

2. *Темир роданидини ҳосил қилиш.* Цианид тузларига аммоний полисулфид қўшиб қиздирилса роданид ҳосил бўлади ва у FeCl_3 билан қизил ранг ҳосил қилади.

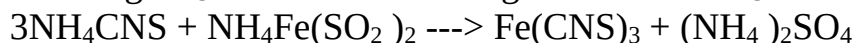
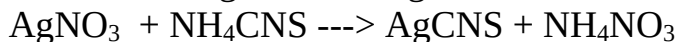
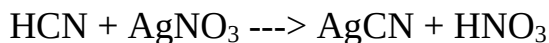


3. *Цианид кислотасини корхона ҳавосида аниқлаш.* HCN ва тузлари билан иш олиб бориладиган корхоналар ҳавосидан HCN моддасини аниқлашда махсус индикатор қоғозлардан фойдаланилади. Бундай қоғозлар таркибида мис сулфатдан ташқари бензидин ёки рангсиз фенолфталеин сақлайди. Ана шундай қоғозлар хонага осиб қўйилганда HCN таъсирида ўзига хос рангга бўялади. Масалан: фенолфталеин сақловчи қоғозни қизил рангга ўтиши куйидагича тушунтирилади. Мис сулфат HCN билан реакцияси кириши дициан ҳосил бўлиши натижасида ажралган атомлар кислород рангсиз фенолфталеинга ёки бензидинга таъсир қилиб қоғознинг рангини ўзгартиради.

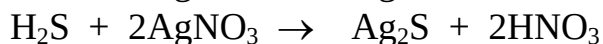
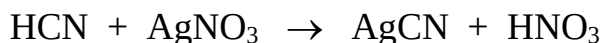


Корхона атмосферасидаги индикатор қоғозлар рангли бўялганда, маълум миқдордаги ҳаво ишқор эритмасидан ўтказилади ва кейин бу суюқликни берлин зангориси ҳосил қиладиган реакция учун ишлатилади.

Миқдорини аниқлаш: 1. Ҳажмий аргентометрик усул - чиримаган объектларда қўлланилади. Ашёвий далилдан олинган дистиллят тўғридан-тўғри кумуш нитратнинг титрланган эритмасига йиғилади ва ортиқча кумуш нитратни аммоний роданид билан уч валентли темир аммоний аччиқ тоши индикаторлигида титрланади.



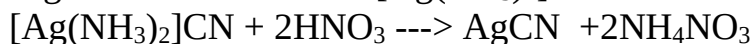
2. Чириган объектдан H_2S ҳосил бўлгани учун **оғирлик усулда** HCN миқдори аниқланади.



Чўкма NH_4OH эритмасида эритилиб, концентрланган HNO_3 билан ишланади, бунда AgCN чўкмага тушади

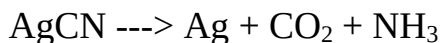


эримайди



Чўкма филтрланиб, доимий оғирликгача қиздирилади.

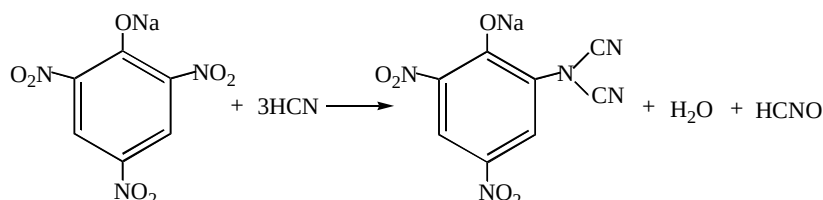
t



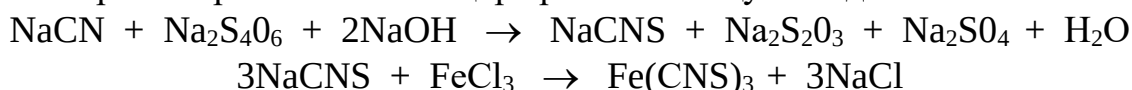
Ag ни тортиб аниқланади.

3. Корхона ҳавоси таркибидаги HCN миқдорини аниқлаш учун **колориметрик усуллар** тавсия этилган, булардан бири

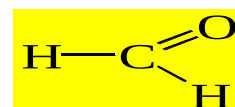
а) HCN билан пикрин кислота ишқорий муҳитда ҳосил қилинадиган кўнғир-қизил ранг интенсивлигини аниқлашга асосланган:



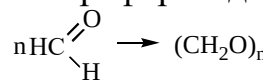
б) иккинчи усул эса цианид кислотададан родан анионини ҳосил қилиш ва у орқали темир (III) -хлорид билан қон рангидаги бирикмага ўтказиб ранг интенсивлигини аниқлашга асосланган. Бу мақсад учун цианид кислотали эритмага натрий тетрагидрохлорид ва ишқор аралашмаси қўшилади:



Формальдегид ва формалин



Формальдегид (чумоли кислотаси альдегиди) уй ҳароратида газсимон модда, жуда ҳам ўткир, бўғувчи ҳидга эга. Метанни чала ёндирилса ва метил спиртини оксидланса формальдегид ҳосил қилади. Формальдегиднинг сувдаги 36,5-37,5% эритмаси формалин деб аталади. Формалин оддий шароитда рангсиз, ўткир ҳидли, тиниқ суюқликдир. Формалин сув ва спирт билан ҳар қандай нисбатда аралашади. Формальдегид бошқа альдегидлар каби паст ҳароратда яхши полимерланади ва параформальдегид ёки параформ деб аталувчи сувда ёмон эрувчи модда ҳосил қилади.



Бунда ҳосил бўлган полимерлардан бири триоксиметилен $(\text{CH}_2\text{O})_3$ деб номланади. Триоксиметилен 63-64°C эрийдиган модда. Параформальдегидни оддий ёки кислоталар иштирокида қиздирилса, қисман деполимерланиб формальдегидга ўтади.

Токсикологик аҳамияти. Формальдегид ҳозирги замон кимё саноатида турли синтетик смолалар, пластмасса туридаги бирикмалар олишда кенг қўлланилмоқда. Формальдегид формалин, уротропин ва параформ моддаларини ҳосил қилишда бирдан-бир ҳом ашё ҳисобланади.

Кучли антисептик таъсир кўрсатганлиги учун патанатомия лабораторияларида мурда қисмларидан иборат объект ва препаратларни узок вақт ўзгармаган ҳолда сақлаш мақсадида қўлланади.

Формальдегиднинг корхоналар ҳавосидаги рухсат этиладиган энг юқори концентрацияси 0,005 мг/л га тенг.

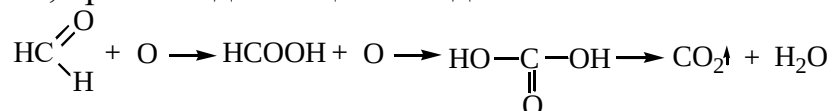
Формальдегиднинг юқори концентрацияли эритмасини бирдан қаттиқ хидласа тўсатдан ўлимга олиб келиши ҳам мумкин. Оғиз орқали организмга тушса оғиз ва қизил ўнгач шиллиқ қаватини куйдиради, кучли сўлак оқиши, чанқаш, қайд қилиш ҳоллари кузатилади.

Формальдегид М.Н.С.га таъсир этиши туфайли хушдан кетиш ва тиришиш содир бўлади. Формальдегид жигарга, буйракка, юракка, бош миёга ва ферментлар фаолиятига салбий таъсир этади. 60-90 мл формалин ўлимга олиб келади.

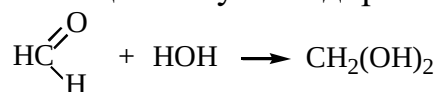
Формалин юқумли касаллик билан оғриган бемор кийимларини, идиш-товоқларини дезинфекция қилишда ҳам ишлатилади. Формальдегининг кучсиз эритмаси одам жуда қаттиқ терлаганда терига суртиш учун берилади. Формальдегид эритмаси янглишиб спиртли ичимликлар ўрнига ичиб юборилганда ёки у ишлатиладиган корхоналар ҳавосидаги концентрацияси нормадан юқори бўлганда заҳарланиш юз бериши мумкин. Бунда заҳарланган одам кўзидан ёш оқади, бўғилади, йўталади, бир оз ўтгач сўлак оқади, ичи кетади, қорни қаттиқ оғрийди, кўнгил айнийди ва қусади.

Формалиндан заҳарланиб ўлган одам мурдасини суд тиббиёт лабораторияларида текширилганда меъда шиллиқ қаватига қон қуйилганлиги, гастрит ва яра ҳосил бўлганлиги кўринади. Формальдегиддан заҳарланиб ўлган одам ички органларидан унинг буғувчи ҳиди келиб туради.

Метоболизми. Организм формальдегид таъсиридан заҳарланганда, унинг асосий қисми оксидланиб CO_2 газига айланади, фақат озгина қисми ҳеч қандай ўзгаришга учрамай, организмдан чиқиб кетади.



Формальдегид сув буғи билан ҳайдалиш хусусиятига эга, шунинг учун биологик объектлардан (мурданинг ички органлари, сут, уруғли донлар ва бошқалардан) сув буғи ёрдамида ажратилади. Бунга сабаб сувли эритмада қийин ҳайдалувчи метиленгликол ҳосил бўлишидир.

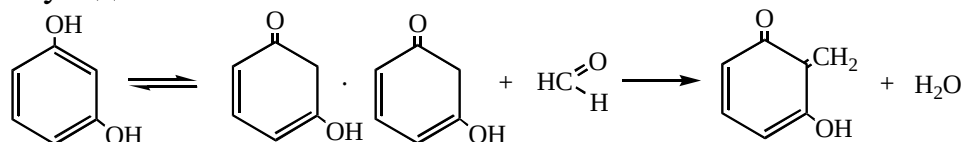


Формальдегид бошқа учувчи заҳарларга қараганда сув буғи билан объектдан дистиллят таркибига тез ўтмайди. Биологик объект таркибида формальдегид миқдори етарли бўлса одатда олинган дистиллятдан унинг бўғувчи ҳиди келиб туради.

Формальдегидни сув буғи билан ҳайдалгач, иккинчи дистиллят таркибидан текширилади. Биологик объект таркибида (100г) формальдегиднинг сув буғи ёрдамида ҳайдаб олиниши мумкин бўлган энг кам миқдари 0,5 мг атрофида.

Чинлигини аниқлаш. Суд кимёси таҳлилларида формальдегидни сифатини аниқлашда қуйидаги реакциялардан фойдаланилади:

1. Резорцин билан реакцияси. Текширилувчи суяқлик ёки дистиллятга резорциннинг ишқордаги эритмасидан кўшиб сув ҳаммомида қиздирилса қизил ранг ҳосил бўлади.



Реакция сезгирлиги 0,03 мг формальдегидга тенг бўлиб, бу реакция формальдегид учун хос реакция эмас. Хлороформ, хлоральгидрат, сирка альдегиди. Акрелеин, фурфурол каби альдегид гуруҳи сақловчи бошқа моддалар ҳам худди шундай ранг ҳосил қиладилар. Реакция ижобий чиқмаса бу формальдегид йўқлигидан далолат беради ва аксинча, реакция натижасида қизил ранг ҳосил бўлиши эритмада фақат формальдегид борлигини

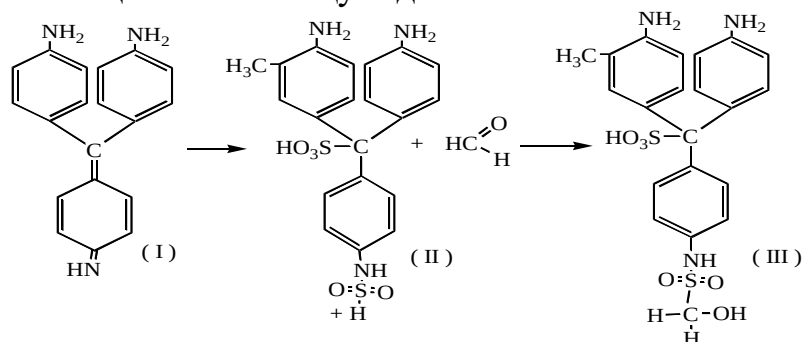
билдирмайди. Бундан ташқари, аралашмани қаттиқ қиздириб юбориш мумкин эмас, чунки икки атомли фенол-резорцин жуда беқарор бўлганлиги сабабли юқори ҳароратда рангли маҳсулот ҳосил қилиб қўйиши мумкин. Реакция олиб боришда солиштирувчи тажрибалар ўтказиш тавсия этилади.

2. *Огий алкалоидлари билан реакцияси.* Формальдегид концентрланган сульфат кислотали муҳитда морфин (ёки унинг ҳосилалари: кодеин, дионин, героин ва бошқалар) кукуни қўшилса бинафша рангли маҳсулот ҳосил қилади. Реакциянинг сезгирлиги 0,02 мг формальдегидга тенг. Реакция суюлтирилган сульфат кислота иштирокида ранг ҳосил қилмайди.

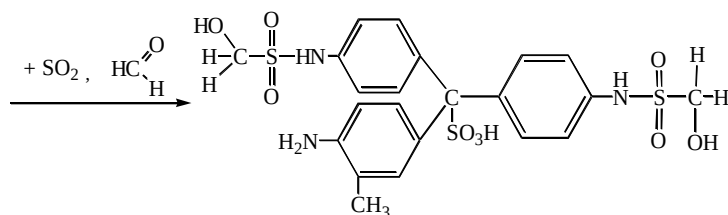
3. *Фуксин сульфит кислотаси билан реакцияси.* Фуксин-сульфит кислота суюлтирилган минерал кислоталар иштирокида формальдегид билан характерли пушти рангли модда ҳосил қилади (Шифф реакцияси).

Бошқа альдегидлар ҳам фуксин-сульфит кислота билан шундай ранг беради, аммо уларнинг ранги минерал кислоталар таъсирида тезда учиб кетади.

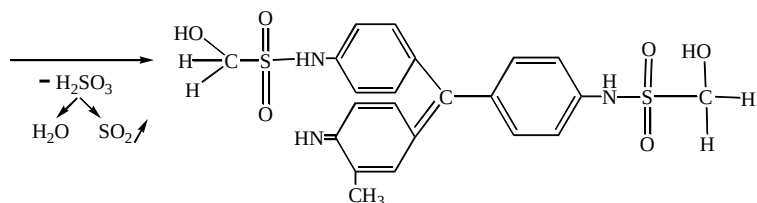
Формальдегидни (парафуксин кислота(I))фуксин-сульфит кислота(II) ёрдамида аниқлаш учун намунадаги формальдегид миқдори 0,03 мг дан кам бўлмаслиги керак. Реакция химизми қуйидагича:



Фуксин-сульфит кислотанинг формальдегид билан берган ҳосиласи(III) яна бир молекуладан сульфит кислота ангидриди ва формальдегидни бириктириб олади.



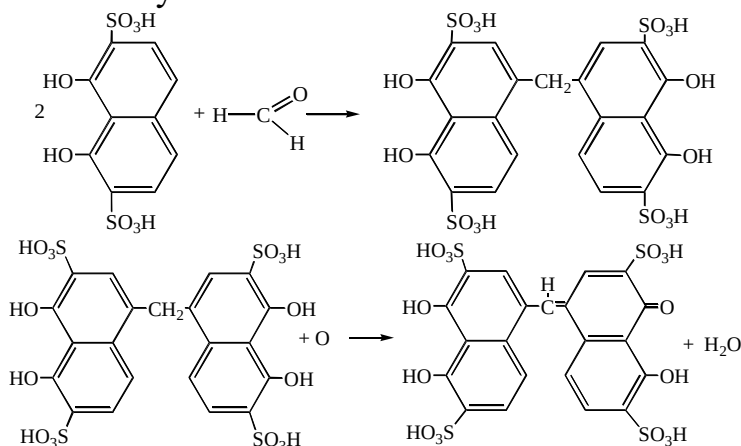
Ҳосил бўлган лейко (рангсиз) жуда беқарор бўлганлиги сабабли дарҳол ўзидан бир молекула сульфит кислота ажратиб чиқаради. Натижада молекула таркибида рангли хиноид гурухи ҳосил бўлади ва эритма пушти рангга бўялади:



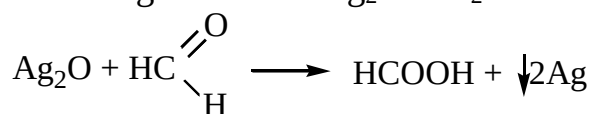
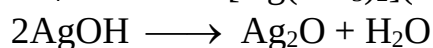
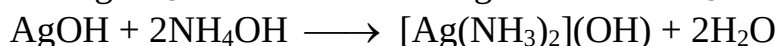
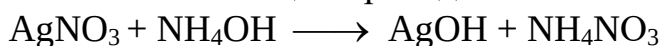
Пушти рангли хиноид ядроли модда

Формальдегид метил фиолети билан ҳам худди шундай ранг ҳосил қилади. реакция формальдегид учун характерга эга эмас.

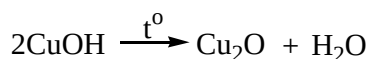
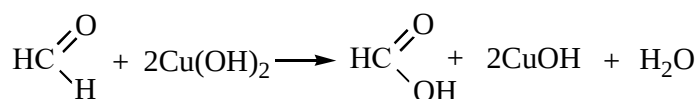
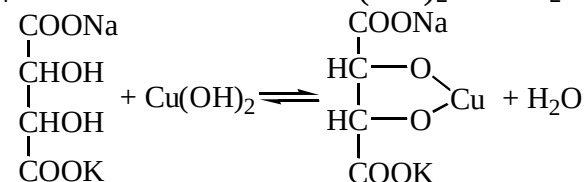
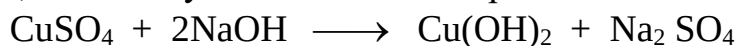
3. *Хроматрон кислота билан реакцияси.* Формальдегид хроматрон кислота ёрдамида ҳам аниқланиши мумкин.



4. *Кумуш кўзгу реакцияси.* Тоза пробиркага солинган формальдегид эритмасига кумуш нитратнинг аммиакли аралашмаси қўшиб қиздирилса, пробирка деворларида ялтироқ парда ҳосил бўлади. Бу реакция ҳам формалин учун унча характерли эмас, чунки кумуш эритмада бошқа қайтарувчи моддалар бўлган шароитда ҳам металл холигача қайтарилади.



5. *Фелинг реактиви билан реакцияси.* Текширилувчи суюқлик таркибида формальдегид бўлса, Фелинг суюқлигидан қизил рангли Cu_2O ни чўктиради.



Бу реакцияни, юқорида айтиб ўтганимиздек, захарли, учувчан моддалар-хлороформ, хлоралгидрат ва альдегид гурухи бўлган бошқа моддалар ҳам беради.

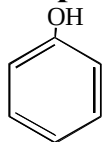
Формальдегидни аниқлаш учун тавсия этилган реакциялардан опий алкалоидлари билан концентрик сульфат кислотаси иштирокидаги ва фуксин-сульфит кислота билан олиб бориладиган реакциялар формальдегидга нисбатан сезгир ва хос ҳисобланиб қолганлари эса унчалик сезгир ва характерли эмас.

Микдорий аниқлаш. Текширилувчи дистиллят таркибида формальдегид кам микдорда бўлган ҳолларда фуксин сульфит кислотаси билан минерал

кислотали шароитда ҳосил бўлган рангли маҳсулот колориметрик усулда аниқлаш яхши натижалар беради.

Корхоналар ҳавасидаги формальдегидни аниқлаш учун маълум ҳажмдаги ҳаво ютувчи аппарат орқали ўтказилади ва ундаги формальдегид фуксин-сульфит кислота ёрдамида аниқланади.

Фенол ёки карбол кислота



Кимёвий тоза фенол рангсиз, тиниқ нинасимон кристалл бўлиб, ўта гигроскопик, хусусиятга эга, характерли ўткир ҳиди бор. Сувда 1:20 нисбатда ёмон эрийди, органик эритувчиларда, хлороформ, эфир каби ёғларда, ишқор эритмасида яхши эрийди. Сувдаги эритмаси карбол кислота деб номланади. Беқарор бўлганлиги учун очик ҳавода тез оксидланади ва кизғиш тусга киради.

Токсикологик аҳамияти. Фенол кимё саноатида формальдегид билан пластмасса олишда бўёқ моддаларни, салицил, пикрин кислотани синтез қилишда ва бошқа фармацевтик препаратларни олишда ўсимликларни кимёвий муҳофаза қилишда, ҳамда, антисептик модда сифатида тиббиётда ишлатилади.

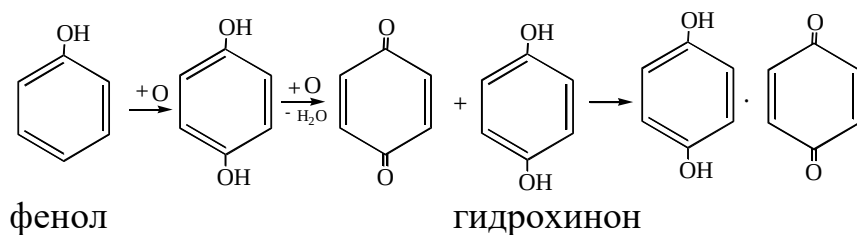
Фенол ва унинг ҳосилаларини ишлатаётганда эҳтиёт бўлмаслик, натижасида заҳарланиш холлари рўй бериши мумкин. Фенол одам танасига тегса, шу жойни куйдиради. У тери орқали тез сўрилади. Фенол билан заҳарланишга олиб келиши мумкин.

Оғиз орқали организмга кирган фенол таъсирида олдин ошқозон йўлларида кучли оғриқ пайдо қилади, бемор қайт қилади, қонли ич суриши мумкин. Бемор ранги оқаради, кейин ҳаво етишмаслиги туфайли кўкара бошлайди, бош айланади, юрак фаолияти сусаяди, тана ҳарорати пасаяди, тез-тез тиришиш рўй беради ва бир неча соат ёки бир неча дақиқа давомида ўлади. Оз миқдордаги фенол билан заҳарланганда қусиш, ич кетиш, бош айланиш, пешобда қон пайдо бўлиш ходисалари рўй беради. Бундай ҳолларда бемор 1-2 кундан сўнг ўлади.

Фенолнинг летал дозаси 10 г атрофида, ёш болалар учун бу миқдор жуда мумкин. Фенолнинг ҳаводаги рухсат этиладиган концентратциси 0,005 мг/л га тенг.

Фенолдан заҳарланиб ўлган одам мурдасини ёрилганда кўпинча характерли аломатлар бўлади. Бунда фенол таъсирида куйган жойлар қаттиқ, қуруқ ва кул рангли эканлиги, меъда нихоятда кичрайганлиги, буйрак катталашиб, ичи қонга тўлиб кетганлиги, мияга қон қуйилганлиги маълум бўлади. Ички органларнинг ҳаммасидан фенол ҳиди келиб туради. Пешоб қорамтир-қизил ёки кўкимтир рангли бўлади.

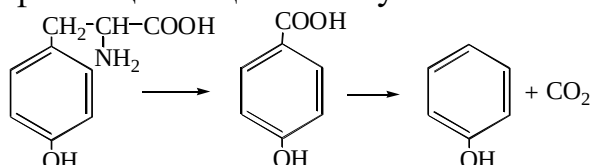
Метоболизм. Организмга кирган фенол оксиллар билан сульфат кислотаси ёки глюкурон билан конюгатлар ҳосил қилади ва пешоб орқали ташқарига чиқиб кетади, бу эса пешобда анорганик сульфат бирикмаларининг жуда камайиб кетишига сабаб бўлади. Фенол организмда тез оксидланиб, гидрохинон, хингидрон каби рангли -моддалар ҳосил қилади.



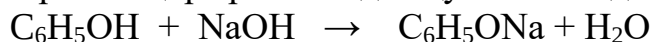
хингидрон

Бирикмаган фенол ва метаболитлари пешоб билан чиқарилади. Пешобдан ва биообъектдан фенолни ажратиш олишда сирка кислотаси билан нордонлаштириб, сўнг сув суғи ёрдамида ҳайдаш яхши натижа беради.

Тирозин аминокислотаси организмда ва мурда органларида ферментлар ёрдамида парчаланиб фенол ҳосил қилиши мумкин:



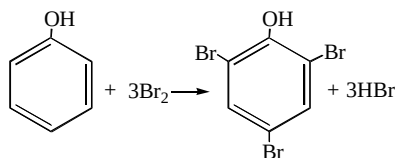
Фенол сув буғи билан ҳайдалади ва дистиллят фенолга хос ҳид беради ва баъзан фенол кўп миқдорда бўлганда дистиллят карбол кислота билан тўйинган бўлса сутсимон суюқлик ҳосил қилади, гоҳо қизғиш оғир томчилар пайдо бўлади. Бундай томчиларга ишқор эритмасидан қуйилса тезда эриб кетади:



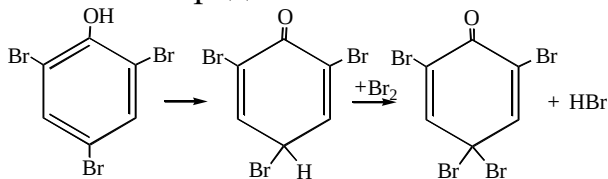
100 г биологик объектдан сув билан ҳайдалиши мумкин бўлган фенолнинг энг кам миқдори 50-55 мг дир.

Чинлигини аниқлаш. Фенолни аниқлаш реакцияларини олиб боришда вино спирти ва салицил ва бошқа кислоталар ҳалал берганлиги сабабли дистиллятга натрий гидкорбанат қўшилади ва эфир билан экстракцияланади. Бунда дистиллятда бўлиши мумкин бўлган салицил кислота тузга айланиб, эфир қаватига ўтмайди. Аксинча, фенол натрий бикарбонат билан реакцияга киришмай, эфир қаватига ўтади. Эфирли эритмадан фенол аниқланади:

1. Бромли сув билан реакцияси. Фенол бромли сув таъсирида оқ чўкма - трибромфенол ҳосил қилади:



Реактив таркибида бромнинг кўп миқдорда бўлиши реакциянинг тўлиқ боришига имкон беради. Бунда аввал фенол ядроси кето шаклга ўтади, водородини бром атомига алмаштиради.



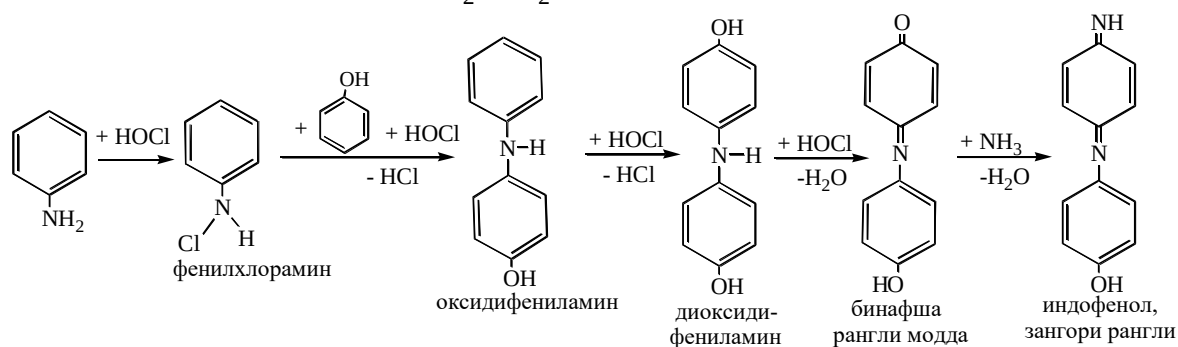
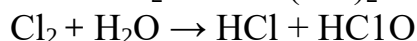
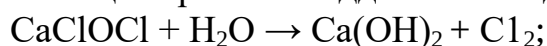
Бромли сув билан олиб бориладиган реакция фенолга нисбатан жуда сезгир эритмадаги фенол концентрацияси 1:50000 нисбатда бўлганда ҳам, аниқлаш мумкин.

Крезоллар реакциянинг боришига халал беради. Реакциянинг манфий натижаси фенол йўқлигидан дарак беради ва қўшимча текширилмайди. Мусбат реакция яна қўшимча текшириш шарт.

2. *Темир (III) –хлориди билан реакцияси.* Темир (III) -хлорид фенол билан характерли бинафша ранг ҳосил қилади. Бу реакция фенол гидроксили бўлган бирикмалар учун ҳам характерлидир. Аммо фенолни юқорида кўрсатилгандек, салицил кислотадан ва бошқа моддалардан ажратиш бу реакцияларни фенолга нисбатан бирмунча характерли қилиб қўяди.

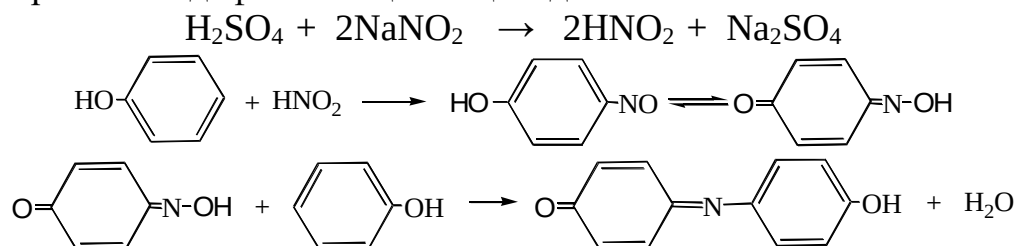
Темир (III)-хлорид билан олиб бориладиган реакция сезгирлиги бромли сув ёрдамида борадиган реакция сезгирлигидан 50 марта кам бўлиб, органларда табиий равишда ҳосил бўлиши мумкин бўлган нормал фенол ва крезолни аниқлашга имкон бермайди. Шунинг учун бу реакция суд кимёси амалиётида фенолни топишда катта аҳамиятга эга.

3. *Индофенол ҳосил қилиш реакцияси.* Фенол анилин бирикмаси билан хлорли оҳак таъсирида қизғиш -бинафша рангли маҳсулот ҳосил қилади ва аммиак таъсирида индофенол- хаво рангли моддага айланади:

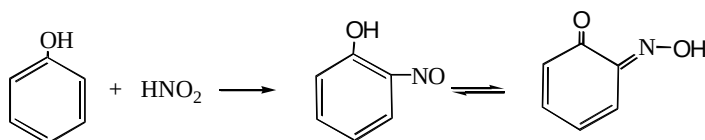


4. *4 -аминоантипирин ва $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$ билан реакцияси.* Қолдиққа 4 –аминоантипирин, аммиак ва калий ферроцианид эритмасидан томчилаб қўшилса, фенол бирикмалари қизил ранг ҳосил қилади.

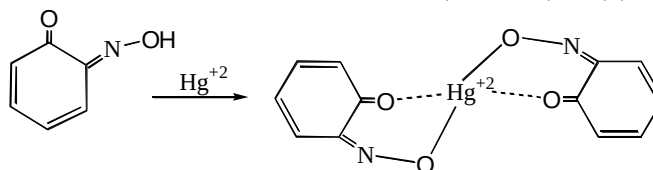
5. *Либерман реакцияси.* Бу реакция ҳам фенолни ўзидан анилин қўшмасдан индофенол ҳосил қилишга асосланган. Реактив сифатида натрий нитрит ва сульфат кислотасидан фойдаланилади. Реакция натижасида ҳосил бўлган нитрит кислотаси фенол билан бирикиб, *p*-нитрозофенол ҳосил қилади ва у изомерланиб *p*-хиноидоксимга ўтади. *p*-хиноидоксим ортиқча фенол билан бирикиб кўк рангли индофенолни ҳосил қилади.



6. *Миллон реактиви билан реакцияси.* Фенолга Миллон реактиви (бир ва икки валентли симоб нитратлари ҳамда нитрат кислота аралашмаси) қўшилса, қизил ёки зарғалдоқ ранг (кам миқдорда фенол сариқ ранг) ҳосил қилади. қиздириш реакцияни тезлатади. Реакция химизми қуйидагича бўлиши керак.



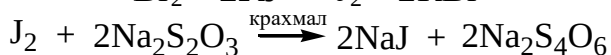
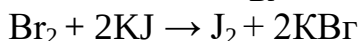
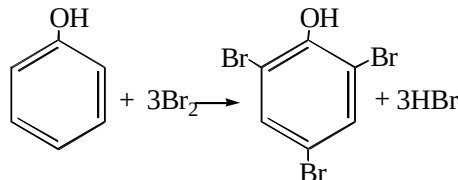
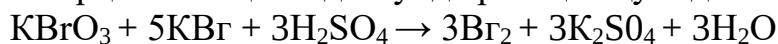
1,2-хинонмоноксим симоб билан ички комплекс ҳосил қилади.



7. *Бензалдегид билан реакцияси.* Фенол концентрик сульфат кислотали муҳитда бензалдегид билан конденсатланиб, рангсиз комплекс ҳосил қилади. конденсатланиш маҳсулоти оксидланиб тўқ-қизил рангга ўтади. Концентрик сульфат кислотаси дегидратланиш, конденсатланиш ва оксидловчи сифатида таъсир этади.

8. *Газ суюқлик хроматографик аниқлаш.* Фенолни аланга ионизацион детекторли хроматографда, газ-суюқлик хроматографик усулни қўлланилиши параметрларига асосан аниқлаш мумкин.

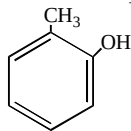
Миқдори аниқлаш. Хажмий усул ГСХ ёки хажмий усулда олиб борилади. Фенол миқдори кам бўлганда текширилувчи ортиқча миқдорда бромли эритмаси қўшиб, аралашмага калий бромат аниқ эритмасидан ва сульфат кислота қуйилгач, бир оз қўйиб қўйилади. Сўнгра чўкма ажратилади ва филтратга калий йодид қўшиб, натрий броматнинг ортиқча миқдорини йодометрик титрлаш орқали аниқланади. Бунда реакция қуйидагича боради:



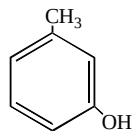
Корхоналар ҳавосидаги фенолни колориметрик усулда аниқланади. Бунинг учун ҳаво таркибидаги фенолни эритмага ўтказилгач, симоб нитрат таъсирида пушти ранг ҳосил қилинади ва уни стандарт шкала билан солиштирилади.

Крезоллар (метил-фенол ёки метил оксибензол)

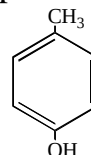
Крезоллар уч хил изомердаги моддалар аралашмасидан иборат.



орто-крезол



мето-крезол



пара-крезол

Крезоллар фенол ҳосиласи ҳисобланади. Орто-крезол кристалл модда бўлиб, 30,8° да суюқланади. Сувда 2,5 % қўп, органик эритувчиларда яхши эрийди.

Мета-крезол $202,8^0$ да қайнайдиган суюқликдир. сувда 0,5% органик эритувчиларда яхши эрийди.

Пара-крезол - кристалл модда. $35-36^0$ да суюқланади. Спирт ва эфирда жуда яхши, сувда эса ёмон (1,8 %) эрийди. Уччала крезол аралашмаси фенолнинг характерли ҳидини эслатувчи суюқлик бўлиб, ҳавода туриб қолганда қизғиш –қўнғир рангга киради, бу уларнинг беқарор эканлигини кўрсатади.

Трикрезол сувда ёмон эриса ҳам, фенол каби ишқорларда яхши эрийди. Унинг совунли эритма билан аралашмаси лизол деб аталади ва ветеринария амалиётида дезинфекция мақсадлари учун ишлатилади.

Токсикологик аҳамияти. Крезолнинг уч изомери аралашмаси трикрезол деб аталиб, дезинфекциялаш учун ишлатилади. Трикрезол ҳам фенол каби фармакологик таъсирга эга бўлиб, организмга захарли таъсир кўрсатади. У кимё саноатида кенг қўлланилиб, бакелит каби пластмассали бирикмаларни синтезлашда, бўёқ моддаларини олишда яхши хом ашё ҳисобланади. тошкўмир смоласидан крезоллар куруқ ҳайдаб олинади. Креазот (буғ дарахти смоласи) таркиби ҳам крезоллар аралашмасидан иборат.

Крезоллар организмга фенол сингари таъсир этсада, захарлиги фенолга қараганда анча кучсизроқ. Фақат кўп миқдорда крезол организмни захарлаши мумкин. Крезоллар танада яра ҳосил қилмайди. Профессор М.Д. Швайкованинг ёзишича, 1930 йилда Москвадаги илмий-текшириш институтининг суд кимёси лабораториясида креолин суюқлигини спиртли ичимлик ўрнига ичиб қўйиб ўлган одам мурдасининг ички органлари текширилганда трикрезол топилган. Шу одамнинг шим чўнтагидан креолинли шиша идиш ҳам чиққан.

Крезоллар организмга нафас йўли, тери ва оғи орқали тушиши мумкин. Организм тўқималарига тарқалади ва 12-14 соатдан кейин ҳам қон таркибидан аниқлаш мумкин. Тери орқали таъсири фенолга нисбатан кучли бўлиб, куйдирувчи ва қичиштирувчи реакция беради.

Креолин ветеринария препаратларидан бўлиб, таркиби трикрезолнинг тозаланмаган аралашмаси смола, совунлардан таркиб топади.

Метоболизми. Организмга тушган крезолларнинг асосий қисми оксидланиб, турли метоболитлар ҳосил қилади. Орта ва мета крезоллардан диокситолуоллар, пара-крезолдан эса 3,4-диокситолуол ва п-оксибензой кислотаси ҳосил бўлади. Крезоллар қисман ўзгармаган ҳолда, сульфатли ва глюкронидли конюгатлари ҳолида пешоб билан чиқарилади. Кам қисми нафас йўли орқали ўзгармаган ҳолда чиқарилади.

Чинлигини аниқлаш. Трикрезол ҳам худди фенол каби биологик объект таркибидан сув буғи билан ҳайдаб ажратилади. Олинган дистиллят эфир билан экстракцияланади. Трикрезолни сифат реакциялари билан аниқлашда ҳам фенолни сифат жиҳатдан аниқлаш реакцияларидан фойдаланилади. Крезоллар сувда ёмон эриши ва қўланса ҳидга эга бўлиши билан фенолдан фарқ қилади.

о-крезоллар индофенол ҳосил қилиши, Либерман, темир (III) –хлориди бензалдегид ва Миллан реактивлари билан реакция беради. М- ва п-крезоллар бензалдегид билан реакция бермайди. Темир (III) –хлориди билан о-крезол кўк ранг, М-крезол эса қизил—пушти ранг ҳосил қилади.

М-крезол бензалдегид билан реакция бермаслигидан ташқари темир (III) –хлориди билан қизил-пушти ранг ҳосил қилиши билан фарқланади.

п-крезоллар эса фақат темир (III) –хлориди ва Миллон реактиви билан реакцияга киришади. Бошқа реакцияларни бермайди.

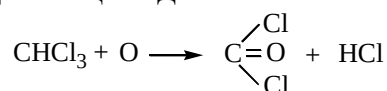
Реакцияларни бажариш тартиби фенолда келтирилган. Крезолларни энг яхши фарқлочи усул.

Газ суюқлик хроматографияси ҳисобланади, чунки улар ҳар бири ўзига хос ушланиш параметрларини намоён қилади.

Миқдорини аниқлаш. ГСХ усулда. Стандарт моддалар асосида тузилган аниқлаш чизмасига солиштириб аниқланади.

Хлороформ (Chlorofartium). CHCl_3

Хлороформ (трихлорметан) рангсиз, тиниқ ҳаракатчан суюқлик очик ҳавода учади. Ўзига хос характерли ҳиди бор, мазаси чучмал - ёқимсиз. 62° да қайнайди. Солиштирама оғирлиги 15° да 1,498 га тенг. Сувдан оғир ва унда ёмон эрийди (1: 200), эфир ва бошқа органик эритувчилар билан ҳар қандай нисбатда аралашади. Очик ҳавода қуёш нури таъсирида тез ўзгаради ва бунда жуда заҳарли модда-фосген ҳосил қилади:



Токсикологик аҳамияти. Хлороформ токсикологик аҳамиятга эга организмга заҳарли таъсир этади. Хлороформ ҳалқ хўжалигида ҳар хил бўёқларни эритишда, кийимларга тушган доғларни тозалашда кимёвий лабораторияларда, қисмларидан тиббиёт учун зарур алкалоидлар каби моддаларни экстракциялашда ишлатилади. Авваллари жарроҳлик операцияларида наркоз сифатида қўлланилган. Ҳозирги кунда бошқа дори воситалари билан терини ишқалаш учун ишлатилади. Хлороформ буғлари организмга ҳаво йўли билан осон тушади ва марказий нерв тўқималарига таъсир этиб, наркоз келтириб чиқаради.

Хлороформ фармакологик таъсирига кўра наркотик моддалар гуруҳига киради. Хлороформ билан нафас йўллари ва меъда орқали ҳам заҳарланиш мумкин. Хлороформнинг 5-10 г организмни кучли заҳарланишга олиб келади. Организмга тушгач ёғ тўқималарида йиғилади. Сурункали заҳарланишда жигар фаолиятини бузиб, оқибатда жигар церрозини келтириб чиқаради. Буйрак ва юрак мушаклари ҳам зарарланади. Заҳарланган бемор меъдаси қаттиқ оғриқ сезилади, кўнгил айниш ва бошқа касаллик аломатлари пайдо бўлади. Заҳарланганда нафас олишни тўхтатиш билан ўлим содир бўлади. Хлороформдан ўлган бемор ёрилганда ички аъзоларда характерли аломатлар йўқ, лекин айрим ҳолларда характерли хлороформ ҳиди келиши мумкин.

Хлороформ ичиб ўлган кишининг ички аъзоларида уни кимёвий йўл билан аниқлаш мумкин. Объект сифатида жигар ва ёғ сақловчи тўқималар олинади.

Метоболизми. Организмга тушган хлороформ. Қонда тез йўқолади. 15-20 дақиқа давомида 30-50%, бир соатдан сўнг 90% хлороформ ўзгармаган ҳолда нафас йўли орқали чиқарилади. Қолган қисми организмда биотрансформацияланади ва 8 соатдан кейин ҳам қондан хлороформ қолдиғини

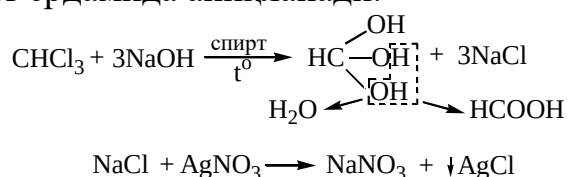
аниқлаш мумкин. Хлороформ қисман оксидланиб углерод (IV) оксиди ва водород хлоридини ҳосил қилади.

Хлороформ сув буғи билан тез ва осон ҳайдалади.

Чинлигини аниқлаш. Хлороформ ҳам бошқа учувчи заҳарли моддалар каби биологик объектдан сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратилади. Унинг 100 г объектдан ҳайдаб ажратиш олиш мумкин бўлган энг кам миқдори 0,2 г га тенг.

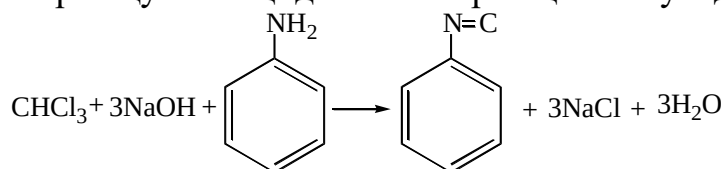
Хлороформ сув буғи ёрдамида ҳайдалганда уни иккинчи дистиллят таркибида ўрганилади. Суд кимёсида хлороформни қуйидаги реакциялар билан аниқланади:

1. *Органик бириккан Cl ни аниқлаш реакцияси.* Дистиллятга ишқорни спиртли эритмаси билан қиздирилганда хлороформ молекуласидаги галлоид диссоциацияланувчи хлор анионига ўтади, HNO_3 си билан нордонлаштирилади, сўнгра уни кумуш нитрат ёрдамида аниқланади:



Хлороформ таркибидан хлор анионини ҳосил қилиш реакцияси фақат шу модда учун характерли бўлмай, уни хлор атомини сақловчи, сув буғи билан учувчи барча моддалар ҳам беради. Реакция сезгирлиги хлороформ учун 0,2 мг CHCl_3 га тенг.

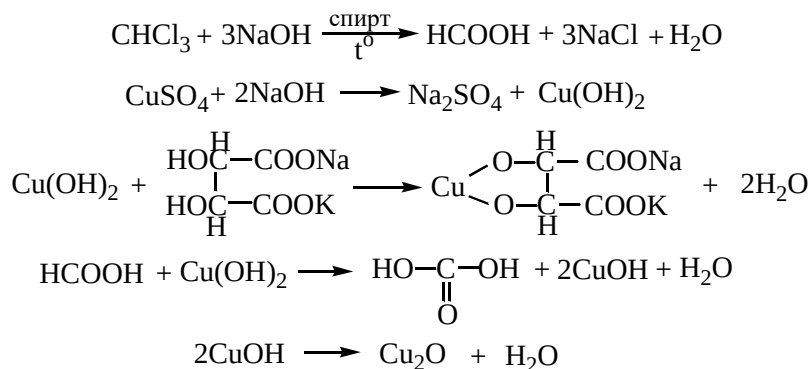
2. *Изонитрил ҳосил қилиш реакцияси.* Текширилувчи дистиллятни анилин ёки бошқа бирламчи аминлар ва ишқорни спиртли эритмаси билан қиздирилганда характерли қўланса ҳидли изонитрил ҳосил бўлади:



Ҳидли идишга сульфат кислотаси қўшиб қайнатилса модда парчаланиб ҳиди йўқолади.

Изонитрил ҳосил қилиш реакцияси хлороформга нисбатан анча сезгир бўлиб, 0,01 мг га тенг. Реакцияни хлоралгидрат ва углерод (IV) -хлорид моддалари ҳам беради.

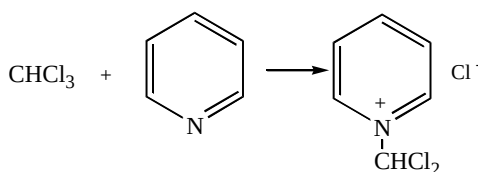
3. *Фелинг реактиви билан реакцияси.* Хлороформли дистиллятни Фелинг реактиви билан қиздирилганда қизил чўкма $-\text{Cu}_2\text{O}$ ҳосил бўлади. Бунда реакция натижасида ҳосил бўладиган чумоли кислота ҳисобига мис икки валентли ҳолатдан бир валентгача қайтарилади. Реакция сезгирлиги 0,3 мг CHCl_3 га тенг.



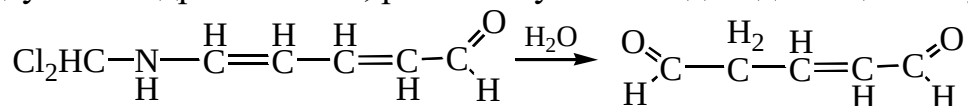
Бу реакцияни хлороформ учун характерли эмас, балки хлоралгидрат, формальдегид ва бошқалар ҳам беради.

4. *Резорцин билан реакцияси.* Хлороформ сақловчи эритмани резорциннинг ишқорли эритмаси билан қиздирилганда қизил ранг ҳосил бўлади. бу реакция хлороформ, хлоралгидрат, амалда CCl_4 кўпинча ранг ҳосил қилмайди ва формальдегид моддалари ҳам шу ранг ҳосил бўлади. Реакция сезгирлиги 3,0 мг CHCl_3 га тенг.

5. *Пиридин ва ишқор иштирокидаги (Фудживар) реакцияси.* Хлороформ янги тайёрланган пиридиннинг ишқордаги эритмси кўшиб қиздирилса қизил рангли полиметин бўёғи ҳосил бўлади. Бунда аввал пиридинли туз ҳосил бўлади.



реакция маҳсулоти гидролизланиб, рангли глутакон алдегидини ҳосил бўлади.



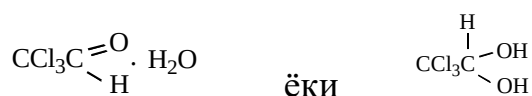
Реакцияни хлороформдан ташқари хлоралгидрат тўртхлорли углерод, дихлорэтан ва бошқа моддалар ҳам беради.

6. *Газ-суюқлик хроматографик усулда аниқлаш.*

Микдорини аниқлаш. Аввал органик бириккан хлорни натрий алкаголяти иштирокида неорганик хлорли бирикмага ўтказиб. Сўнгра хажмий аргентометрик усулда аниқланган. Хозир асосан ГСХ усулда аниқланади.

Хлороформ билан иш олиб бориладиган корхоналар атмосферасидаги хлороформни сифат жиҳатдан аниқлаш учун текширилувчи ҳавонинг бир неча юз литрини махсус аппаратдан ўтказилади ва олинган суюқлик билан тегишли реакциялар қилиб кўрилади.

Хлоралгидрат



Рангсиз, тиниқ кристалл ёки майда кристалл кукун, гигроскопик ўзига хос ҳидли, мазаси ачиқ модда. Сув ва эфирда осон эрийди, очиқ ҳавода секин-аста порланади. 57⁰ да суюқланади.

Токсикологик аҳамияти. Хлоралгидрат тиббиётда 0,2-0,5 г атрофида тинчлантирувчи, ухлатувчи ва аналгетик препарат сифатида ишлатилади. Уни психик хаяжонланишда, столбняк хасталигида, тиришишни тўхтатиш учун, эклампсия ва бошқа хасталикларда қўлланилади. Улар бир марталик юқори дозаси 2 г, бир суткалик дозаси – 6 г. кўп миқдори организмни заҳарлаши мумкин. Заҳарли таъсири хлороформга ўхшаш.

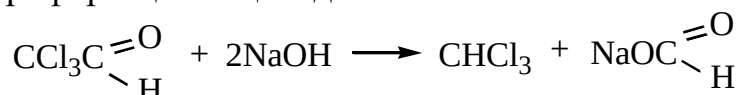
Одам хлоралгидратдан заҳарланганда, у юрак ва қон томирларга кучли таъсир кўрсатади, беморнинг нафас олиши тезлашади, тана ҳарорати пасаяди, кўз қорачиғи тораяди, охирида нафас олиш ва юрак уришдан тўхтаб, бемор ўлади. Хлоралгидратнинг ўлимга олиб боровчи миқдори маълум эмас, лекин баъзи олимларнинг кўрсатишича 10 г атрофидадир.

Уни баъзан спиртли ичимлик ўрнига истеъмол қилинган ҳолатлар ҳам маълум.

Проф. М. Д. Швайкованинг ёзишича, 1914 йилгача хлоралгидратнинг 50-60% эритмалари «малинка на глицерине номи билан аталган ичимлик сифатида ўғрилар пивога қўшиб, шаҳарга келган деҳқонлар молларини талаш учун уларга ичирганлар.

Метоболизми. Организмга тушган хлоралгидрат қонга тез сўрилади ва метоболитик ўзгаришларга учрайди. Унинг асосий метоболитлари учхлорэтанол ва учхлорсирка кислотаси ҳисобланиб, хлоралгидратнинг организмга заҳарли таъсири асосан унинг метоболитик маҳсулоти учхлорэтанол ҳисобига бўлади. Учхлорэтанол организмдан глюкороноид кўринишида пешоб билан чиқарилади. Ўлим содир бўлганда мурда жигари ва ошқозонидан ўзгармаган хлоралгидратни аниқлаш мумкин.

Хлоралгидрат ишқорий муҳитда, айниқса юқори ҳароратда тезда парчаланади ва хлороформ ҳосил қилади.



Хлоралгидрат сув буғи ёрдамида биологик объектдан яхши ҳайдалади. Унинг асосий қисми одатда биринчи дистиллят таркибида бўлади. Хлоралгидратнинг 100 г объектдан ҳайдаб ажратиб олиш мумкин бўлган энг кам миқдори 0,05 г га тенг.

Чинлигини аниқлаш. Хлоралгидратни дистиллятдпн аниқлашда қўлланиладиган барча реакциялар кучли ишқорий муҳитда олиб борилганлиги сабабли, ундан тезда хлороформ ҳосил бўлади. Шунинг учун хлороформ ва хлоралгидратнинг аналитик реакциялари бир хилдир.

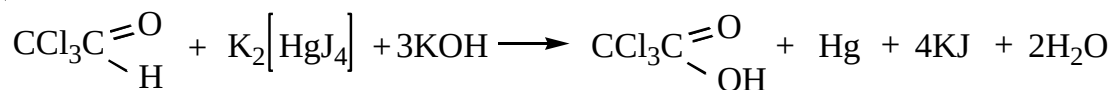
Хлороформ ва хлоралгидратнинг чинлигини аниқлаш учун тавсия этилган реакциялар улар учун умумий бўлганлиги учун дистиллятни бу реакциялар ёрдамида текшириш, улардан аниқ қайси модда борлигини кўрсатмайди.

Хлороформ ёки хлоралгидрат бор эканлигини фарқлаш учун уларнинг дистиллят таркибида уларнинг физик хоссаларидан фойдаланилади. Кимёгар хлороформ ва хлоралгидратни аниқлаш мақсадида текшириш олиб бораётганда ҳамма реакциялардан ижобий натижа олгач, текширилувчи дистиллятни

ажратувчи воронкага ўтказди ва унга эфир қўшиб, бир неча марта экстракцияланади.

Агар дистиллят таркибида хлороформ ёки хлоралгидрат бўлса, улар эфирда яхши эриганлиги учун эфир қатламига ўтади. Эфир қатламлири умумлаштирилгач, эфир хона ҳароратида порлатилади ва қолдиқ олдин оддий кўз билан текширилади, сўнгра уни сувда эритиб, юқоридаги реакциялар яна қайтарилади. Қолдиқда кристалл моддаларнинг қолиши ва реакцияларнинг ижобий чиқиши дистиллят таркибида хлоралгидрат борлигидан ва аксинча реакцияларнинг чиқмаслиги дистиллятда хлороформ борлигидан далолат беради. Чунки эфир учуриб юборилгач, хлоралгидрат кристалл ҳолида қолдиқда қолади, хлороформ эса, тез учувчи суюқлик бўлганлиги учун эфир буғлари билан ҳавога учиб кетади.

1. Несслер реактиви ёрдамида аниқлаш. Хлоралгидратда алдегид гурухи бўлгани учун Несслер реактиви билан реакцияга киришиб, қизил-қўнғир рангли чўкма ҳосил қилади. Чўкма ранги туриши натижасида ифлос яшил рангга ўтади.



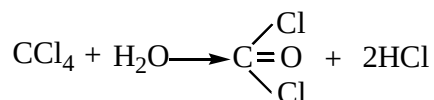
Хлороформ, тўртхлорли углерод, дихлорэтан ва этилен хлориди бу реакцияни бермайди.

2. Газ суюқлик хроматографик асбоб ёрдамида ҳам уни аниқлаш мумкин.

Микдорини аниқлаш. Хлоралгидрат микдорини аниқлаш хлороформ микдорини аниқлаш каби ГСХ да бажарилади.

Углерод (IV) – хлорид CCl_4

Оғир, тиниқ, ҳаракатчан суюқлик (солиштирма оғирлиги 1,580 - 1,606) ҳиди хлороформ ҳидини эслатади. Сувда 20°C да 0,01% атрофида, эфир, ацетон, спирт, бензол, сероуглерод ва бошқа органик эритувчилар бензин билан жуда яхши аралашади. Қайнаш ҳарорати 75-77°. Сув буғи билан осон ҳайдалади. Углерод (IV) -хлорид ёнмайди, лекин аланга устига сепилганда жуда заҳарли модда - фосген ҳосил бўлади.



Углерод (IV) -хлоридни сув буғи билан ҳайдаш вақтида унинг дистиллятдаги микдори 1,2 г ва ундан ошса, дистиллят тагида иккинчи қаватни ҳосил қилади ва ўзига хос ҳид тарқатади.

Токсикологик аҳамияти. Углерод (IV) -хлорид организмга заҳарли таъсирга эга. Углерод (IV) -хлорид билан заҳарланганда кўнгил айниш, қусиш, уйқу босиш, бош айланиш, мастлик каби ҳолатлар рўй беради. Жигар буйрак тўқималари тезда ишдан чиқади, натижада 1-2 кун ичида сариқ касаллиги каби

холат пайдо бўлади, жигарни ёғ босади. Заҳарланиш нафас йўлари орқали рўй берганда коллапс ҳолати вужудга келади.

Проф. М. Д. Швайкованинг ёзишича, 1945 йилда Москва суд тиббиёти илмий-текшириш институтида углерод (IV) -хлоридни аниқлаш учун текшириш олиб борилган. Бунда 12 мурдадан олинган ички органлар ашёвий далил сифатида текширилган. Таҳлил натижаларидан спиртли ичимлик ўрнига углерод (IV) -хлорид ичилганлиги маълум бўлган.

Углерод (IV) -хлорид ҳалқ хўжалигида ёғларни , смола, локлар, мойли бўёқлар ва каучукни эритиш эритувчи сифатида ишлатилади. У тери ва жунларни узоқ вақт сақлашда яхши консервловчи сифатида қўлланади. Тиббиётда, ветеринария амалиётида анкилостомидоз касаллигида гижжаларни туширишда ишлатилади.

Ўзи тўртхлорли углерод ёнмайди, лекин CCl_4 буғлари ҳаводан оғир бўлганлиги сабабли у ёнаётган нефт, бензин ва бошқа моддаларни ҳаводаги кислород таъсиридан ажратади, натижада ёнгин ўчади, лекин заҳарли фосген ҳосил бўлиши хавфли.

Углерод (IV) -хлорид организмга тери орқали, ҳаво орқали кириб шиллик қаватдан жуда тез шимилади. Уни дори сифатида қўлланганда бемор ёғлик овқат истеъмол қилмаслиги керак, акс ҳолда заҳарланиш тезроқ кечиши мумкин. Организмга тушган CCl_4 қонга нисбатан ёғ тўқималарида кўп бўлади. Ичиш учун бериладиган юқори бир марталик дозаси - 3 мл.

Углерод (IV) -хлорид билан иш олиб бориладиган барча корхоналардаги ишчилар ҳар 6 ойда тиббиёт кўригидан ўтказилиб турилади. Углерод (IV) -хлориднинг ҳавода рухсат этиладиган энг юқори концентрацияси 0,05 мг/л.

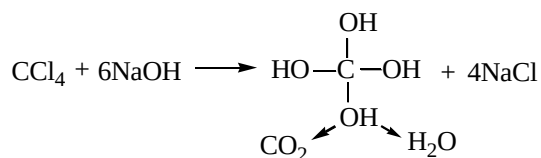
Углерод (IV) –хлорид наркотик таъсирга эга ва марказий нерв системасини ишдан чиқаради. Организмга кўп миқдорда тушса жиган, буйрак, юрак ва бошқа аъзоларда ўзгаришлар содир бўлади. Ўлимга олиб келувчи миқдори 30-60мл. Ўлим содир бўлганда мурда қони эритроцитларида CCl_4 миқдори, плазмага нисбатан 2,5 баробар кўп бўлди.

Метоболизми. Углерод (IV) –хлорид организмдан тез чиқарилади. Заҳарланиш содир бўлса 48 соатдан сўнг уни организмдан аниқлаб бўлмайди. Асосий метоболитлари хлороформ ва CO_2 лардан иборат.

Углерод (IV) -хлориднинг 100 г биологик объектдан сув билан ҳайдаш мумкин бўлган энг кам миқдори 1 г атрофидадир.

Чинлигини аниқлаш. Суд кимёси таҳлилларида углерод (IV) -хлоридни чинлигини аниқлаш хлороформ учун келтирилган барча реакциялар қўлланади. Бунда ҳам изонитрил ҳосил қилиш, хлорни аниқлаш пиридин ва резорцин реактивлари билан реакциялари ижобий чиқади (хлороформга қаранг):

1. Бироқ CCl_4 хлороформ ва хлоралгидратдан фарқли ўлароқ Фелинг суюқлигидан икки валентли мисни бир валентли мисгача қайтара олмайди. Чунки углерод (IV) –хлорид ишқорий муҳитда хлороформ сингари қайтарувчи модда - чумоли кислотани ҳосил қилмайди.



2. *2,7-диоксинафталин билан реакцияси.* Дистиллятдаги ва турли техник аралашмалар таркибидаги тўртхлорли углерод аниқлаш учун олинган намуна устига циклогексанол, ишқор ва 2,7- диоксинафталин кристалидан қўшиб қиздирилса, оч қўнғир ранг, сўнг яшил-сарғиш ранг ҳосил бўлади. Хлороформ 2,7- диоксинафталин билан тўқ-қизил ранг кислотани ҳосил қилади.

3. *Ҳавода углерод (IV) -хлорид борлигини аниқлаш* учун эритмага ўтказилган CCl_4 га пиридин ва анилин таъсир эттирилгач, қиздирилса -қизил ранг ҳосил бўлади.

4. *Газ суюқлик хроматографик* CCl_4 ни аланга ионлашувчи детектор билан таъминланган хроматограф ёрдамида ушланиш параметрлари бўйича аниқланади.

Микдорини аниқлаш. ГСХ усулида аниқланади.

1,2-Дихлорэтан $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$

Кимёвий тоза 1,2-дихлорэтан оғир (солиштирма оғирлиги 1,25), ҳаракатчан суюқлик бўлиб, ҳиди хлороформни эслатади, $83,7^\circ$ да қайнайди. Кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли. Сувда деярли эримайди, эфир, спирт ва шунга ўхшаш кўпчилик органик эритувчиларда яхши эрийди.

Изомери 1,1-дихлорэтан ($\text{CH}_3-\text{CH}-\text{Cl}_2$) ҳам рангсиз суюқлик солиштирма оғирлиги 1,18 қайнаш ҳарорати, 58°C . Лекин саноатда асосан 1,2-дихлорэтан қўлланилади.

Техник дихлорэтанда трихлорэтилен ($\text{Cl}-\text{CH}=\text{CCl}_2$) учраши мумкин. Углерод (IV) -хлорид ва хлороформлардан тутаб қийин ёниши билан фарқ қилади. Дихлорэтан биообъект таркибидан хлороформ ва углерод (IV)-хлоридга қараганда сув буғи билан қийинроқ ҳайдалади. Шу сабабли суд кимёси амалиётида дихлорэтан учун текшириш олиб борилганда биологик материалдан 300 мл гача дистиллят олиб, уни бир неча марта дефлегмациялаш тавсия этилади.

Токсикологик аҳамияти. Дихлорэтан ҳалқ хўжалигининг турли тармоқларида ҳар хил ёғ моддалари, смолалар, мум ва парафинларни турли объектлар таркибидан эритиб ажратиш олишда ишлатилади.

Ҳозирги вақтда дихлорэтан кимёвий маҳсулотлардан пластмасса, ионит каби бирикмаларни синтез қилишда асосий хом ашёлардан бири ҳисобланади. дихлорэтан кўн саноатида тери ва жун маҳсулотларини ва бошқа дори моддаларини ёғ моддаларидан тозалашда ҳам ишлатилади. Алкалоид ўсимлик қисмларидан ажратиш олишда ҳам дихлорэтандан фойдаланилади. Мудофаа саноатида сульфурил хлорид ва дихлорамин Б каби дегазаторларни эритиш учун ишлатилади. Ипсектофунгицид ва антисептик модда сифатида ҳам қўлланади.

Суд кимёси лабораторияларига юборилган номаълум «ичимликлар» ва шу «ичимликлар» дан ичиб ўлган кишилар мурдасидан олинган ички органлар ашёвий далил сифатида суд кимёси лабораторияларига юборилади.

Ичкиликка берилган кишилар баъзан дихлорэтаннинг заҳарли эканлигини билмаган ҳолда уни спиртли ичимликларга илқшадилар. Бу кўпинча организмнинг заҳарланишига ва айрим ҳолларда ўлимга олиб келади. Дихлорэтанни фақат рег ос қабул қилгандан ташқари корхоналарда тери ва нафас йўллари орқали заҳарланиш рўй берганлиги ҳақида маълумотлар бор.

Корхона ҳавосидаги дихлорэтан концентрацияси 0,05 мг/л дан ошса ҳаёт учун хавфли ҳисобланади. Дихлорэтаннинг кишини ўлимга олиб бориши мумкин бўлган миқдори 15-20 мл дир.

Дихлорэтан фармакологик таъсирига кўра наркотик моддаларнй эслатади. Киши терисига тушганда дерматит пайдо қилади. Концероген ва мутаген таъсир этади.

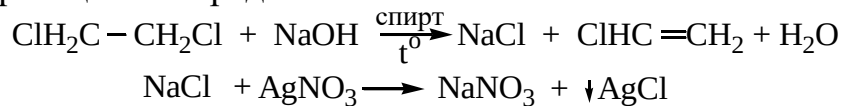
Дихлорэтандан заҳарланиш тетраэтилқўрғошин, метил спирти каби заҳарли моддалардан заҳарланишга қараганда тезроқ боради. Заҳарланишнинг биринчи аломатлари 5-10 дақиқадан сўнг сезилади, бош айланиш, дармонсизлик, қоринда шиш ва атрофида қаттиқ оғрик, кўнгил айниш ва қусиш ҳодисалари рўй беради. Баъзан бемор қон аралаш қусади ва қусуқ массасидан дихлорэтан ҳиди келиб туради. Дихлорэтаннинг кучли таъсири натижасида марказий нерв системаси юрак, жигар, буйрак ва бошқа ички органлари ишдан чиқа бошлайди, тана ҳарорати пасайиб кетади, юрак уриши тезлашади, қон ишлаш бузилади. Заҳарланганда икки кун ичида кишини ўлимга олиб боради.

Суд тиббиёти текширишлари дихлорэтан ҳидини, жигар, мия ва буйракда бир қадар ўзгаришлар борлигини аниқлай олади.

Сув буғи ёрдамида ажратилган дихлорэтаннинг дистиллятдаги миқдори 1 г дан ортиқ бўлса, қабул қилувчи колбада сув билан аралашмайдиган оғир томчилар пайдо бўлади ва дистиллятдан дихлорэтан ҳиди келиб туради.

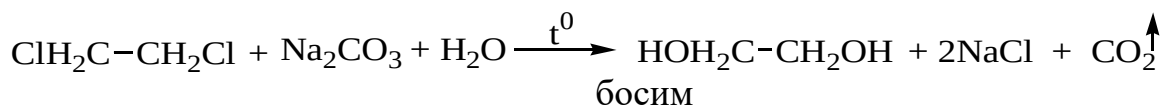
Чинлигини аниқлаш. Суд кимёси амалиётида дихлорэтан сифат жиҳатдан бир неча реакциялар ёрдамида аниқланади:

1. *Дихлорэтан ишқори спиртли эритмаси билан ишлангандан сўнг хлор элементига хос реакцияни беради:*

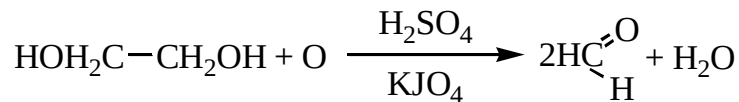


Дихлорэтан анча барқарор бўлганлиги сабабли бундай шароитда хлор атомларини тулиқ диссоциацияланадиган бирикмага ўтказмайди. Шунинг учун В.А. Назаренко ва Н.Б. Лапкиналар қуйидаги ижобий аниқлаш усулларни таклиф этганлар:

2. *Этиленгликол ҳосил қилиб, сўнг оксидаб фармалдегидни аниқлаш.* Текширилувчи дистиллятдан ампулага солиб, устига сода эритмасидан қўйилади. Ампула оғзини қовшарлагач, аралашма сув ҳаммомида узоқ вақт қиздирилади. Бунда ампула ичида ҳарорат ошиши билан бир қаторда ҳам босим кўтарилади, натижада дихлорэтан молекуласидан иккала хлор атоми ажралиб чиқади ва этиленгликол ҳосил бўлади:

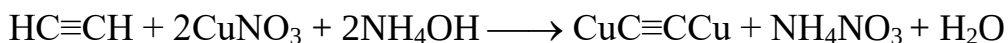
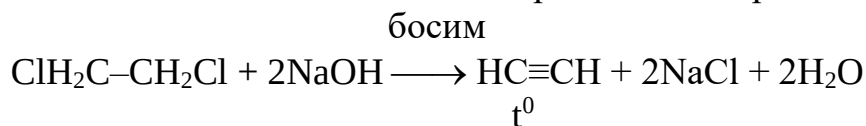


Реакцияда ҳосил бўлган Cl^- анионини тегишли реакция ёрдамида топилади, этиленгликолни эса формальдегидга ўтказиб, кейин аниқланади. Бунинг учун суюқликнинг бир қисми калий перйодат иштирокида кислотали муҳитда оксидланади:



ҳосил қилинган формальдегидни унга хос реакция ёрдамида текширилади (фармолдегидга қаранг). Дихлорэтанни формальдегидга ўтказиб, фуксин сульфит кислота билан топиш реакциясининг сезгирлиги 0,48 мг $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ га тенг.

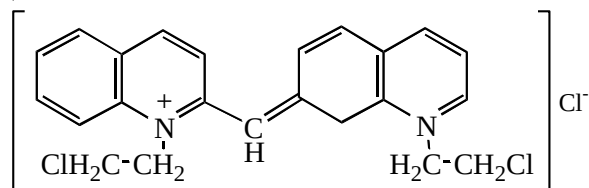
3. *Мис ацетилениди ҳосил қилиш реакцияси.* Ампулага солинган дистиллятга ўювчи натрий ёки калий ишқорларининг концентрланган эритмасини қўшиб реакцияни худди юқорида кўрсатилгандек олиб борилса дихлорэтаннан ацетилен ҳосил бўлади. Бир валентли мис нитрати ацетилен билан қизил рангли модда - мис ацетилениди бирикмасини беради:



Ацетиленли мис ҳосил булиш реакциясининг сезгирлиги 0,25 мг $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ га тенг бўлиб, бу реакция мурданинг ички органларидан ҳайдаб олинган дистиллятлардан ҳамма вақт ҳам чиқавермайди.

Дихлорэтан анилин ва ишқор таъсирида изонитрил ҳосил қилмаслиги билан хлороформ, углерод (IV) -хлорид ва хлоралгидратлардан фарқ қилади.

4. *Хинолин билан реакцияси.* Дихлорэтанни техник суюқликлардан аниқлашда хинолин қўшиб қиздирилганда, цианинни бўёғи, қўнғир ёки қизил-қўнғир ранг ҳосил қилади.



5. *Дихлорэтанни газ-суюқлик хроматографик усул ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин.*

Миқдорини аниқлаш. ГСХ усулида аниқланади.

Атмосферадаги ва баъзи уруғли донлардаги дихлорэтанни спиртли эритма таркибига ўтказиб, сўнгра юқорида келтирилган усуллар ёрдамида сифат ва миқдорини аниқлаш мумкин.

Учувчи хлор сақловчи захарли моддаларни бир-биридан фарқлаш

Хлороформ, хлоралгидрат, тўртхлорли углерод ва дихлорэтан моддаларини кимёвий текширишда айрим реакциялари умумий бўлиб, уларни аниқлашда қўлланилувчи бошқа реакцияларни бермаслиги мумкин. Ана шу хусусиятлар ҳисобга олиниб бу моддалар бир-биридан фарқланади. Умумлаштирилган маълумотлар жадвалда келтирилган.

1-жадвал

**Токсикологик аҳамиятли хлор сақловчи моддаларни аниқлаш
реакциялари.**

№	Реакциялар	Аниқланувчи моддалар			
		хлороформ	хлоралгитрат	Тўрт хлорли углерод	1,2- дихлорэтан
1.	Органик бириккан хлорни аниқлаш	+	+	+	+
2.	Изонитрил ҳосил қилиш	+	+	+	-
3.	Резорцин ишқорий эритмаси	+	+	?	-
4.	Фелинг реактиви	+	+	-	-
5.	Фудживар реакцияси (пиридин)	+	+	+	+
6.	Несслер реактиви	-	+	-	-
7.	Этилегликол, сўнг формалдигид ҳосил қилиш	-	-	-	+
8.	2,7- диоксинафталин билан	+	-	+	-
Эслатма: (+) – реакция натижаси мусбат (-) – реакция натижаси манфий					

4-МАЪРУЗА

Метил, этил, амил спиртлари, уларнинг токсикологик аҳамияти. Кимёвий ва газ суюқлик хроматографик таҳлил усуллари. Прекурсорлар. Уларнинг наркологик ва токсикологик аҳамияти таҳлил усуллари. Ароматик углеводород ҳосилалари, ацетон ва сирка кислотаси.

Маъруза вақти - 4 соат

Ўқитиш мақсади - Талабаларни захарли спиртлар (метил, этил, амил, изоамил) токсикологик аҳамияти, физик-кимёвий хоссаси, биообъектдан ажратиш усуллари ва уларни сифат ва миқдорини аниқлашни кимёвий, ГСХ усуллари билан таништириш. Газ хроматограф асбоби ва уни қисмлари, колонкада моддаларни айрим-айрим ажралиш назарияси, спиртлар мисолида уларни сифат ва миқдорини аниқлаш усули билан таништириш. Талабаларни ацетон ва сирка кислотаси таҳлил усуллари билан таништириш.

Маъруза режаси: Метил, этил, амил, изоамил спиртларни токсикологик аҳамияти, сифат ва миқдорини аниқлаш. Газ хроматографияси ва уни захарли спиртлар таҳлилида қўлланилиши. Газ хроматографиясида сифат ва миқдор таҳлилари. Ацетон ва сирка кислотаси таҳлил усуллари.

Адабиётлар:

1. В.Ф.Крамаренко - "Токсикологическая химия" Киев, 1989г.
2. Е.В.Айвазов - Введение в хроматографию.
3. А.А.Вяхиров, А.Ф. Шушунова - "Руководство по газовой хроматографии" Москва 1987г.
4. В.Г.Березкин и др.- ДАН СССР, 1968, 180, 1136-1138
5. Цвет.М.С - Труды Варшавского общества естество испытателей,отд биологии, 1963г, 14, 20
6. Бражников В.В - Дифференциальные детекторы для газовой хроматографии, М, 1974г, с 18, 96.

1. Метил спирти (метанол) (Alcohol methylicus) CH_3OH

Кимёвий тоза метил спирти ҳаракатчан, рангсиз, тиниқ суюқлик бўлиб, сув ва кўпгина органик эритувчилар бошқа ҳар қандай нисбатда аралашади. Мазаси ва ҳиди этил спиртини эслатади. Солиштира оғирлиги 0,7964. Метил спирти 65° атрофидаги ҳароратда қайнайди. Сув буғи билан яхши ҳайдалади. Шунинг

учун уни биологи к объектдан ажратиб олишда бундан қулай усул таклиф этилмаган. Сув буғи билан ҳайдалганда ўрта ҳисобда 32 % гача метил спирти йўқолади. Олинган дистилятда спирт концентрацияси кам бўлса, уни бор-йўқлигини аниқлаш учун дистилятни дефлегмациялаш - қайта қуруқ ҳайдаш яхши натижа беради.

Токсикологик аҳамияти. Метил спирти учувчан заҳарли моддалар ўртасида анча юқори токсикологик аҳамиятга эга. Чунки у, биринчидан организмга фармакологик жиҳатдан кучли таъсир кўрсатса, иккинчидан, кимё саноатида жуда кенг қўлланади. Метил спирти ҳозирги вақтда катта кимё маҳсулотларини олишда энг зарур модда - формальдегидни синтезлашда бирдан-бир хом ашё ҳисобланади. Бундан ташқари, лок ва нитробуёқларни эритишда ноқулай органик эритувчи сифатида ишлатилади. Метил спирти доришунослик саноатида, қишлоқ хўжалигида кенг қўлланади. У этиленгликол моддаси билан бир қатор ичдан ёнар двигателларни совутишда ҳам ишлатилади. Қишлоқ хўжалигида заҳарли инсектицид пуркалган боғдорчилик маҳсулотларидан дориларни ювиб ташлаш учун қўлланади.

Ричардсон 1889 йилда бир атомли спиртларнинг молекула оғирлиги ошиши билан заҳарли таъсири ҳам ошиб боради, деган таълимот яратди. Бу таълимот XIX асрда этил спирти ўрнига метил спиртини ишлатиш учун асос бўлди. Шу сабабли атир, спиртли ичимликлар, йод настойкаси, Гофман томчилари тайёрлашда метил спиртидан фойдаланилди. Бу эса кўп ўтмасдан Европа мамлакатларида, Канадада, Америка қўшма штатларида кўплаб аҳолининг заҳарланишига олиб келди.

Англия, Францияда ҳозиргача этил спиртига метил спиртини қўшиш йўли билан этил спирти денатурация қилинади.

Маълумотларга қараганда, метил спиртининг заҳарли хоссаси фақат XX аср бошларида маълум бўлди ва ундан заҳарланиш ҳоллари ҳам учрай бошлади, бунга асосан этил спирти ўрнига метил спиртини янглишиб ишлатиб юбориш сабаб бўлар эди.

Статистик маълумотлар шуни кўрсатдики, метил спиртидан заҳарланишнинг энг юқори кўрсаткичлари жаҳон уруши даврларига туғри келадн. Масалан, иккинчи жаҳон уруши даврида спиртли ичимликлардан заҳарланиш ҳолларининг 18% метил спирти ҳисобига рўй берган.

Метил спирти киши организмга суюқлик ва буғ ҳолида таъсир кўрсатиши мумкин.

Кўп олимларнинг фикрича, метил спиртининг организмга заҳар сифатида таъсир қилувчи дозаси 7-8 г, летал дозаси эса 30-100 г атрофидадир. Лекин шунга қарамай баъзи кишилар 250-500 мл метил спирт ичганда ҳам бир оз маст бўлган, ҳолос.

Метил спирти токсикология фанида нервни заҳарловчи моддалардан ҳисобланади, у организмда кумуляцияланади. Метил спирти билан кучли заҳарланиш юз берганда киши хушдан кетади, 30 дақиқалар чамаси вақт ичида ўлади.

Баъзи олимларнинг фикрича, метил спирти билан заҳарланган кишиларнинг 40-45% ўлади, 50-55% эса қуриш қобилятини батамом йўқотади.

Шунинг учун киши метил спирти билан заҳарланганда кўз хиралашади, эшитиш қобилияти пасаяди, ҳид сезиш сусаяди.

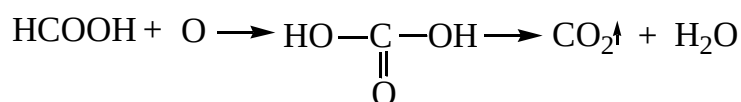
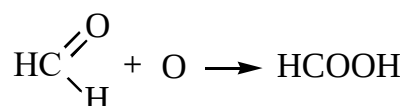
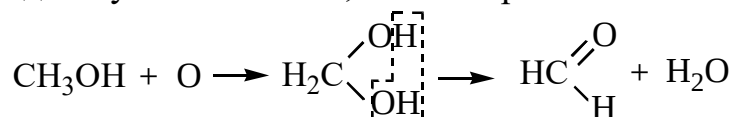
Метил спирти буғлари ишлатилаётган жойда узоқ вақт турганда ҳам киши заҳарланиши мумкин. Текширувларнинг кўрсатишича, маймун учун метил спиртининг ҳаводаги летал дозаси 1,3 мг/л га тенг.

Организмга киритилган метил спиртининг 21 % га яқини ҳеч қандай ўзгаришга учрамай ўпка орқали ташқарига чиқиб кетади, қолган 40% оксидланади, 39% эса буйраклар орқали чиқарилади, 36% га яқини организмда ушланиб қолади. У организмда жуда секин оксидланади, бу суд кимёгарининг биологик объектлардаги метил спиртини узоқ вақтдан кейин ҳам аниқлашларига имкон беради. С. Б. Новиковнинг кўрсатиши бўйича, айрим ҳолларда метил спиртини мурда органларида 10 ойдан кейин ҳам аниқлаш мумкин.

Метил спирти билан заҳарланган кишилар мурдаси ёрилганда ички органларда қон қуйилиш ходисаси. мияда қон тўпланиши, кўриш нервининг ишдан чиққанлиги, паренхиматоз органлардан жигар, талокда ёт моддаларининг тўпланиши каби ходисалар кўзга ташланади. Бундай ҳолларда мурда қовуғидаги пешобда жуда кўп миқдорда чумоли кислота бўлади.

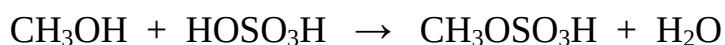
Метил спирти ишлатиладиган корхоналарда унинг ҳаводаги концентрацияси 0,05 г/л дан ошмаслиги керак.

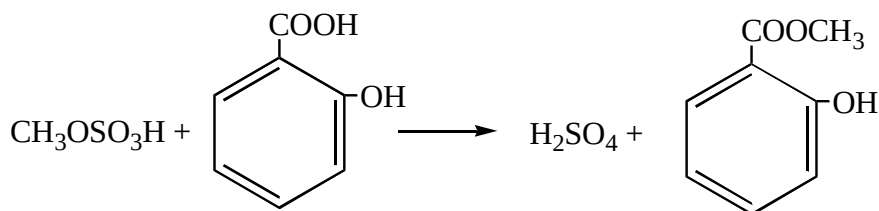
Метил спирти организмда ва пробиркада (кучли оксидловчилар таъсирида) оксидланиб формальдегид ҳосил қилади. Оксидлаш жараёни давом эттирилганда, олдин чумоли кислота, кейин карбонат кислотага ўтади.



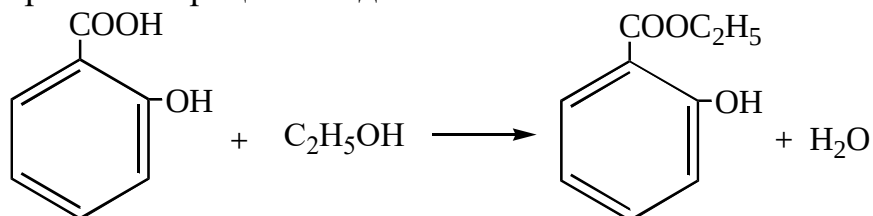
Чинлигини аниқлаш. Суд кимёси амалиётида метил спирти сифатини қуйидаги усуллар билан аниқланади:

1. Метил спиртининг салицилат кислота билан мураккаб эфир ҳосил қилишига қараб. Бунинг учун текширилувчи суюқлик ёки дистиллятни салицил кислота кристаллари билан аралаштириб, сўнгра концентрланган сульфат кислота солинади ва қиздирилади. Бунда метил салицилатга хос бўлган характерли ҳид пайдо бўлади. Реакция сезгирлиги метил спиртига нисбатан 0,3 мг га тенг.



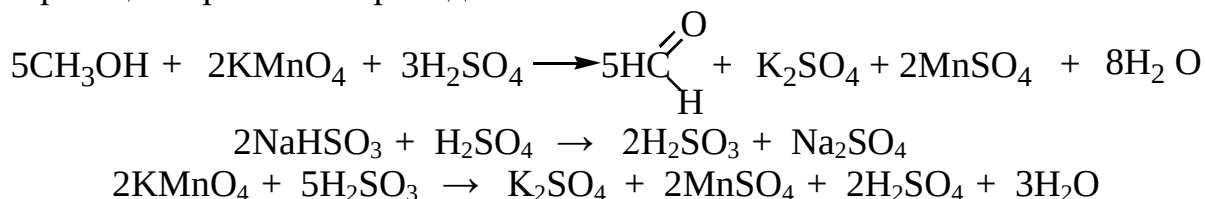


Метил салицилат ҳосил қилиш реакцияси дистиллятда этил спирти бўлмагандагина CH_3OH учун характерлидир. Бу реакцияни этил спирти ҳам беради. Ҳосил бўлган эфир этил салицилат метил салицилат ҳидини эслатса-да, лекин ҳиди бир оз кейинроқ сезилади.

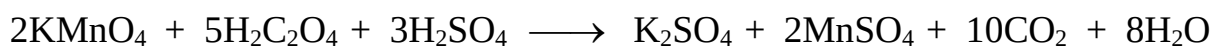


Текширилувчи суюқлик таркибида этил спирти бўлганда иккинчи усулни қўлланиш яхши натижа беради.

2. Метил спиртини бирор оксидловчи ёрдамида оксидлаш йўли билан ва ҳосил бўлган формальдегидни унга хос реакциялар ёрдамида аниқлаш. Бунинг учун метил спирти кислотали муҳитда калий перманганат билан оксидланади. Ортиқча оксидловчи бирор қайтарувчи ёрдамида йуқотилгач, формальдегидни топиш реакциялари олиб борилади.



ёки

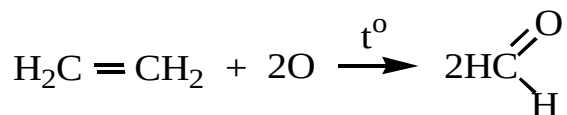
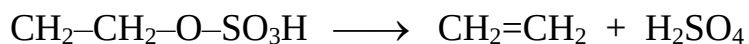
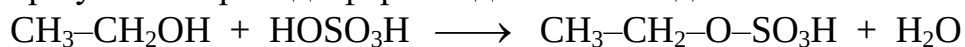


Ҳосил бўлган рангсиз суюқликдан формальдегидни топишда характерли ва сезгир реакциялардан (биринчи реакция - фуксин, сульфит кислота реактиви билан, иккинчи реакция концентрланган сульфат кислота ва морфин билан) фойдаланилади.

Фуксин-сульфит кислота билан формальдегида ўртасида борадиган кимёвий реакцияси тўғрисида дихлорэтанни сифат жиҳатдаи аниқлашнинг иккинчи реакциясига қаралсин.

Формальдегидни морфин билан топиш реакцияси ҳам жуда сезгир ва характерли реакциялардан бири бўлиб, биринчи марта 1886 йилда Марки таклиф этган эди. Концентрланган сульфат кислота иштирокида формальдегид морфин (ёки унинг ҳосилалари: кодеин, дионин, героин, апоморфин моддалари) билан бинафша ранг ҳосил қилади. Ранг реакцион аралашмани сув билан суюлтириш натижасида тез йўқолади, шунинг учун бу мақсадда суюлтирилган сульфат кислотани ишлатиш ярамайди, аксинча концентрланган сульфат кислотадан текширилувчи эритмага нисбатан 4-5 марта ортиқ олиш лозим.

Метил спиртини оксидловчилар ёрдамида формальдегидга ўтказишда шуни унутмаслик керакки, реакция аралашмага кучли концентрланган сульфат кислота қушиб, юқори ҳароратда қиздирилганда, дистиллятда этил спирти бўлган тақдирда ундан этилен ҳосил бўлиши мумкин. Этилен эса оксидловчилар булган шароитда формальдегга айланади:



Шу сабабли бу мақсад учун, алватта, суюлтирилган сульфат кислота ишлатиш ва реакцияни паст ҳароратда олиб бориш талаб этилади.

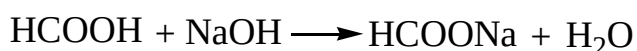
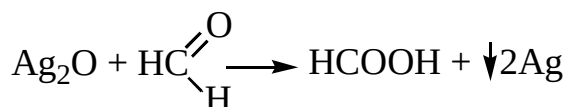
Метил спиртининг дистиллятдаги миқдорини аниқлаш учун суд кимёси амалиётида бир қанча усуллар таклиф этилган ва уларнинг қўлланиши одатда дистиллятдаги метил спирти миқдorigа боғлиқ.

1. Метил спирти кўп миқдорда бўлса, уни объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олингандан сунг дистиллятда бўлиши мумкин бўлган баъзи бир учувчан кислоталардан тозаланади. Бунинг учун олинган дистиллятни кальций карбонат ёки сода билан ишланади, бошқача қилиб айтганда, учувчан кислоталар учмайдиган тегишли тузларга айлантирилади. Сўнгра дистиллят таркибидаги метил спиртини дефлегматор ёрдамида қайта ҳайдалади. Дефлегмат ҳажми дистиллятнинг 2/3 қисмини ташкил этгач, ҳайдаш жараёни тўхтатилади. Дефлегматни эфир ёғларидан озод қилиш учун петролейн эфирини қўшиб чайқатилади.

Дефлегматни шу тартибда ишлангандан сунг ариометр ёрдамида солиштирма оғирлиги аниқланади. Олинган сонга нисбатан тайёр жадвал ёрдамида метил спирти концентрацияси топилади.

2. Текширилувчи объектда метил спирти кам бўлганда уни колориметрик усулда аниқланади. Сув буғи ёрдамида ҳайдаб олинган дефлегматдан учувчи кислоталар, эфир мойлари йуқотилгач, дефлегмациялаб олинган кичик ҳажмдан метил спирти миқдори аниқланади. Суюқлик нидефлегмацияга учратишдан мақсад текширилувчи модда концентрациясини бир мунча оширишдир. Олинган дефлегматнинг бир қисми, юқорида кўрсатилгандек, калий перманганат билан оксидланади, эритма рангини (ортиқча реактивни) йуқотилгач, фуксин-сульфит кислота қўшилади). Ҳосил бўлган пушти рангли суюқликни колориметрик пробиркага солиб, худди шундай шароитда тайёрланган стандарт шкала билан солиштириб метил спиртининг концентрацияси аниқланади.

Дистиллят таркибида метил спиртидан ташқари формальдегид бўлса, формальдегидни олдин оксидланади ва ишқор қўшиб учмайдиган чумоли кислота тузига ўтказилади:

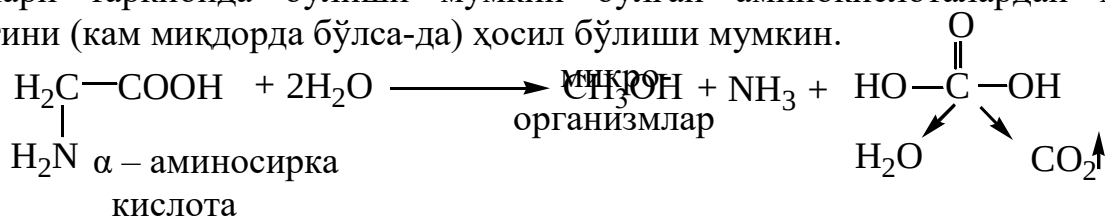


сўнгра дефлегмацияланади.

Биологик объектдаги (мурданинг ички органларидаги) метил спирти миқдорини фуксин-сульфат кислота ёрдамида аниқлаш усулини - С. Б. Новиков ишлаб чиқди.

Баъзи ичимликлар ва корхона атмосферасида метил спиртини аниқлаш. Суд органлари томонидан экспертиза учун юборилган баъзи спиртли, ширин ичимликлар, ром, настойкаларни метил спирти учун текширилганда жуда эҳтиёт бўлиш лозим, чунки шу ичимликлар тайёрланадиган ўсимлик меваларида метил спирти қолдиғини сақловчи эфир мойлари тез-тез учраб туради. Шунинг учун бундай текширишларни олиб боришда метил спирти миқдорини аниқлаш жуда муҳим аҳамиятга эга.

Бундан ташқари шуни ҳам унутмаслик керакки, баъзи бир микроорганизмлар вино, ром ва бошқа ичимликларни тайёрлашда, ўсимлик мевалари таркибида бўлиши мумкин бўлган аминокислоталардан метил спиртини (кам миқдорда бўлса-да) ҳосил бўлиши мумкин.



Суд кимёгари таҳлил олиб бораётганда шуларга эътибор бериши лозим.

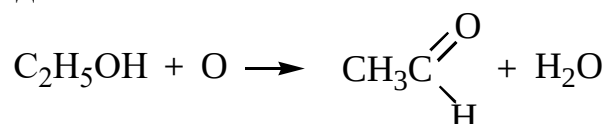
Юқорида айтиб ўтилганидек, метил спирти нафас органлари орқали ҳам кишини заҳарлаши мумкин. Шунинг учун бу спирт ишлатиладиган корхоналар ҳавосини вақти-вақти билан метил спирти бор-йўқлигини аниқлаш учун текшириб туриш лозим. Бунда ҳам юқорида баён қилинган сифат реакциялар ва миқдор таҳлили қўлланади.

3. Газ суюқлик хроматография усулида.

2. Этил спирти. Этилалкоголи (этанол, вино спирти). (Alcohol aethylicus) C₂H₅OH

Тоза этил спирти ҳаракатчан, рангсиз, очиқ ҳавода учувчи, ўзига хос ҳидли тиниқ суюқлик бўлиб, ўткир мазага эга. Сув ва эфир билан ҳар қандай нисбатда аралашади. Солиштирма оғирлиги 0,813-0,816 га тенг. 77-78,5° да қайнайди. Зангори аланга бериб ёнади. Сув буғи билан яхши учади.

Этил спирти оксидловчи моддалар билан тез оксидланиб сирка альдегидини ҳосил қилади:



Этанол ёки этил алкоголи сувли эритмаларидан баъзи бир кристалл тузлар таъсирида соф ҳолда суюқлик юзига ажралиб чиқади. Бунга сабаб кристалл моддаларнинг сувда эриб, спиртда эримаслигидир.

Токсикологик аҳамияти. Вино ёки этил спирти ўзининг фармакологик таъсири жиҳатидан наркотик моддалар гуруҳига киради. Этил-спиртининг халқ хўжалигида, турмушда, кимё саноатида, лабораторияларда, озиқ-овқат

саноатида, спиртли ичимликлар тайёрлаш корхоналарида ва бошқа мақсадлар учун ишлатилиши унинг суд кимёси ва токсикологиядаги аҳамиятини янада оширади. Этил спиртининг «ёқимли» наркотик таъсиридан баъзи кишилар ўз душманларини ўлдириш мақсадида фойдаланганлар, бунинг учун этил спирти таркибига яна хлоралгидрат, кокаин, опий каби кучли таъсир қилувчи моддалар ҳам қўшганлар.

Маст қилиш таъсирига эга бўлган бу модда кишилар ўртасида кўп бахтсиз ҳодисаларга сабаб бўлди.

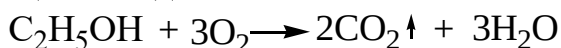
Этил спиртини ичилганда аввал кишида бир оз қўзғалиш ҳолати пайдо бўлади, сўнгра у тезда наркоз ҳолати билан алмашади. Этил спиртини мунтазам ичиб туриш алкоголизм деб аталувчи ҳавfli касаликка олиб келади. Бир йўла кўп ичиб юбориш кўпинча организмнинг заҳарланишига сабаб бўлади. Этил алкоголидан заҳарланган киши аклини йўқотади, атрофидагиларни танимайди, ўзини тутиб туролмайди, ҳар хил ҳақоратли сўзларни айтиб юборади. Юраги касал, склероздан шикоят қилувчи беморлар кучли заҳарланганда тезда ўлиши мумкин. Маст бўлганда қусиш, нафас йўллариининг бекилиб қолишига ва нафаснинг тўхташига сабаб бўлиши мумкин.

Этил спиртидан ўлган кишилар мурдаси ёрилганда, спирт учун характерли аломатлар кўринмайди. Фақат ички органлардан спирт ҳиди келиб туриши мумкин, холос (бу ҳолат киши кўп спирт ичганда юз беради). Шунинг учун ички органларни кимёвий текшириш экспертизанинг тўғри боришида катта роль уйнайди.

Спирт ичилганда қонга тез ўтади. Баъзи авторларнинг кўрсатишича арок ичилгандан сўнг беш дақиқалар чамаси вақт ўтгач, уни қонда аниқлаш мумкин.

Этил алкоголининг қондаги 0,01-0,04% ли концентрацияси кишини кайф қилдиради, 0,05-0,1 % ли концентрацияси маст қилади; 0,2% ли концентрацияси эса ўлимга олиб келиши мумкин. Спиртнинг катта дозаси қаттиқ уйқуга сабаб бўлганлиги учун шундай дозада спирт ичган одам ўлиб қолганда ҳам, уни атрофдагилар кўпинча билмай қолади.

Спирт билан заҳарланганда, унинг пешобдаги концентрацияси қондагига қараганда анча юқори бўлади, у организмда тез (асосан жигарга) оксидланади, 90-99% спирт CO_2 газигача оксидланади, қолган қисми буйрак орқали пешобга ва нафас орқали ҳавога чиқиб кетади:



Шунинг учун суд кимёси таҳлилларини олиб боришда киши қайси даврда ўлганлиги, яъни спиртли ичимлик ичгандан сўнг кўп ўтмасданми ёки бир-икки кундан кейин у, алватта катта аҳамиятга эга.

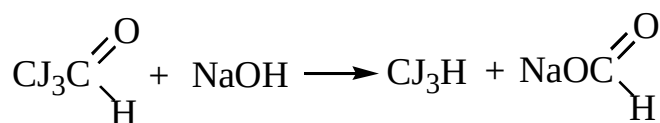
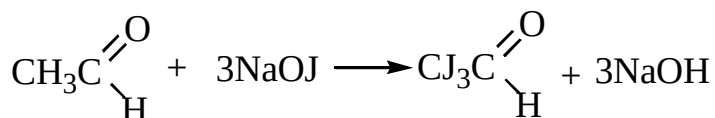
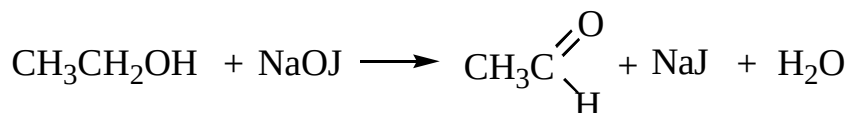
Спирт микдори мияда ҳам бошқа органларга қараганда анча юқори бўлади. Шу сабабли суд кимёси лабораторияларига ички органлардан меъда, жигар, буйрак) ташқари мияга ҳам юборилса, бу таҳлилни олиб боришда ўнғайлик туғдиради.

Спиртнинг кишини ўлимга олиб борадиган дозаси ҳар бир организм учун ҳар хилдир ва у 100 г дан 300 г гача бўлиши мумкин. Ҳаводаги $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ концентрацияси 1 мг/л дан ошмаслиги керак.

Этил спиртинингасосий қисми организмда тез оксидланиб кетгани сабабли суд кимёси таҳлилларида биообъект таркибидан деярли ҳамма вақт жуда кам миқдорда топилади. Алватта, бундай - ҳолларда спирт миқдорини аниқлаш масалани хал қилишда катта аҳамиятга эга.

Чинлигини аниқлаш. Этил спирти осон учувчан модда бўлганлиги учун суд кимёси амалиётида биологик объектлардан сув буғи ёрдамида ҳайдаб олинади. Этил спиртининг асосий қисми биринчи дистилят таркибида бўлади. Сифат реакцияларининг яхши чиқиши учун дистилятни 2-3 марта дефлегмация қилиб олинган дефлегматни текшириш тавсия этилади. Этил спиртини қуйидаги реакциялар ёрдамида сифат жиҳатдан аниқланади:

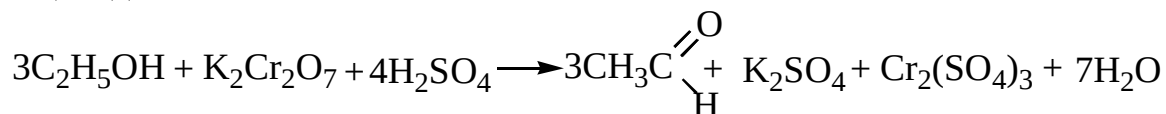
1) Текширилувчи эритмада этил спирти бўлса, йод эритмасини ишқорий муҳитда қиздирилганда сариқ йодоформ ҳосил бўлади. Олинган чўкма ёки лойқани микроскопда қаралса, йодоформнинг характерли кристаллари – олти қиррали сариқ юлдузчалар кўринади. Реакция қуйидагича боради:



Йодоформ ҳосил қилиш реакциясининг сезгирлиги жуда ҳам юқори бўлиб, этил спирти учун 1 мл эритмада 0,043 μg $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ га тенг. Йодоформ ҳосил

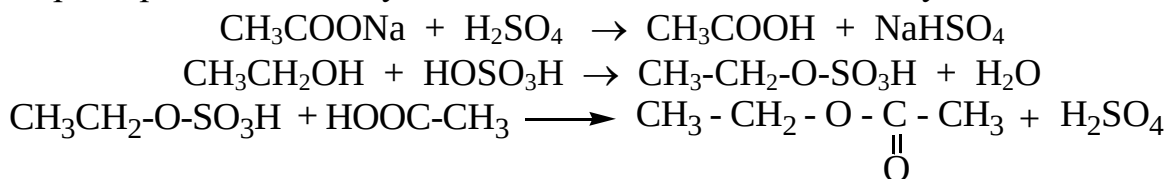
қилиш реакциясини учувчан $\text{CH}_3\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$ гуруҳи бўлган органик моддалар берганлиги сабабли бу реакция суд кимёси амалиётида фақат манфий натижа бергандагина аҳамиятлидир. Бошқача қилиб айтганда, реакциянинг чиқмаслиги текширилувчи эритмада этил спирти йўқлигини кўрсатади. Аксинча, йодоформ ҳосил қилиш реакцияси фақат этил спирти учун характерли эмас, шу сабабли этил спиртини топишнинг бошқа реакцияларини қилиб кўриш ҳам кимёгар учун алоҳида аҳамиятга эга.

2) Этил спирти бор эритма кислотали муҳитда калий бихромат таъсирида қисқа вақт ичида характерли ҳидга эга бўлган сирка альдегидини ҳосил қилади:



Бу реакция этил спиртига бирмунча хос бўлиб, унинг сезгирлиги 1 мл эритмада 3 мг этил спиртига тенг.

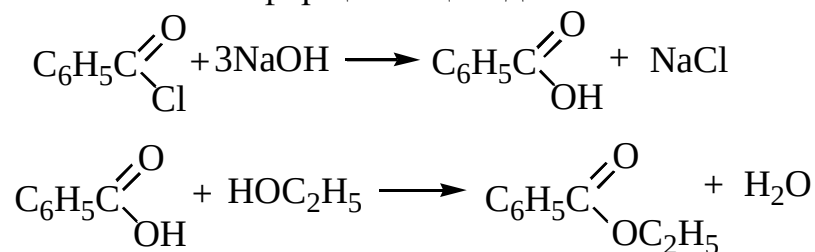
3) Текширилувчи эритма концентрланган сульфат кислота (сувни тортиб олувчи модда) иштирокида натрий ацетат билан қиздирилганда этил спирти учун характерли ҳидга эга булган модда - этил ацетат ҳосил бўлади:



Реакция сезгирлиги этил спиртига нисбатан 15-20 мг/мл га тенг.

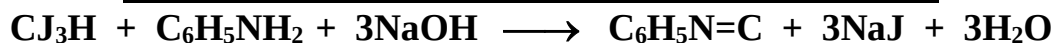
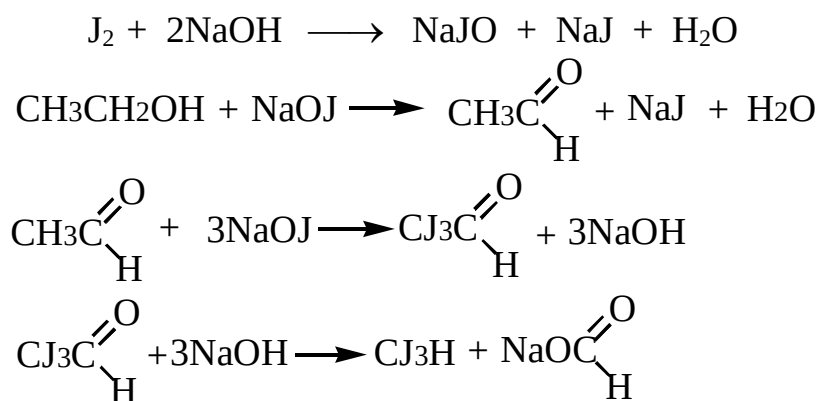
Баъзан текширилувчи дистиллятда мурда органларининг чиришидан ҳосил бўлган ўткир ҳидли учувчан моддалар ҳам бўлиб, улар юқоридаги текширишни олиб боришда жуда ҳалақит беради. Бунда эритмага калий перманганат эритмасидан бир неча томчи қўшилганда ёт ҳидлар анча камаяди.

4) Бензоилхлорид ишқорий муҳитда этил спирти билан шу спиртга хос ҳидли бирикма - бензой этил эфир ҳосил қилади:



Метил спиртининг ҳиди ҳам бензой этил эфир ҳидига ўхшашдир. Шу сабабли бу реакция эритмада метил спирти бўлмаганда этил спирти учун характерлидир. Реакция сезгирлиги эритмадаги 2-3 мг/мл этил спиртига тенг.

5) Л. Икромов билан Э. Исроилов тавсия этган изонитрил моддасини ҳосил қилиш реакцияси, ишқорий муҳитда йод ва анилин иштирокида қиздириб олиб борилади:



Реакция сезгир бўлиб, 1 мл текширилувчи эритмадаги этил спиртининг миқдори 31,5мг дан кам бўлмаганда яхши натижа беради.

Изонитрил моддасини бу йўл билан ҳосил қилиш реакцияси эритмада йодоформ берадиган ацетон, сут кислота каби моддалар бўлмаганда этил спирти учун характерлидир.

Этил спирти тўғрисида юқорида айтилганлардан шундай хулосага келиш мумкин, дистиллятни таҳлил қилишда кимёгар биргина реакцияни қилиш

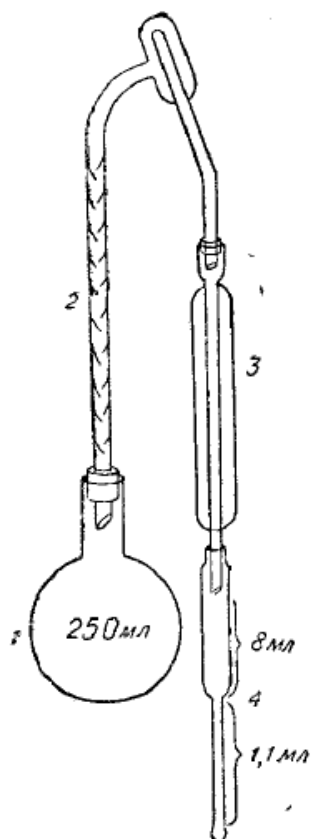
билан чегараланмаслиги керак, шу сабабли камида 2-3 сезгир ва этил спирти учун характерли реакцияларни қилиб кўриш зарур.

Текширилувчи биологик объектда этил спиртидан ташқари бошқа учувчан моддалар бўлганда спирт миқдори аниқлаб ўтирилмайди.

Суд кимёси амалиётида этил спирти миқдорини асосан уч усулда аниқланади:

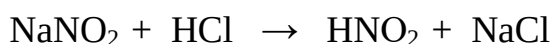
- 1) спиртни туз ёрдамида сиқиб чиқариш усули,
- 2) этилнитрит усули
- 3) Видмарк усули.
- 4) ГСХ усули.

1. Спиртни туз ёрдамида сиқиб чиқариш усули аниқ ашёвий далиллардан (мурданинг ички органлари ёки ичимликлар) сув буғи билан ҳайдалган ва алоҳида йўл билан дефлегмация қилинган суюқликни худди ўлчов колбасини эслатувчи (4-расм), юқори қисми даражаларга бўлинган идишга солинади.



Сўнгра кўп миқдорда поташ кристалларидан кўшилади. Бунда поташ сувда эриб уни тўйинтиради, спиртнинг шу эритмада эрувчанлиги кескин камайиб, идишда иккинчи қаватни ҳосил қилади ва кимёгар бу қаватни идишнинг даражаланган қисми ёрдамида аниқлайди. Баъзан иккала қаватни бир-биридан аниқ, ажратиш мақсадида фенолфталеин кристалларидан бир неча дона ташланади. Бунда идишнинг юқоридаги спиртли қисми шу ондаёқ пушти рангга бўялади.

2. Этил спиртини этилнитрит усулида аниқлаш босқичи. C_2H_5OH ни нитрит кислота билан эквивалент миқдорда мураккаб этилнитрит моддасини ҳосил қилишга асосланган



4-расм.

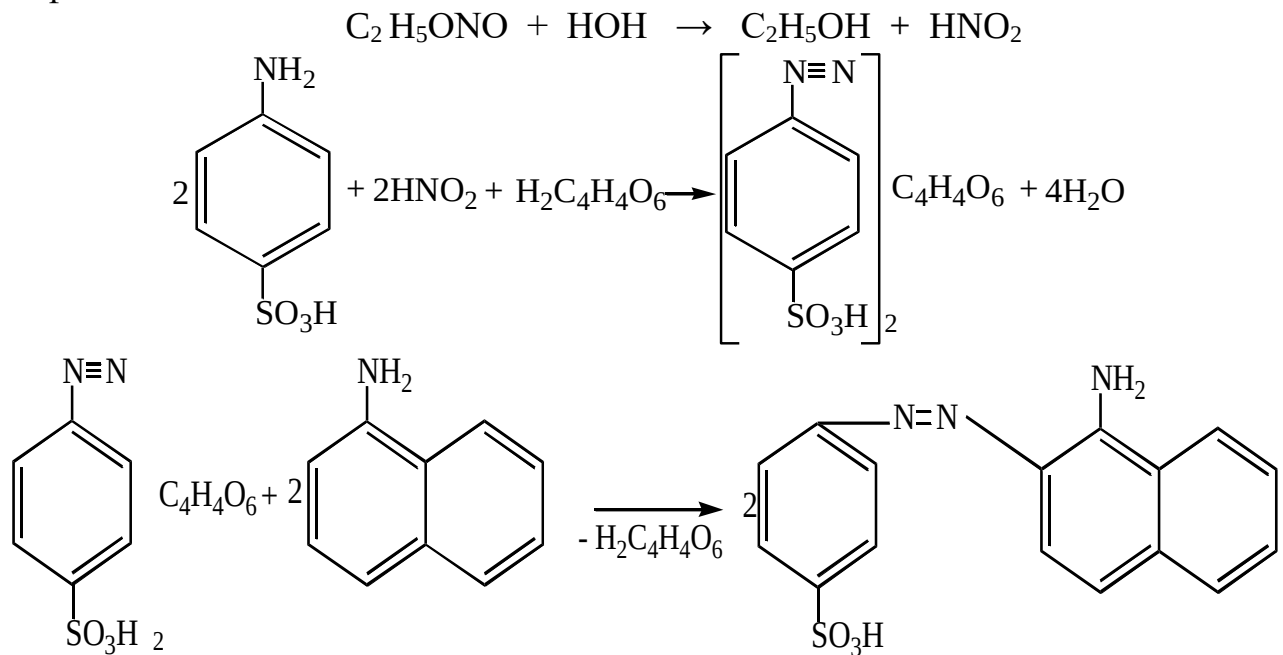
Спиртни суюқликдан дефлегмация-лаш ва туз ёрдамида сиқиб чиқариш учун аппарат.

1 - 250 мл хажмли колба; 2 - дефлегматор; 3 - Либих совутгичи; 4 - туз билан чиқарилган

суюқлик-ни ўлчаш
учун прибор.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HONO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONO} + \text{H}_2\text{O}$
Эритмадаги этилнитритни ортикча нитрит
кислотадан озод қилиш учун уни углерод (IV) –хлорид қаватига ўтказилади.
Сўнгра этилнитритни гидролизлаб, қайтадан этил спиртига эквивалент бўлган
нитрит кислота ҳосил қилинади ва уни азобўёқ олиш йўли билан колориметрик
усулда аниқланади.

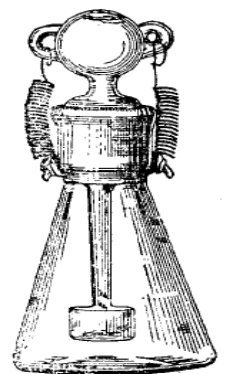
Рангли бирикма - азобўёқни олиш учун сульфанил кислота ва α -
нафтиламин ишлатилади:



Этилнитрит усули вино спирти миқдорини аниқлашда жуда ҳам сезгир
усуллардан бири бўлиб, биологик объект таркибидаги спирт миқдорини 0,1%
дан анча кам бўлганда ҳам аниқлаш имконини беради.

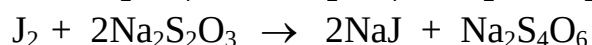
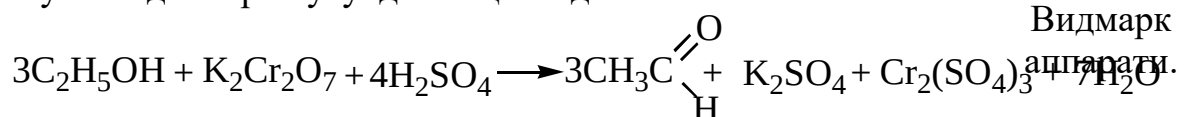
3. Видмарк усули 1932 йилда немис кимёгари Видмаркнинг этил
спирти тўғрисида босиб чиқарилган монографиясида келтирилган ва у асосан
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ни одам қони таркибидан микроусул ёрдамида
аниқлашга бағишланган. Усул босқичи:

махсус герметик идишга (5-расм) титрланган бихромат калий
эритмаси билан сульфат кислота солиб аралаштирилади ва
идиш тиқинига осиб қўйилган товоқчага одамдан олинган қон
намунаси қуйилади. Идишни 2 соат давомида 56-57° ли
термостатда қиздирилади. Бунда қон таркибидаги этил спирти
буғга айланиб, идиш ичидаги оксидловчи реактивга
қўшилади, натижада бихромат эритмасининг титри-
концентрацияси бошланғич даврдагига қараганда пасаяди ва
кейин уни йодометрик усулда аниқланади.



5-расм.

Видмарк
аппарати.

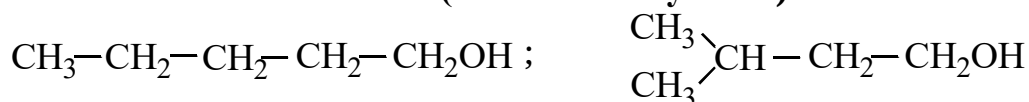


4. ГСХ усули. Этил спиртининг ваъзи бир ичимликлар ва корхона ҳавосидаги миқдорини аниқлаш. Номалум ичимлик спирт эритмасидан иборат бўлса, унинг миқдорини спиртометр ёрдамида аниқланади.

Ичимлик қўлда тайёрланган суюқликдан иборат бўлса, уни сув буғи ёрдамида ҳайдалади. Дистиллятни учувчи кислоталардан озод қилиш учун сода эритмаси билан ишланади ва дефлегмация қилиб, сўнгра дефлегматнинг солиштирма оғприлиги аниқланади.

Корхона ҳавосида учраши мумкин бўлган спирт миқдорини аниқлаш учун, аввал ҳаводаги этил спиртини сувга ўтказилади, сўнгра, ундан алкоголь миқдорини калий бихромат ёрдамида аниқланади.

3. Амил (изоамил) спирти (пентазол) (Alcohol amylicus)



Токсикологик аҳамияти. Одам организмига заҳарли таъсир кўрсатади, иккинчидан халқ хўжалигининг кўп тармоқларида ишлатилади.

Амил (изоамил) спирти органик эритувчи сифатида ҳар хил локларни эритишда, доришунослик саноатида эса амилнитрит, валерьян кислота препаратларини олишда ҳам ашё сифатида ишлатилади. Бундан ташқари, тутунсиз порох ҳосил қилишда ҳам қўлланади. Ўткир ҳидли моддалар олишда ҳам амил (изоамил) спирти қулай бирикма ҳисобланади. Ичкиликка берилиб кетган баъзи одамлар ундан ароқ ўрнини боса оладиган модда (суррогат) сифатида фойдаланадилар. Бу эса кўпинча заҳарланишга ва ўлимга олиб келади.

Айниқса амил (изоамил) спирти бошқа ёт моддалар билан бир қаторда шакардан қўлда тайёрланган ароқ таркибида учрайди. Бундай ароқнинг сивуш мойи деб аталган қисми асосан амил (изоамил) спиртидан иборат бўлади.

Амил (изоамил) спирти марказий нерв системасига таъсир кўрсатувчи жуда кучли заҳар ҳисобланади. Заҳарланиш юз берганда бу спирт тезда узунчок мияни фалажлайди. Одам амил (изоамил) спиртини ичганда 20-40 дақиқадан сўнг ўзини «кайф» қилаётгандек сезади. Лекин тўсатдан хушдан кетиб йиқилади, цианоз юз беради (тери кўкариб кетади). Шундан кейин 10-15 дақиқа ўтар-ўтмас тиришиб ўлади. Шундай организмни суд тиббиёти лабораториясида ёрилганда нафас тўхтаганлиги (асфиксия), меъда ва ичакларда амил спиртининг ҳиди борлиги аниқланади. Бу тўғри ташхис қўйишга имкон беради, амил (изоамил) спиртининг характерли ҳиди суд кимёси таҳлилини олиб боришда ҳам ёрдам беради.

Заҳарланиш жараёни узоқ давом этганда, бош оғриши, кўнгил айниш, юзаки нафас олиш ҳодисалари, заҳарланган одам кўзига нарсаларнинг иккита бўлиб кўриниш ҳоллари рўй беради. Амил (изоамил) спиртининг 10-15 г дозаси одамни ўлимга олиб боради. 0,5 г амил спирти ҳам одамни заҳарлайди. Амил (изоамил) спирти организмга жуда секин сўрилади. Профессор Н.В. Поповнинг ёзишича, ичилган изоамил спиртининг 10-15 г ми сўрилгач, одам ўлади, қолган

қисми эса меъдада туради. Бу ўз навбатида суд кимёси таҳлили учун ашёвий далилларни танлашда катта аҳамиятга эга.

Амил (изоамил) спирти ишлатиладиган корхоналарда унинг ҳаводаги концентрацияси 0,1 мг/л дан ошмаслиги шарт.

Физик ва кимёвий хоссалари. Амил спирти ва унинг изомери-изоамил алкоголи сарғиш, кам ҳаракатчан суюқлик бўлиб, ўзига хос ўткир бўғувчи ҳиди бор. Сувда ёмон эрийди, органик эритувчилар билан, аксинча, яхши аралашади. Солиштира оғирлиги сувда енгил. Спирт тозалигига қараб 90-135⁰ да қайнайди. Сув буғи билан яхши ҳайдалади.

Амил (изоамил) спирти ишқор ҳамда кислоталарга нисбатан барқарор бўлса ҳам кислотали муҳитда оксидловчилар таъсирида аввал альдегидлар, сўнгра тегишли кислоталар ҳосил қилади. Унинг бу хоссасидан суд кимёси амалиётида ҳам фойдаланилади.

Сифат ва миқдор таҳлиллари. Суд кимёси амалиётида амил ва унинг изомери изоамил спиртларини биологик объектдан сув буғи ёрдамида ҳайдаб олинади. 100 г биообъектдан бу йўл билан ҳайдалиши мумкин бўлган амил спиртининг энг кам миқдори 60 мг га тенг.

Текширилувчи объект таркибида амил (изоамил) спирти бўлганда, олинган дистилят одатда характерли амил спирти ҳидига эга бўлади. Спирт миқдори етарли бўлганда эса олинган дистилят юзида мойсимон томчилар сузиб юради.

Амил (изоамил) спирти, биринчидан сув билан яхши аралашмаганлиги сабабли ва иккинчидан, бу спиртни реакциялар ёрдамида топиш учун текширилувчи намуна концентрацияларини бирмунча ошириш мақсадида одатда суд кимёси амалиётида олинган дистиллятнинг эфир билан бир неча марта ишланади, эфирни уй босимида учирилгандан сўнг қолдиқдан шу спиртни топиш учун текшириш олиб борилади. Қолдиқнинг текширишга сарфламасдан олдинги миқдори амил (изоамил) спиртининг биологик объектдаги миқдорини кўрсатади.

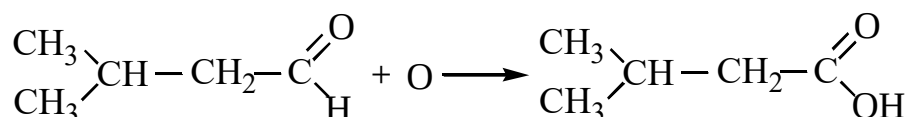
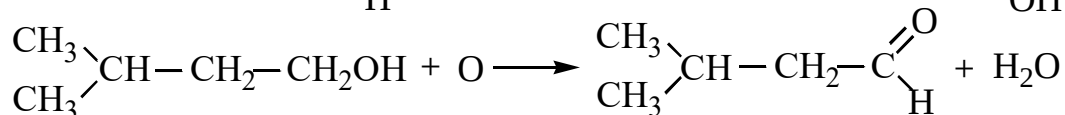
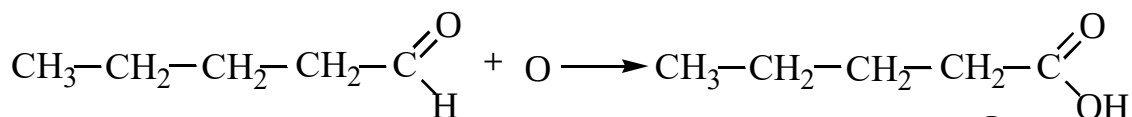
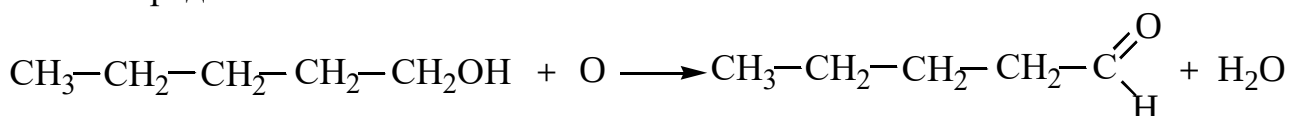
Амил (изоамил) спирти суд кимёси таҳлилларида сифат жиҳатдан қуйидаги реакциялар ёрдамида аниқланади:

1) текширилувчи амил спиртига салицил кислота альдегиди ва концентранган сульфат, кислота қўшиб қиздирилса, қизил ранг ҳосил бўлади. Сивуш мойи (спиртни тозалашда ҳосил бўладиган мой) таркибидаги амил спиртини топиш учун А.С. Коморовский таклиф этган бу реакция, сезгирлиги 1,5 мг, амил спиртига тенг.

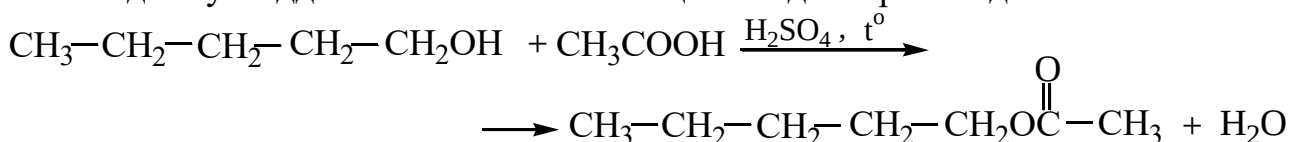
А. С. Коморовский реакцияси амил (изоамил) спиртига нисбатан характерли реакция ҳисобланмайди, чунки бу реакциянинг боришига бошқа спиртлар, альдегидлар ва ҳатто ашёвий далиллар солинган идишдан ўтиб қолган баъзи бир ёт моддалар ҳам халал беради. Шунинг учун О. А. Роженко бу реакция натижасини манфий ҳоллардагина асосий маълумот сифатида қабул қилишни таклиф этади.

2) амил спиртини кучли оксидловчи - калий перманганат билан сульфат кислота иштирокида қиздирилса, характерли ҳидга эга бўлган валерьян альдегидларининг, бир оздан кейин валериан кислотанинг ҳиди кела бошлайди.

Бу реакция А. С. Коморовский таклиф этган реакцияга қараганда анча сезгир бўлиб, текрилувчи эритмада 0,11 мг изомил спирти бўлганда ҳам уни топишга имкон беради.



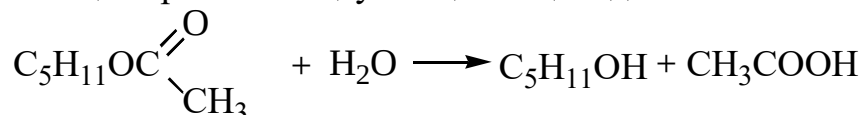
3) Текширилувчи моддага сирка кислота солиб концентрланган сульфат кислота иштирокида қиздирилса, жуда характерли, ёқисмиз ҳид-сирка кислотанинг амил спирти билан берган мураккаб эфирининг ҳиди чиқа бошлайди. Бу моддани баъзан «нок эссенцияси» деб юритилади.



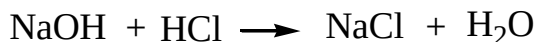
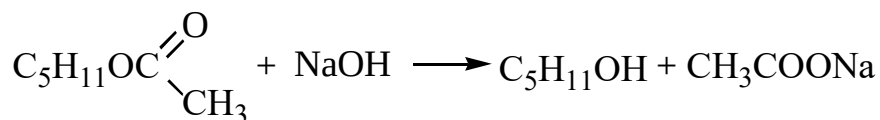
Амил (изаамил) спиртининг баъзи бир ҳосилаларини ва бу спиртининг, корхоналар ҳавосидаги микдорини аниқлаш. Тиббиётда стенокардия касаллигида қон томирини кенгайтириш учун ишлатиладиган препаратлардан амил нитрит- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—O—NO}$, ҳалқ хўжалигининг кўп тармоқларида қўлланадиган амилацетат ва изаамилацетат суд кимёси аҳамиятига зга бўлган моддалардир. Кейинги икки препарат қурилиш корхоналарида ва мудафаа мақсадларида мум, ёғ, смала, нитрацеллюлоза каби моддаларни эритиш учун қўлланади. Баъзан янглишиб уни ичкилик ўрнида ичиб қўйиш хавфи ҳам бор.

Амил (изаамил) спирти ҳосилаларини суд кимёси амалиётида таҳлил қилиш учун ашёвий далиллардан сув буғи ёрдамида ҳайдаб олинади, дистиллятдаги бу моддаларни эфир қаватига ўтказилади. Сўнгра тегишли қисмларга гидролизлаб, бирма-бир кимёвий реакциялар ёрдамида исбатланади.

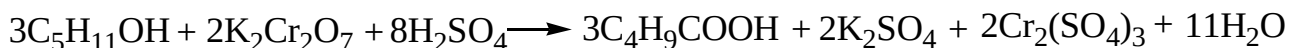
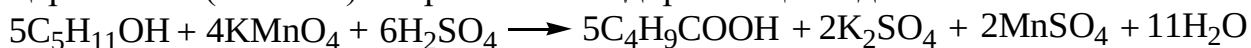
Масалан: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{ONO} + \text{HOH} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} + \text{HN}\text{O}_2 \bullet \text{HN}\text{O}_2$
дифениламин биланҳаво рангли маҳсулот ҳасил қилади.



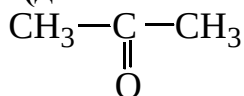
Сирка кислота эса этил ацетат ҳосил қилиш реакцияси ва темир (111)-хлорид эритмалари орқали топилади. Улар микдорини аниқлаш мақсадида гидролиз учун титрланган ишқор ишлатилади ва реакцияга киришмай қолган ишқорни кислота ёрдамида титрлаб аниқланади.



Корхоналар ҳавосидаги амил (изоамил) спирти миқдорини аниқлаш учун ҳаво ўтказилган сув таҳлил қилинади. Спирт миқдори кўп бўлганда оксидлавчи моддалар ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) билан оксидланади ва уларнинг сарф бўлиши орқали заҳарли амил (изаамил) спиртининг миқдори аниқланади:



1. Ацетон (диметилкетон) (Acetone)



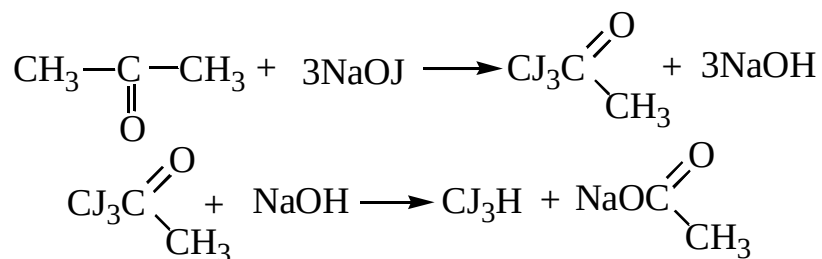
Токсикологик аҳамияти. Ацетон универсал органик эритувчи бўлганлиги учун ҳар хил бўёқларни, нитрацеллюлозани эритишда, тутунсиз парох олишда, сунъий ипак ҳосил қилиш ва башқаларда жуда кўп миқдорда ишлатилади. Доришунослик саноатида хлорофарм; сульфонал, йодофарм каби препаратларни синтезлашда ҳам ашё сифатида қўлланади. Ацетон сунъий, каучук олишда ҳам яхши материал ҳисобланади. Ацетон кенг миқёсда ишлатилганлиги туфайли, ундан заҳарланиш ҳаллари учраб туради. Бироқ ацетондан заҳарланиш натижасида ўлим ҳоллари рўй берганлиги ҳақида маълумот йўқ, аммо баъзилар янглишиб спиртли ичимлик ўрнига ичиб юборган ҳодисалар ҳам бўлган. Бунда «ичкилик» қолдиқлари ёки қусук массалари ҳам ашёвий далил бўла олади.

Суд кимёгари биообъектлардан ацетонни аниқлаш учун текшириш олиб бораётганда уни соғлом организмда ҳам ҳосил бўлиб туришини назарда тутиши керак. Қанд касаллиги (диабет) билан ориган бемор қонида ва пешобидаги ацетон миқдори тўсатдан ошиб кетади. Пешоб билан чиқариладиган ацетон таначалари 300-400 мг % га (нормада 40 мг %) етади. Қисман ацетон организмда баъзи бир ўзгаришларга учрайди, қисман эса ўпка ва буйраклар орқали ташқарига чиқарилади.

Физик ва кимёвий хоссалари. Кимёвий тоза ацетон рангсиз, тиник суюқлик. Ўзига хос характерли ҳидга эга. $56,5^\circ$ да қайнайди, сувдан енгил. Сув ва барча органик эритувчилар (эфир, хлороформ ва бошқалар) билан ҳар қандай нисбатда аралашди. Ҳар хил аралашмалар таркибида сув буғи билан яхши ҳайдалади. Ацетоннинг бу хоссасидан суд кимёси амалиётида файдаланилади.

Сифат ва миқдор таҳлиллари. Ацетон борлигини билиш учун қуйидаги реакциялардан файдаланилади:

1) Ацетон, худди этил спирти каби, йоднинг ишқорли эритмаси билан жуда осон реакцияга киришиб, йодоформ ҳосил қилади.



Реакция гарчи жуда сезгир бўлса-да, ацетон учун характерли эмас, чунки этил спирти, сут кислота каби моддалар ҳам бу реакцияни бера олиши мумкин.

2) Ацетон сирка кислота иштирокида натрий нитропруссид $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ билан қизил-бинафша ранг ҳосил қилади. Бу реакция ҳам ацетон учун унча характерли эмас, чунки бунда сирка кислота альдегиди ва бошқа шунга ўхшаш моддалар ҳалал беради.

Текширилувчи объект таркибидаги ацетон миқдорини аниқлашда йодометрик усулда фойдаланиш мумкин. Бунинг учун ацетонни ишқорий муҳитда йўднинг титрланган эритмаси билан оксидлангач NaJO ни кислотали муҳитда йодометрик усулда аниқланади.

2. Сирка кислота (*Acidum aceticum*) CH_3COOH

Токсикологик аҳамияти. Сирка кислота турмушда кўп ишлатилади, шунинг учун ундан заҳарланиш ҳоллари тез-тез учраб туради. Заҳарланиш одатда маст кишиларнинг «кайфни» узоққа чузиш мақсадида ёки баъзи одамларнинг ўз-ўзини ўлдириш ниятида шу кислотани ичиш туфайли рўй беради. Бундай бахтсиз ҳодисаларнинг вужудга келиши айниқса сирка эссенцияси ва концентрланган сирка кислотани хўжаликда бепарволик билан сақлаш жуда хавфлидир. Чунки уни ёш болалар билмасдан сув деб ичиб қўйишлари мумкин.

Концентрланган сирка кислота 96%, сирка эссенцияси 40-80%, овқатга қўшиладиган сирка эса 3-8 % CH_3COOH сақлайди. Буларнинг ҳаммаси ҳам эҳтиёт бўлинмаганда ҳаёт учун хавфлидир.

Сирка кислотанинг ўлдирувчи дозаси 2-15 г. Ҳаводаги рухсат этиладиган концентрацияси эса 0,005 мг/л.

Сирка кислота билан заҳарланиш сульфат ва хлорид кислотадан заҳарланишга нисбатан енгилроқ ўтсада, сирка кислотада бўғланиш хусусиятига эга бўлганлиги сабабли нафас йўллари ишдан чиқаради, шунинг учун ўлим ҳоллари кўп учрайди.

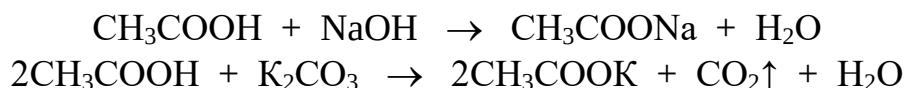
Киши сирка кислотани билмай ичиб юборганда, юрак уриши секинлашади, тана ҳарорати кўтарилади (айрим ҳолларда 39^0 гача етади), буйраклар ишдан чиқа бошлайди, беморнинг оғзи ва нафас йўлларида сирка ҳиди келиб туради.

Заҳарланиш натижасида ҳалок бўлган киши мурдасини ёрилганда сирка кислота ҳидидан ташқари, жигарда некроз, буйракда эса нефроз ҳолатлари пайдо бўлганлиги аниқланади. Бу ҳолатлардан характерлиги сирка ҳидининг келишидир - бу кимёвий таҳлилсиз тўғри натижа чиқаришга имкон беради.

Сирка кислота кимё саноатида мураккаб эфирлар олишда, индиго моддасини синтезлашда, доришуносликда эса аспирин, фенацетин, ванилин препаратларини ҳосил қилишда кенг миқёсда қўлланади.

Физик ва кимёвий хоссалари. Кимёвий соф сирка кислота рангсиз, тиник, учувчан суюқлик бўлиб, паст ҳароратда кристалланади. Жуда кучли характерли ҳиди бор. Мазаси ўта нордон. 117-118⁰ да қайнайди. Сув ва органик эритувчилар (эфир, хлороформ, ацетон) билан ҳар қандай нисбатда қўшилади.

Ишқор ва карбонатлар билан шиддатли реакцияга киришиб тегишли тузлар ҳосил қилади:

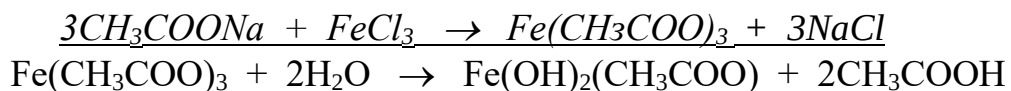


Сув билан яхши учганлиги учун турли объект таркибидан осон ҳайдаб ажратилади. Объектда сирка кислота кўп миқдорда бўлганда дистиллятдан характерли сирка ҳиди келиб туради.

Сирка кислота организмда ўзгаришларга учраб тузлар ҳосил қилиши мумкин, уни сув буғи билан ҳайдашдан олдин объект муҳитини бирор кучлироқ кислота билан нордонлаштирилади ёки биологик объектга спирт қўшилади. Спиртли қават ажратилгач унга ишқорий модда қўшилади, спирт ҳайдалади. Туз ҳолига ўтган сирка кислотани сульфат ёки фосфат кислоталари ёрдамида сиқиб чиқарилади ва сув буғи билан ҳайдалади. Биообъектдан сув буғи сирка кислотанинг фақат 0,3-0,4% ниғина ҳайдаб ажрата олади.

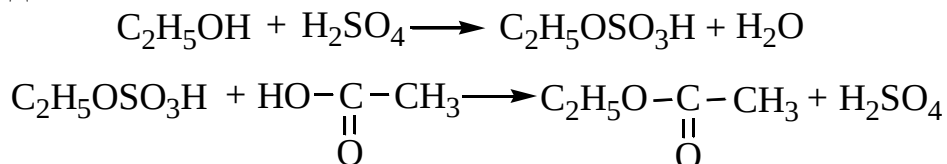
Сифат ва миқдор таҳлиллари. Сирка кислота борлигидан далолат берадиган биринчи аломат, унинг характерли ҳидидир. Кимёвий реакциялардан қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

1) Сирка кислота нейтраллангандан сўнг аралашмага темир (III)- хлорид қўшилса қизил рангли маҳсулот ҳосил бўлади, қиздириш натижасида қўнғир чўкма чўқади.



Реакция сезгирлиги 1,25 мг сирка кислотага тенг.

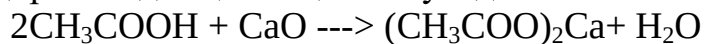
2) Сирка кислота этил спирт билан концентрланган сульфат кислота иштирокида қиздириш натижасида характерли ҳидга эга бўлган мураккаб эфир ҳосил қилади:



Реакция сезгирлиги 5 мг сирка кислотага тенг.

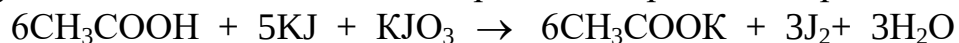
3. .Кокадил оксидини ҳосил бўлиш реакцияси. қўланса ҳидли

4.Индиго ҳосил қилиш реакцияси. Сирка кислотани калций тузлари билан қиздирилганда ацетон ҳосил бўлади.



Ҳосил бўлган ацетон ишқорий шароитда о- нитробензолъдегид билан кўк рангли индигони ҳосил қилади.

Сирка кислота миқдорини аниқлашда нейтраллаш усулидан фойдаланилади. Бунинг учун уни индикатор иштирокида ишқор билан титрланади. Кислатанинг ҳаводаги миқдорини аниқлашда эса йодометрик усул қўлланади. Усул принципи қуйидагича: КJ ва КJО₃ маддалар сирка кислота бўлганда, шу кислотатага эквивалент миқдорда йод ажратиб чиқаради.



Ажралиб чиққан йодни крахмал иштирокида тиасульфат эритмаси билан титрланади.

5-МАЪРУЗА

Биологик объектни минерализациялаб ажратиб олинadиган заҳарли моддалар гуруҳи. Металл катионларини организмдаги фаолияти объектни минерализациялаш, минерализатни денитрациялаш усуллари.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни метал сақловчи заҳарли моддалар ва улар организмда оксиллар билан барқарор комплекслар ҳосил қилиши натижасида минерализациялаш зарурлиги, минерализация ва денитрация усуллари билан таништириш.

Маъруза режаси: 1. Метал сақловчи заҳарли моддалар характеристикаси, уларни биологик объектдан ажратиш усуллари: хўл ва қурук минерализациялаш.

2. Минерализат таркибидаги оксидловчиларни ортиқчасини йўқотиш усуллари (кимёвий ва гидролиз).

3. Минерализатни метал заҳарларга текшириш тартиби.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г.
2. Икрамов Л.Т. ва б. “Суд кимёсидан практикум”. Тошкент 2007й.
3. Икрамов Л.Т ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулот., 2005й. Электрон дарслик
4. Белова А.В. Руководство к практическим занятием по токсикологической химии. М, "Медицина", 1976г.
5. Крамаренко В. Ф. Химико-токсикологический анализ (практикум) Киев, Высша школа, 1982г.

Қўшимча адабиётлар.

1. Лужников Е. Д. Клиническая токсикология. М, "Медицина". 1982г.

4. Байзолданов Т.Б, Байзолданова Ш.Т. Руководство по токсикологической химии ядовитых веществ, изолируемых методами экстракции. – Алматы, 2003.

7. Токсикологическая химия: Учебник для вузов/Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др.; под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.

8. Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004..

9. Токсикологик кимё фани бўйича лаборатория машғулоти учун услубий қўлланмалар:

а) Биологик объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар. Тошкент, 2008й.

б) Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган моддалар. Тошкент, 2008й.

10. www.ziyonet.uz

11. www.tokschem.zn.uz

12. www.sudmed.ru

13. www.rc-sme.ru

Биологик объектлардан минерализация усулида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар гуруҳи. «Метал » заҳарларни биологик объектлар билан боғланиши. Минерализация ва денитрация усуллари.

Бу гуруҳга кирувчи заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар ўз таркибида оғир металллар, маргимуш (As) ва сурма (Sb) бирикмаларини сақлайди.

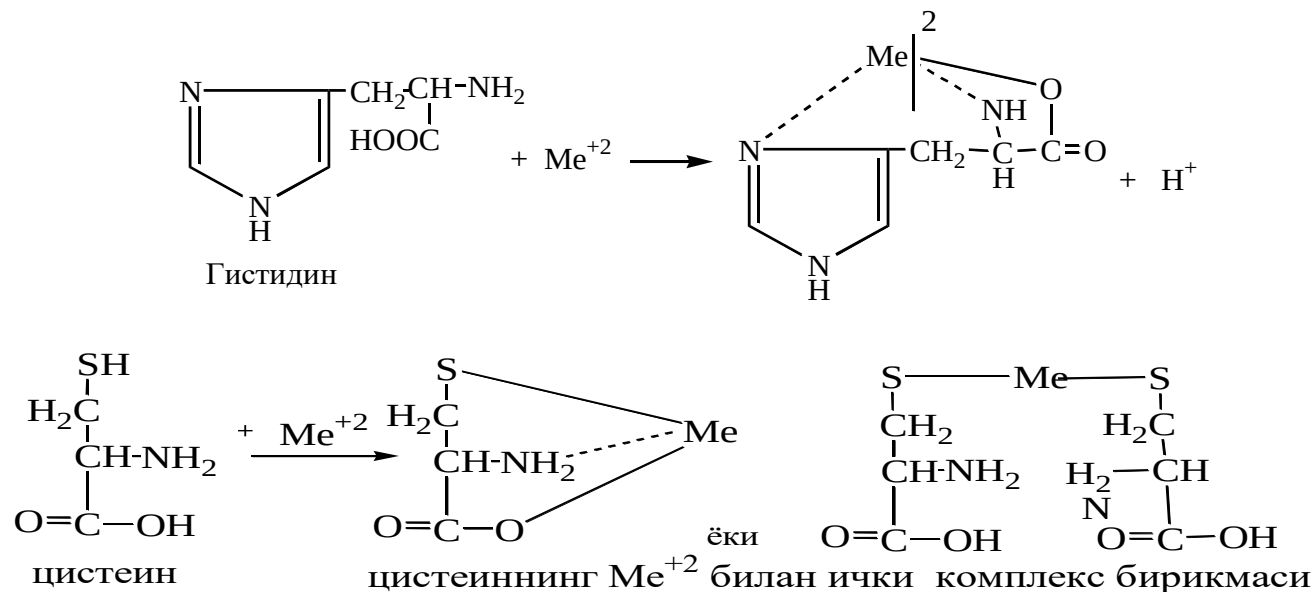
Метал сақловчи заҳарли моддаларни организмда шимилиши ва организмдан ажралиши нафас йўллари (альвеолаларда), ошқозон-ичак шиллиқ пардаларида, қон томирлар ва турли мембраналарда содир бўлади.

Организмга тушган бирикмалар турли ўзгаришларга учрайди. Масалан: PbCO_3 ёки BaCO_3 ошқозонга тушиб, ошқозон шарбати таркибидаги кислота таъсирида хлоридларга ўтади. Ичак ва ошқозон ости безини шарбатининг ишқорий муҳити таъсирида карбонатларга айланади, йўғон ичакда эса металллар сульфидларни ҳосил қилади. Метал бирикмалари ошқозон-ичак системасида асосан ингичка ичакда қонга шимилади.

Метал сақловчи бирикмаларни организмда шимилиши асосан уларни организмга тушиш вақтида қандай бирикма шаклида бўлишига боғлиқ. Неорганик бирикмаларга нисбатан металлларнинг органик бирикмалари яхши шимилади. Метал ва металлоид сақловчи бирикмалар организмда бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради. Бундай ўзгаришлар заҳарли бирикмаларни организмда шимилиши, тарқалиши, транспорт механизми ва организмдан чиқарилишида содир бўлади.

Ўзгарувчан валентли метал бирикмалари организмда оксидланади ёки қайтарилади. Масалан: As^{+5} , As^{+3} ҳолатига яъни янада кучлироқ заҳарли таъсирга эга ҳолатга ўтади ва оксиллар билан барқарор комплекслар ҳосил қилади. Метал ҳолдаги симоб юқори валентгача (Hg^{+2}) оксидланиб, кучли заҳарли таъсир қилади.

Симоб, кўрғошин, мис, рух, кадмий, никел, кобальт каби металллар оксиллар (пептид ёки аминокислоталар) билан барқарор координацион бирикмалар (альбуминатлар) ҳосил қилади. Масалан:



яъни оксиллар, пептид ва аминокислоталардаги $-COOH$, $-SH$, $-NH_2$ каби функционал гуруҳлар билан металллар комплекс ҳосил қилади.

Шунингдек, нуклеин кислоталари ва лимон кислоталари ҳамда $-OH$, $-PO_3H$, $-SO_3H$ гуруҳлари ҳам комплекс ҳосил бўлишида муҳим ўрин тутди.

Келтирилган мисолларга таяниб, металллар организмда барқарор бирикмалар ҳосил қила олишига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Металл бирикмалари қон ва тўқима суюқликларида эриган ҳолда яъни ион ва нейтрал молекулалар кўринишида организмга тарқалади. Эркин ионлар қон таркибидан тезда чиқиб кетади. Мураккаб комплекс ва коллоид бирикмалар эса жигар ва қораталоқда ушлаб қолинади. Дисперс коллоид бирикмалар эса қон томирларида узоқ ҳаракатланади.

Уларни ушлаб қолиш учун ион ҳолатга ўтказиш зарур бўлади. Шу сабабли металл сақловчи бирикмаларни таҳлил қилиш мақсадида объект минерализацияланади (куйдирилади) ва ион ҳолатига ўтказилади.

Соғлиқни сақлаш вазирлиги суд-тиббий экспертизаси қарорларига асосан 13 та металлга текшириш ўтказиш зарур деб топилган улар куйидагилар.

2 аналитик гуруҳдан Ba^{+2} катиони

3 аналитик гуруҳдан Mn^{+2} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , Pb^{+2}

4 аналитик гуруҳдан Pb^{+2} , 2 Cu^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Ag^{+1} , Bi^{+3}

5 аналитик гуруҳдан As^{+3} ва As^{+5} ҳамда Sb^{+5} ва Sb^{+3}

Минерализация усуллари 2 гуруҳга бўлинади.

1. *Қуруқ куйдириш усуллари.* Улар хусусий усуллар ҳисобланиб, учмайдиган металл катионларини ажратишда қўллаш мумкин.

Буларга: а) оддий куйдириш усули.

б) оксидловчилар (H_2O_2 , NH_4NO_3 , HNO_3 , $(HNO_3 + H_2O_2)$, $(NaNO_3 + Na_2CO_3)$) қўшиб куйдириш усуллари қиради.

2. Хўл усул кислотали мухитда турли оксидловчилар иштирокида минерализациялаш.

Хўл усуллар умумий ҳисобланиб, симобдан ташқари барча катионларини ажратишда қўлланилади.

Объектдан метал заҳарларни аниқлаш учун албатта минерализациялаш зарурлигини 1824 йил рус олими Нелюбин теоритик асослаб берган ва минерализациялаш учун объектни "тоза" нитрат кислотаси билан тиниқ эритма ҳосил бўлгунча қиздиришни амалий қўллаган. Бу усул амалиётда қўлланилмаган, лекин кўп усулларда оксидловчи сифатида азот кислотасидан фойдаланилган.

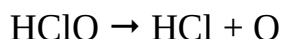
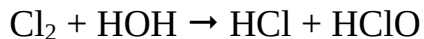
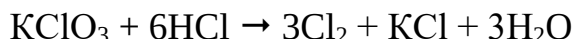
Бундан сўнг олиб борилган илмий изланишлар 2 гуруҳга бўлинади.

1.Объектни турли шароитларда олинган хлор ёрдамида минерализациялаш.

2.Сулфат кислотаси иштирокида турли оксидловчилар билан минерализациялаш.

Биринчи гуруҳга 1844 йилда Француз кимёгарлари Фрезениус ва Бабо таклиф этган объектни ажралиб чиқаётган хлор билан ишлаш усули киради. Бу усул суд кимёсида 100 йилдан ортиқ қўлланилиб келинди.

Ушбу усул 1820 йилда Дюфео ва Миллон таклиф этган объектни газ ҳолдаги хлор билан рангсизлантириш усули асосида вужудга келган. Усул қуйидаги реакцияга асосланган.



Ажралиб чиқган атомар кислород минерализацияга сарфланади.

Хлор билан ишлаш асосан симобни аниқлаш учун қулай ҳисобланади.

Камчиликлари: 1) органик моддалар чала парчаланади.

2) узоқ вақт (100г объектни қуйдириш учун 18-20 соат) талаб қилинади.

3) маргимуш ва симоб анализида кўп йўқотилади.

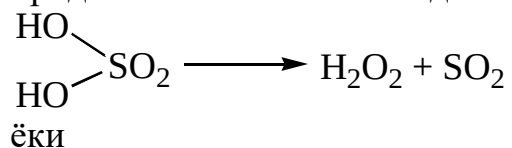
4) ортиқча оксидловчи қўшиш хавфли – портлаш содир бўлиши мумкин.

5) охирги қоладиган катта хажм анализ сезгирлигини камайтиради.

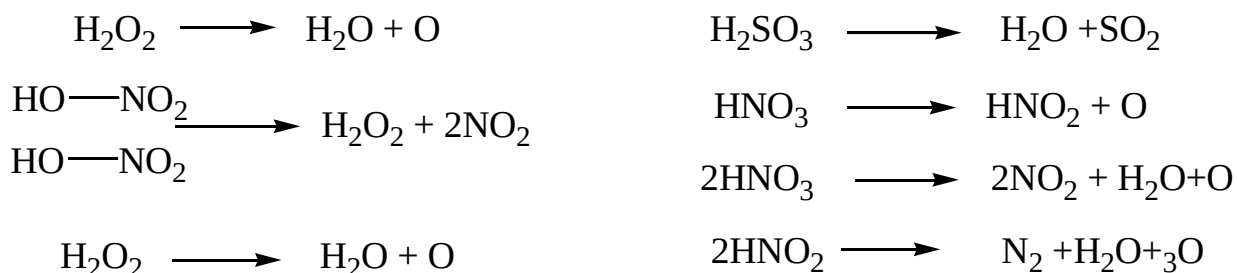
Сулфат кислота иштирок этувчи усулни кўплаб олимлар турли хил кўринишларда тавсия этганлар.

1. 1908 йил рус олими Равданикс сульфат ва нитрат кислота билан минерализациялашни, Мейлер (1902 йил) таклиф этган усулни чуқур ўрганди ва кислоталар объектга нисбатан 1:4 нисбати бўлиши кераклигини тавсия этди.

Усул асосида қуйидаги реакциялар натижасида ажралувчи атомар кислород билан объектни оксидланиши етади.



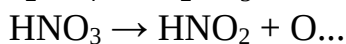
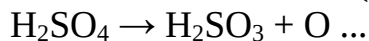
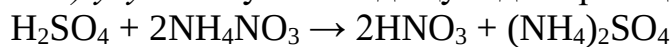
ёки



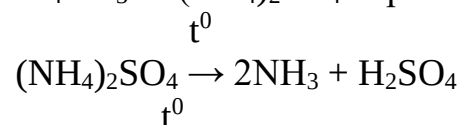
Усулни қулайликлари:

1. Органик бирикмалар тўлиқ парчаланади.
2. Нисбатан қисқа вақт талаб қилади.
3. Кам хажмдаги минерализат олинади. Камчилиги-симобни деярли ҳаммасини йўқотилиши.

II. *Сулфат кислотаси ва аммоний нитрат иштирокида минерализациялаш (А.В.Степанов ва Нейман) усули.* Усул асосида қуйидаги реакциялар етади.



Атомар кислородлар объектни минерализациялашга сарф бўлади. Бу усулда объектни оксидланишидан ташқари, нитроланади ҳам. Термик таъсир натижасида ҳосил бўлувчи NH_4NO_3 ва $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ парчаланини мумкин

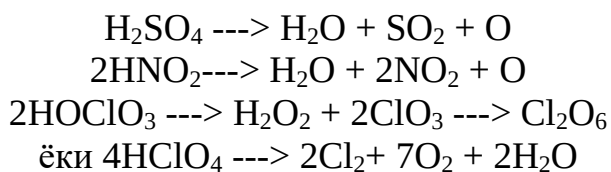


Минерализатда кўп миқдор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ тузи ҳосил бўлади. Минерализация хлор усулига нисбатан тўлиқроқ боради, аммо охиригача бормайди.

III. H_2SO_4 ва H_2O_2 (пергидрол) қўллаш практик аҳамиятга деярли эга бўлмаган. Сабаблари: тўлиқ минерализация бормаслиги, қиммат баҳо ҳисобланувчи пергидролни қўлланилиши.

Қулайлиги: реакция охирида ортиқча азот оксидловчиларини йўқлиги.

IV. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ иштирокида минерализациялашни 1932 йили Француз олими Каан таклиф этган. Усул асосида қуйидаги реакциялар етади.



Минерализация тўлиқ боради. Аммо хлорат кислотаси ўта хавфли, тез алангаланувчи маҳсулотлар ҳосил қилиши мумкин. Металлар юқори валентли ҳолида бўлади.

Минерализатнинг таҳлили

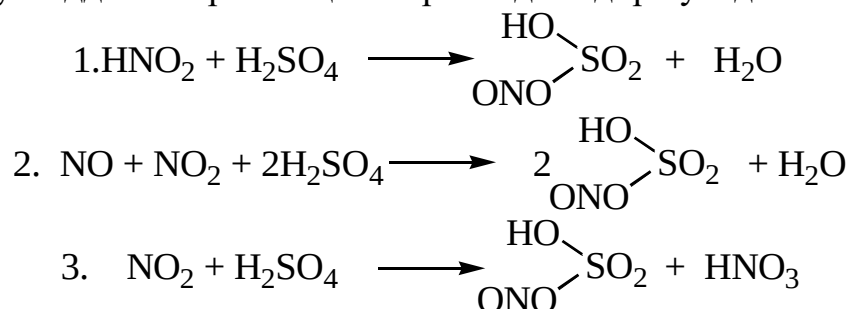
Қуруқ минерализациялаш натижасида ҳосил бўлган кулсимон қолдиқ азот ва хлорид кислотаси аралашмасида эритилади, филтрланади ва филтрат қуригунча порлатилади. Қолдиқ сувда эритилгач, учмайдиган катионлар учун текширилади. Ҳўл усулда олинган минерализатни аввал оксидловчилардан тозаланилади. Чунки оксидловчилар маргимуш, кўрғошин ва шу каби элементларни таҳлилига ҳамда метал катионларини аниқлаш халал беради.

Оксидловчиларни йўқотиш қайси усулда минерализацияланганига қараб турлича бўлади.

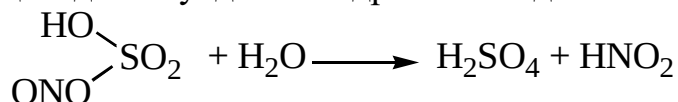
Дехлорлаш - хлор билан минерализацияланганда, минерализат 5-6 баробар хажмдаги сув қўшиб минерализатдаги HCl концентрацияси тахмин 2% бўлгунча 50° ли сув ҳаммомида порлатилади. Ортиқча хлор борлигини йодкрахмал қоғози билан текширилади ёки минерализатдан тоза ҳаво ўтказилади. Биринчи усул 12-13 соат, иккинчиси эса 2-3 соат талаб қилади.

Денитрациялаш - азот кислотаси ёки уни тузлари иштирокида минерализацияланганда қўлланилади.

Азот кислотаси иштирокида минерализацияланганда оксидловчи сифатида HNO₃, HNO₂, азот оксидлари ва нитрозил сульфат кислотаси ҳосил бўлади. Булар ичида қийин йўқотиладигани нитрозил сульфат кислотаси ҳисобланади. Бу модда минерализация жараёнида содир бўлади.



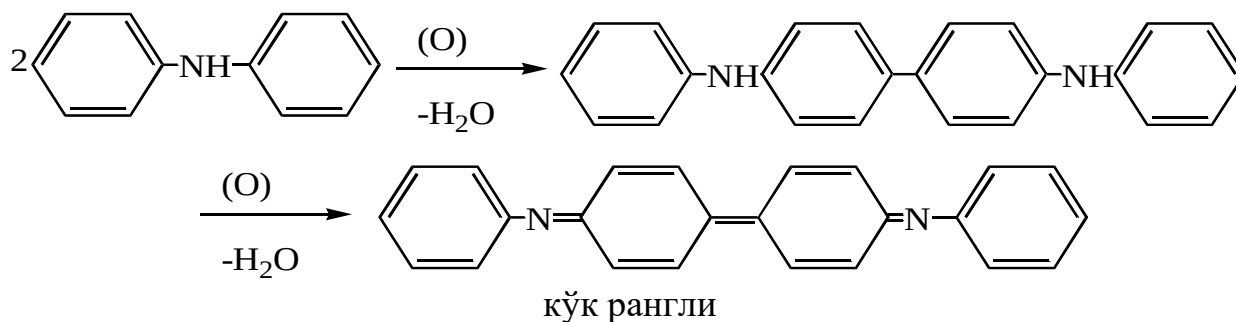
Нитрозил сульфат кислотаси тоза ҳолда рангсиз, 70° да суёқланадиган кристалл модда, нам ҳавода ва сувда тез гидролизланади.



Одатда сульфат кислота концентрацияси 57,5% дан юқори бўлса ҳосил бўлади. Концентрланган сульфат кислотада эрийди. Шу сабабли бу оксидловчидан қутилиш мақсадида минерализат суёлтирилади.

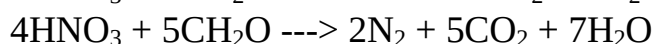
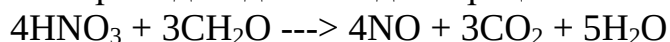
Денитрациялашни гидролиз усули

Бунинг учун минерализат 5-10 қисм дистилланган сув билан суёлтирилади ва оқ сулфит ангидриди ҳосил бўлгунча порлатилади. Усул 9-17 соат вақт талаб қилади. Оксидловчилар бор йўқ-лиги эса дифениламиннинг концентрланган сульфат кислотаси-даги эритмаси билан текширилиб аниқланади.

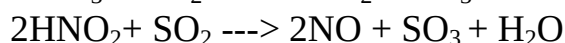
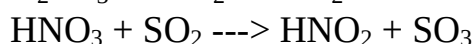
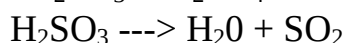
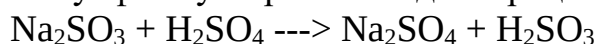


Денитрациялашни кимёвий усуллари

1. Формалдегид билан денитрациялаш.



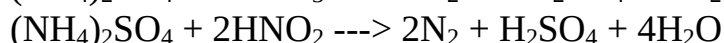
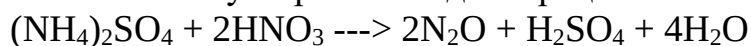
2. Сулфит тузлари билан денитрациялаш.



3. Мочевина билан денитрациялаш.



4. Аммоний тузлари билан денитрациялаш.



Кимёвий усуллар оксидловчи моддаларни тез учувчан газ ҳолидаги моддаларга айлантириб минерализатдан чиқариб юборишга асосланган.

Кимёвий усуллар тез ва осон бажарилиши билан катта аҳамиятга эга. Денитрация учун 5-10 дақиқа вақт сарф бўлади.

Оксидловчилардан тозаланган минерализатни заҳарли метал катионларини аниқлаш учун ишлатилади. Минерализат 180 мл гача суюлтирилади ва қайнатилади.

Металлар таҳлили 2 усулда бажарилиши мумкин.

I. Сероводород усули - минерализатда метал катионларини аналитик гуруҳлари асосида умумий чўктирувчилар ва эритувчи реактивлар асосида бири-бирдан ажратиб олишга асосланган. Усул 1970 йилларгача суд кимё лабораторияларида қўлланилиб келган. Кўп камчиликларга эга. Ҳозир қўлланилмайди.

II. Ҳозир суд кимёси лабораторияларида метал катионларини аниқлашда хусусий касрли усул кенг қўлланилади. Бу усул кимё фанлари доктори А.Н.Крилова томонидан тавсия этилган.

Касрли усул ўзига хос ва сезгир реакциялар ёрдамида катионларни минерализатдан экстракция ва реэкстракциялаш билан ажратиш олиш ва аниқлашга асосланган. Кўп ҳолларда бошқа катионлар таъсирини йўқотиш мақсадида комплекс бирикмалар ҳосил қилиш, оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини қўллаш, рН-шароитларини ўзгартириш, кам ҳажмдаги минерализат олиш, суюлтириш каби турли ва қулай усуллар қўлланилади.

Метал сақловчи моддалар организмда маълум миқдорда микроэлементлар ва турли ҳаётӣ функцияларни бажарувчи ферментлар таркибида учрагани туфайли, токсикологик кимё таҳлилларида топилган. Заҳарли катион миқдорини аниқлаш албатта зарур шартлардан бири ҳисобланади.

Оғир метал тузлари қишлоқ хўжалигида микро ўғит ва заҳарли химикат, турли реактив, катализатор сифатида кимё лабораторияларида ва хомашё сифатида саноатда кенг ишлатилади.

Маргимуш, симоб, марганец, қўрғошин ва рух бирикмалари билан заҳарланиш тез учраб туради.

Маргимуш ва сурма бирикмалари учун LD₅₀ 0,08-0,1г, таллий -0,5г, хром - 0,2-1г, кадмий - 0,03г, симоб - 0,2 - 0,3г, ZnCl₂ -5,0, KMnO₄ - 15-20г га тенг. Хром ва марганец учун юқори валентли бирикмалари кучлироқ таъсирга эга. Симобни органик бирикмалари кучли заҳарли таъсир этади.

Оғир метал тузлари ва маргимуш билан заҳарланганда чанқаш, қайд қилиш, ич кетиши, ошқозон бўшлиғида оғрик, ички аъзолардан қон кетиши каби ҳоллар намоён бўлади.

Қусуқ массаси метал бирикмасига хос. Масалан: хром ва мис бирикмалари яшил, марганец-қўнғир рангда бўлади. Жабрланувчи оғиз бўшлиғида метал таъми сезади. Қўрғошин билан заҳарланганда тиш милкида қора доўлар, висмут ва симобда оқ доғлар кузатилади. Кадмий ички аъзоларидан қон кетказса, мис билан заҳарланганда бурун қонайди. Мис ва рух бирикмалари тана ҳароратини 40⁰ ва ундан юқорига кўтариб юборади. Маргимуш, қўрғошин ва симоблар организмда тўпланиш хусусиятига эга. Металлар паренхима аъзоларида ёғ йиғилишига сабаб бўлади.

Маргимуш ва симоб билан заҳарланганда 50% ҳолда ўлим билан тугайди. Суд кимё текширув объекти сифатида ошқозон, ингичка ва йўғон ичак, жигар ва ўт пуфаги, буйрак, пешоб, қора жигар, қусуқ массаси, соч, тирноқ ва суяклар олинади.

6-МАЪРУЗА

Минерализатни касрли усулда аниқлашда ҳалақит берувчи ионларни ниқоблаш. Заҳарли металл катионларини минерализатдан аниқлаш. Барий қўрғошин (тетроэтил қўрғошин), марганец ва хром сақловчи заҳарли бирикмалар, уларни токсикологик аҳамияти, сифат ва миқдорӣ таҳлил усуллари.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабалаларни металлларни касрли усулда аниқлаш да ҳалақит берадиган ионларни ниқоблашда ишла тиладиган реактивлар ва чўкма таркибидаги барий ва қўрғошинни таҳлили билан таништириш.

Маъруза режаси: 1.Металлларни касрли таҳлил усулида аниқлашда ионларни ниқоблаш ва ниқоблаш учун ишла тиладиган реагентлар характеристикаси.

2.А.Н.Крилова касрли таҳлил усули: барий ва қўрғошинни токсикологик аҳамияти, сифат ва миқдорини аниқлаш.

3. Марганец ва хром бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г.
2. Икрамов Л.Т. ва б. “Суд кимёсидан практикум”. Тошкент 2007й.
3. Икрамов Л.Т ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулоти., 2005й. Электрон дарслик
4. Белова А.В. Руководство к практическим занятием по токсикологической химии. М, "Медицина",1976г.
- 5.Крамаренко В. Ф. Химико-токсикологический анализ (практикум) Киев, Высша школа, 1982г.

Қўшимча адабиётлар.

- 1.Лужников Е. Д. Клиническая токсикология. М, "Медицина". 1982г.
- 4.Байзолданов Т.Б, Байзолданова Ш.Т. Руководство по токсикологической химии ядовитых веществ, изолируемых методами экстракции. – Алматы, 2003.
- 7.Токсикологическая химия: Учебник для вузов/Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др.; под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.
- 8.Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004..
- 9.Токсикологик кимё фани бўйича лаборатория машғулоти учун услубий қўлланмалар:
 - а) Биологик объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар. Тошкент, 2008й.
 - б) Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган моддалар. Тошкент, 2008й.
- 10.www.ziynet.uz
11. www.tokschem.zn.uz
12. www.sudmed.ru
13. www.rc-sme.ru

Таҳлилнинг тизимли (систематик) усули минерализатда металл катионларини айрим аналитик гуруҳларга ва гуруҳлардан гуруҳчаларга бўлиш, гуруҳчалардан катионларни умумий чўктирувчи ва эритувчи реактивлар ёрдамида ажратиб олиниб аниқлашга асосланган.

Мазкур усул қўлланилганда биологик объектларни нисбатан кўп миқдорда олинади ва металл катионларини ажратиб олиб, маълум кетма-кетликда зарур аналитик кимё усулларига асосланиб аниқланади. Тизимли усул кўп йиллар давомида суд кимё лабораторияларида асосий таҳлил усули бўлиб қўлланилиб келинди. Усул қатор камчиликларга эга эди. Жумладан, ионларни бир-биридан ажратишда узоқ вақт талаб этади. Бундан ташқари чўктириш, эритиш, филтрлаш каби айрим жараёнларнинг кўплиги ва ионларнинг бир қисми чўктириш жараёнида ҳам йўқолиши мумкин.

Касрли усул. Аналитик кимёда қўлланиладиган касрли усулнинг асосчиси бўлиб, Н.А. Тананаев ҳисобланади. Ҳозирда суд кимё лабораторияларида металл катионларини аниқлашда касрли усул кенг қўлланилади. Мазкур усулни ишлаб чиқишда А.Н.Крилова ва унинг ҳамкасблари катта хизмат кўрсатганлар ҳамда кимё-токсикологик амалиётга татбиқ этганлар.

Касрли усул текширилувчи заҳарли катионларни кам миқдорда олинган минерализат таркибида маълум кетма-кетликда аниқланади.

Касрли усулда ўзига хос ва сезгир реакциялар ёрдамида катионлари минерализатдан экстракциялаш ва реэкстракциялаш усуллари билан ажратиб олиш ва аниқлашга асосланган. Кўп ҳолларда бошқа ҳалақит берувчи катионлар таъсирини йўқотиш мақсадида комплекс бирикмалар ҳосил қилиш, оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини қўллаш, рН-шароитларини ўзгартириш каби турли ва қулай усуллар қўлланилади. Аммо бунинг учун ҳар доим ҳам зарур реактивларни танлаш имконияти бўлавермайди. Шунинг учун ҳалақит берувчи ионларнинг таъсирини йўқотиш ёки ниқоблаш усулидан фойдаланилади.

Касрли усул ёрдамида ионларни аниқлаш икки босқичда амалга оширилади. Аввал ҳалал берувчи ионнинг таъсири махсус реактивлар ёки уларнинг аралашмаси ёрдамида ниқобланади, сўнгра эса текширилувчи ион билан ранг ёки чўкма ҳосил қилувчи сезгир реактив қўшилади.

Минерализатни таҳлил қилишда ҳалақит берувчи ионларни ниқоблаш

Заҳарли катионларни таҳлилида касрли усул қўлланилганда ҳалақит берувчи ионларни ниқоблаш муҳим аҳамиятга эга.

Ниқоблаш деб мураккаб аралашма таркибидаги текширилувчи ионларни аниқлашда ҳалал берувчи бошқа ионларнинг таъсирини йўқотиш тушинилади. Ниқоблаш жараёнида ҳалал берувчи ионларни бошқа бирикма ёки ионларга ўтказиш билан реактивларни мазкур ионлар билан реакцияга киришиш хусусияти йўқотилади. Ниқоблашнинг бир неча усуллари мавжуд.

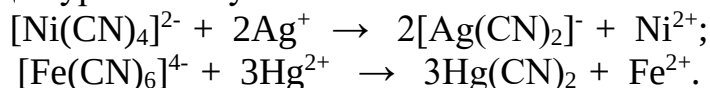
Аналитик кимё ва кимё-токсикологик таҳлилларда ҳалал берувчи ионларни ниқоблашда комплекс бирикмалар ҳосил қилиш энг асосий усул бўлиб ҳисобланади. Бу усулдан фойдаланганда танланган реактив ҳалал берувчи ионлар билан рангсиз барқарор комплекслар ҳосил қилади ва шунинг натижасида текширилувчи ионларни аниқлашда қўлланиладиган реактивлар билан реакцияга киришиш қобилияти йўқотилади. Ионларни ниқоблашни қуйидаги мисолларда кўрсатиш мумкин:

1. Кобалт (Co^{2+}) ионларини аниқлашда аммоний роданид қўлланилади. Бунда кўк рангга эга бўлган $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ бирикмаси ҳосил бўлади. Аммоний роданид билан Co^{2+} ионларини аниқлашда Fe^{3+} иони ҳалал беради, реактив у билан қизил-қон рангли бирикма ҳосил қилади. Fe^{3+} иони ниқоблаш учун кобалт ва темир ионлари сақловчи аралашмага рангсиз $[\text{FeF}_6]$ комплексини ҳосил қиладиган фторидлар ёки фосфатлар қўшилади. Бунда Fe^{3+} иони фторидлар ёки фосфатлар билан ниқобланиб аралашмадаги кобалт ионини темир ионлари иштирокида ҳам аммоний роданид билан осонгина аниқлаш мумкин бўлади.

2. Кадмий ионларини водород сулфид билан аниқлашда CdS сарик чўкмаси ҳосил бўлади, мазкур реактив билан мис катиони CuS қора чўкмани ҳосил қилади ва реакцияга ҳалакит беради. Мис ионларини ниқоблаш учун водород сулфид билан реакцияга киришмайдиган ва $[\text{Si}(\text{CN})_4]^{3-}$ рангсиз комплексини ҳосил қилувчи цианидлар эритмаси қўшилади.

Ионларни ниқоблашдан чиқариш. Бунда аввал ниқобланган ионлар реактивлардан сиқиб чиқарилади ва натижада ниқоблашдан озод бўлган ионлар ўзларининг олдинги хоссаларини тиклайдилар ва уларга хос бўлган реактивлар билан реакцияга кириша оладилар. Мазкур жараён аввал ҳосил қилинган комплексларни парчалаш билан амалга оширилади.

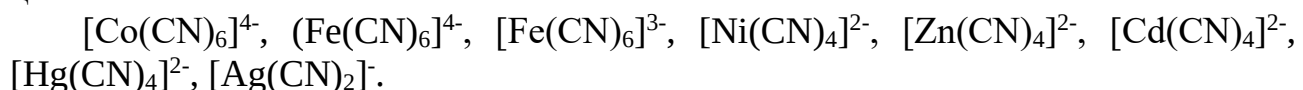
Ниқоблашдан чиқариш (озод қилиш) жараёнини қуйидаги комплекс бирикмалар мисолида кўрсатиш мумкин:



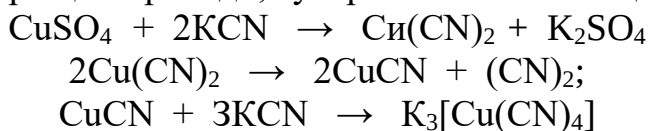
Ҳалал берувчи ионларни ниқоблашда қўлланиладиган реактивлар

Заҳарли металл катионларини касрли усулда таҳлил қилишда ҳалал берувчи ионларни ниқоблаш учун цианидлар, фторидлар, фосфатлар, тиосульфатлар, тиомочевина ва бошқа реактивлар қўлланилади.

1. Цианидлар. Цианидларни қўллаш уларни ҳалал берувчи Cu^{+2} , Co^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Ni^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Ag^{+1} ионлари билан турли комплекслар ҳосил қилишига асосланган:



Миснинг цианидлар билан комплекс ҳосил қилиши икки босқичда боради. Дастлаб мис (II) ионлари қайтарилади, сўнгра комплекс ион ҳосил бўлади:



Ионларни ниқоблашда цианидларни кенг қўлланилиши, керак бўлганда уларнинг комплексларидан осон озод қилиш билан тушунтирилади.

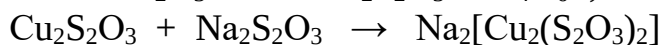
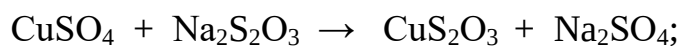
Таъкидлаш жоизки, ионларни ниқоблаш учун цианидларни қўллашда айрим чекланишлар мавжуд. Цианидлар заҳарли бирикмалар ҳисобланадилар. Уларни нордон эритмаларга қўшиб бўлмайди, чунки кислоталар иштирокида цианидлар парчаланиб учувчан ва заҳарли водород цианидини ҳосил қиладилар. Шу сабабли цианидлар билан тажрибалар, албатта, сўрувчи жавон остида бажарилади.

2. Фторидлар. Фторидлар кўпинча Fe^{3+} ионларини ниқоблаш учун қўлланилади. Fe^{3+} ионлари билан фторидлар рангсиз барқарор комплекслар $[\text{FeF}_6]^{3-}$ ҳосил қилади.

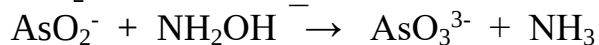
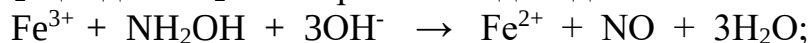
3. Фосфатлар. Фосфатлар ҳам касрли усулда Fe^{3+} ионларини ниқоблаш учун қўлланилади. Фосфатлар ва фосфат кислота нордон шароитда Fe^{3+} ионлари билан рангсиз комплекслар $[\text{Fe}(\text{PO}_4)_2]^{3-}$ ҳосил қилади.

4. Тиосульфатлар. Тиосульфатлар кумуш, кўрғошин, мис, Fe^{3+} ва бошқа ионларни ниқоблаш учун қўлланилади. Мазкур ионлар билан тиосульфатлар қуйидаги комплексларни ҳосил қилади: $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]^{4-}$; $[\text{Pb}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]^{4-}$; $[\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^-$.

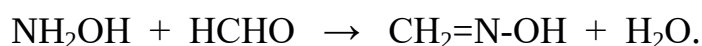
Тиосульфатнинг мис ионлари билан реакцияси икки босқичда боради. Аввал тиосульфатлар Cu^{2+} ни Cu^+ ионга қайтарадилар, сўнгра комплекс ҳосил қиладилар:



5. Гидроксиламин. Гидроксиламиннинг ниқоблаш хусусияти бир турдаги ионлар билан комплекс бирикмалар ҳосил қилишга ва бошқа турдаги ионлар билан оксидланиш-қайтарилиш реакциясига киришига асосланган. Кобалт ионлари билан гидроксиламин $[\text{Co}(\text{NH}_2\text{OH})_6]^{2+}$ комплексини ҳосил қилади. Гидроксиламин реакцияга киришаётган ионларнинг табиатига қараб оксидловчи ёки қайтарувчи бўлиши мумкин. Гидроксиламин Fe^{3+} ионларини қайтаради ва AsO_2^- ҳамда SbO_2^- ионларини оксидлайди:

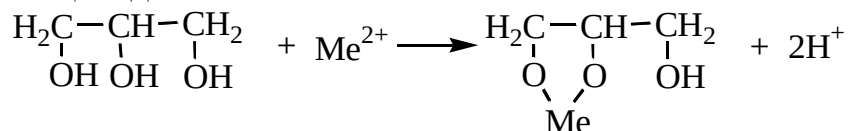


Ортиқча гидроксиламинни бартараф этиш учун формалдегиддан фойдаланилади. Формалдегид билан гидроксиламин формалдоксим ҳосил қилади:



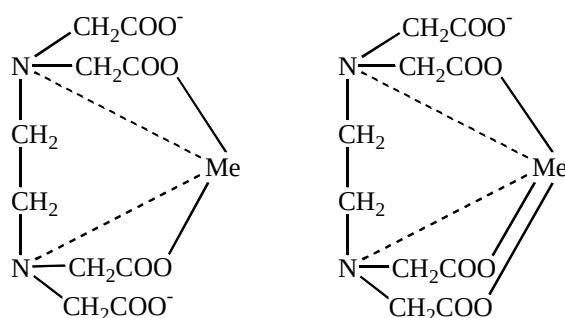
6. Тиомочевина. Тиомочевина касрли усулда висмут, темир, сурма, кадмий, симоб, кумуш ва бошқа ионларни ниқоблаш учун ишлатилади ва барқарор ички комплекслар ҳосил қилади.

7. Глицерин. Глицерин висмут, кўрғошин, кадмий ва бошқа ионлар билан глицератлар ҳосил қилади:

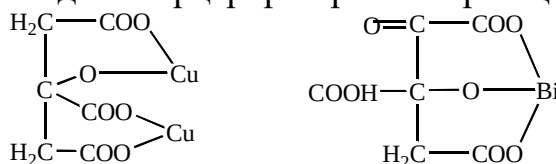


Айрим ионлар (Cu^{+2}) билан глицерин рангли бирикмалар ҳосил қилади. Мазкур бирикмаларнинг ҳосил бўлиши ионларни аниқлашда қўлланилади.

8. Комплексонлар (трилон Б) миқдорий таҳлилларда кенг қўламда қўлланилади. Аммо улар кадмий, кобальт, мис, темир, марганец, қўрғошин, рух, магний ва бошқа металл ионларини ниқоблашда ҳам қўлланилади. Комплексон III мазкур ионлар билан реакцияга киришиб барқарор ички комплекслар ҳосил қилади. Металл ионларининг валентлигидан қатъий назар комплексон III улар билан 1:1 нисбатда реакцияга киришади. Металл ионлари комплексонлардаги водород ионлари алмашилиши ва азот атомлари билан металлларнинг координацион боғ ҳосил қилиши ҳисобига ички комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Икки ва уч валентли металлларнинг комплексонлар билан ҳосил қилган ички комплекс бирикмалари тузилишини қуйидаги формулалардан ҳам кўриш мумкин

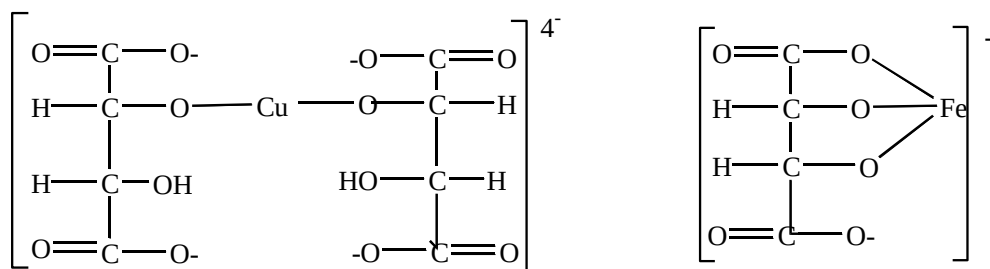


9. Лимон кислотаси ва унинг тузлари (цитратлар) қатор металл катионлари билан қуйидаги кўринишдаги барқарор бирикмаларни ҳосил қилади:



Касрли усулда лимон кислота висмут, мис, Fe^{3+} , Sb^{3+} , кадмий, симоб, кумуш ва бошқа ионларни ниқоблаш учун ишлатилади.

10. Оксолат кислотаси ва унинг тузлари (оксолатлар) кўпчилик металллар билан сувда эрувчан барқарор комплексларни ҳосил қиладилар:



Металллар билан бундай барқарор комплекс бирикмаларни ҳосил қилиш хусусияти мис, темир, алюминий, висмут, кадмий, симоб, қўрғошин, рух ва бошқа ионларни ниқоблаш учун қўлланилади.

11. Аскорбин кислотаси. Аскорбин кислотасининг ниқоблаш хусусияти асосан унинг қайтарувчилик хоссаларига асосланган.

Аскорбин кислотани Fe^{3+} ва Sn^{4+} ионларни ниқоблаш учун қўлланилади.

Барий элементи ва унинг сувда эрувчи бирикмалари инсон ва ҳайвон организмига нисбатан жуда ҳам кучли заҳарли таъсир этувчи моддалардир.

Токсикологик аҳамияти. Тиббиётда кенг миқёсда қўлланиладиган барий бирикмаларидан барий сульфатни кўрсатиш мумкин. Барий сульфат рентген нурларини ўтказмаганлиги сабабли ҳам ошқозон-ичак йўлларини текшираётганда рентген контраст (нурни қайтарувчи) восита бўлиб хизмат этади. Бу мақсад учун барий сульфатдан беморга 50 - 100 г берилади, шунинг учун ҳам унинг тозалигига ниҳоятда катта эътибор бериш керак, акс ҳолда, препарат таркибида барийнинг эрувчан тузларидан озгина бўлса ҳам ошқозон ширасидаги хлорид кислотада эрувчан барий хлоридни ҳосил қилади. Бу эса кўнгилсиз ҳодисалар - заҳарланишни содир бўлишига олиб келиши мумкин.

Барийнинг сувда эримайдиган баъзи тузлари организмда эрувчи ҳолатга ўтиши ва сўнг заҳарли таъсир кўрсатиши мумкин. Шундай тузларига унинг карбонатли бирикмаси мисол бўла олади:



Барий карбонат халқ хўжалигида сичқон ва каламушларни йўқотишда ишлатилади. Бунинг учун уни ун билан аралаштириб қўлланилади, ана шундай аралашмани истеъмол қилиб қўйиш ҳам бахтсиз ҳодисаларга олиб келиши мумкин.

Барий сақловчи бирикмалар халқ хўжалигида кимё лабораторияларида реактив сифатида хлорид, нитрат тузлари, гидроксиди; ойна ва чинни ишлаб чиқаришда барий карбонат; тўқимачилик ва резина ишлаб чиқариш саноатларида эса барий хлорид; қишлоқ хўжалигида ўсимлик зараркунандаларига қарши курашда барий карбонат ва барий селенит (BaSeO_3); барий тузлари қоғоз ишлаб чиқаришда, давлат томонидан қийматли қоғозлар чиқаришда ишлатилади.

Барий бирикмаларининг заҳарли модда эканлигини кўрсатувчи омил сифатида тирик организмни заҳарлаш учун BaCO_3 нинг 0,8-0,9 г кифоя қилиши кўрсатса бўлади.

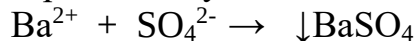
Барий тузлари билан заҳарланганда юрак мушаклари ишдан чиқади ва бемор эс-ҳушини йўқотмаган ҳолда ўлим содир бўлади.

Заҳарланиш белгилари - ошқозон ва оғиз бўшлиғида ачишиш, сўлак оқиши, кўнгил айнаш, қоринда оғриқ, қусиш, ич кетиш кузатилади. Юрак уриши ритми ўзгаради, қон босими кўтарилади, бош айланиш, кулоқ шанғиллаши ва кўриш қобиляти бузилиши ҳоллари кузатилади. Юрак параличи натижасида ўлим содир бўлади.

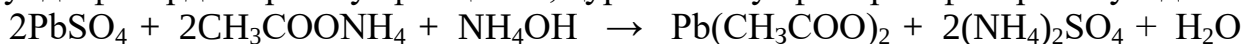
Мурдани паталого-анатомик текширишларини олиб бориш барий учун характерли бўлмасдан, балки кўп оғир металлларнинг тузлари билан заҳарланган каби ошқозон, ичак ва бошқа ички аъзолар шиллиқ қаватида қизариш аломатлари ҳосил бўлади. Жигарда ёғ тўпланади.

Юқорида айтиб ўтилганидек барий элементи ҳам организмда микроэлемент сифатида учрайди, кишининг кўз соққасидаги барий элементининг миқдори бошқа аъзоларидагига қараганда кўпдир. Барий бирикмалари организмдан асосан ошқозон ва ичаклар орқали ташқарига чиқади.

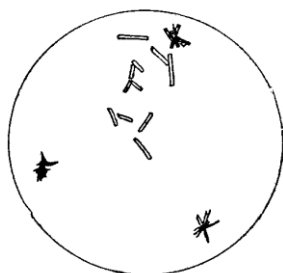
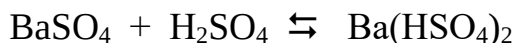
А.Н. Крилованинг кўрсатишича, барий элементини ажратиб олиш учун биообъектни сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида минерализация қилиш усули энг сезгир усулдир. Бу усул билан 100 г биологик объект таркибида 0,015 мг барий катиони бўлганда ҳам аниқлаш мумкин. Биологик объект таркибидан барий бирикмалари ажратиб олинаётганда у минерализат таркибидаги сульфат аниони билан бирикиб чўкма таркибида бўлади:



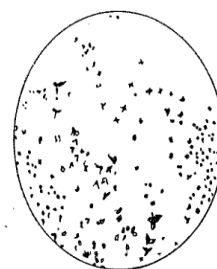
Чинлигини аниқлаш. Минерализат таркибида барий сульфат билан бирга кўрғошин сульфат ҳам чўкмада бўлиши мумкин. Минерализатда барий ва кўрғошин сульфат чўкмалари кам миқдордаги темир, мис, рух, кадмий, қалай, хром, сульфатлари билан ифлосланган бўлиши мумкин. Барий сульфат чўкмасини текшириш ундан кўрғошин сульфат чўкмасини ажратиб олингандан сўнг амалга оширилади. Унинг учун чўкмани сирка кислота билан нордонлаштирилган аммоний ацетатнинг қайноқ эритмаси билан ювилади. Бунда филтрда барий сульфат қолиб, кўрғошин сульфат эриб филтратга ўтади:



BaSO_4 - ни қайта кристалланиш реакцияси. Текширилувчи чўкмадан буюм ойначасига қўйиб, 2-3 томчи концентрланган H_2SO_4 қўшиб, SO_3 ни оқ порлари чиққунча қиздирилади. 15-20 дақиқа совитилгач, микроскоп тагида рангсиз "+" ва линза шаклидаги кристаллар кузатилади (1-расм), Аниқланиш чегараси 0,05мкг.

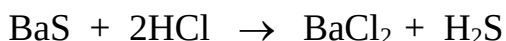
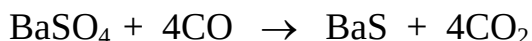


1-расм. BaSO_4 кристаллари.

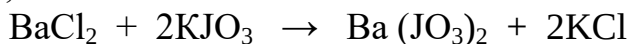


2-расм. $\text{Ba}(\text{JO}_3)_2$ кристаллари.

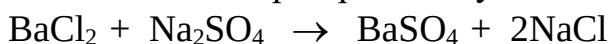
2. Барий йодат микрокристалларини ҳосил қилиш. BaSO_4 чўкмаси платина симида газ алангасида қиздирилса, аланга яшил рангга бўялади ва қисман BaS гача қайтарилади. Сўнг платини симини хлорид кислотаси эритмасида ювилади.

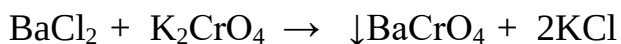


Барий хлоридга калий йодат тузи кристаллари туширилганда сариқ рангли, таёқчалар шаклидаги барий йодат микрокристаллари ҳосил бўлади. (2- расм) Аниқланиш чегараси 0,03мкг.



Эритмага натрий сульфат калий хромат ёки калий бихромат эритмалари томизилса барий катиони билан оқ ва сариқ рангли чўкма ҳосил қилади:

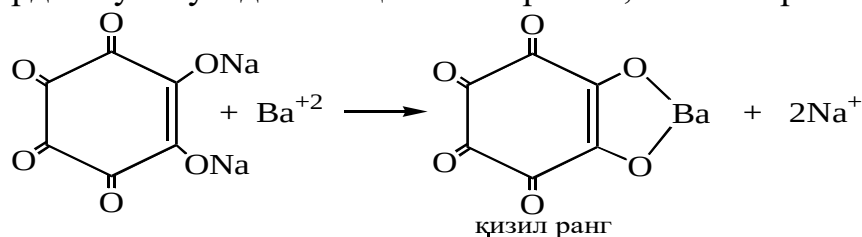




Бу чўкма кўрғошиндан фарқ қилиб, ўювчи ишқорлар эритмасида эримади.

Барий ионини унинг бирикмаларида аниқлаш. Барий ионини текширишда мурда ички аъзолари ва биологик суюқликлардан ташқари қишлоқ хўжалигида зараркунандаларга қарши ва турли мақсадларда ишлатиладиган кимёвий бирикмалари ҳам объект бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда барий ионини аниқлаш учун калий хромат, сульфат кислота, натрий родизонат ва бошқа реакциялардан фойдаланилади.

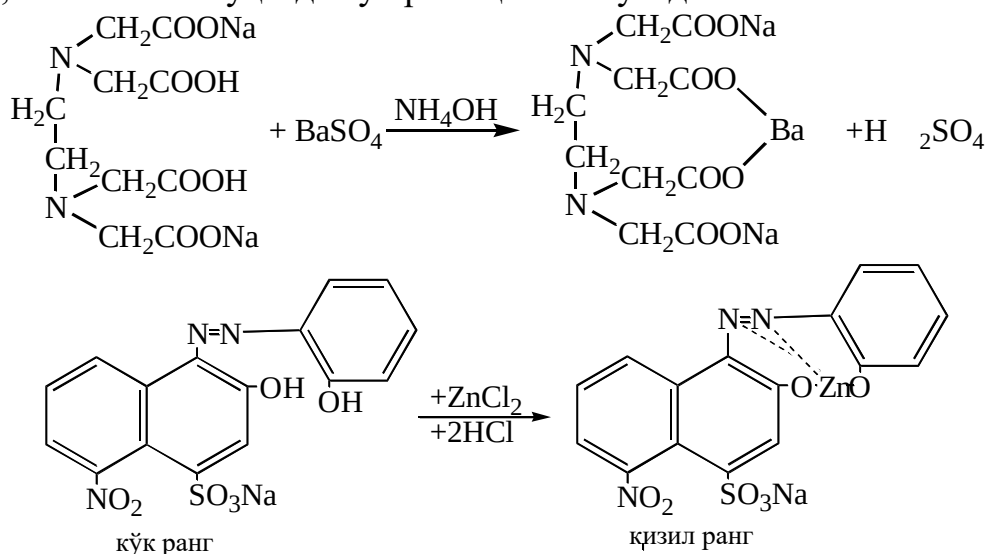
3. *Натрий родинозанат билан реакцияси.* Натрий родинозанат барий билан қизғиш-кўнғир рангли чўкма ҳосил қилади. Бу реакцияга стронций иони ҳалал беради ва у ҳам шу рангда чўкма ҳосил қилади. Аммо стронций родизонат хлорид кислотада эрийди, барий родизонат эса бу шароитда ёрқин қизил рангли эримайдиган нордон тузга ўтади. Аниқлаш чегараси 0,25 мкг барийга тенг.



Микдорини аниқлаш. Барий ионини микдорий таҳлили қуйидаги усулда амалга оширилади:

1. Оғирлик усулида: чўкма трилон Б нинг аммиакдаги эритмасида эритилиб, филтрланади (чўкма таркибидаги SiO_2 , Fe^{+3} ва Ca^{+2} тузларидан тозалаш учун) филтрат нордонлаштирилгач, BaSO_4 ажратиб, қурилади ва тортилади.

2. Ҳажмий усулда барий сульфатни аниқ концентрацияли трилон Б (комплексон III) эритмаси билан аммиакли шароитда эритилади. Ортиқча трилон Б эриохром кўки индикатори иштирокида рух хлориди билан титрланади, эквивалент нуқтада кўк ранг қизилга ўтади:



ҚЎРҒОШИН

Қўрғошин - тоза металл ҳолда кулранг, оғир (солиштира оғирлиги 11,3), юмшоқ металл. 327° гача қиздирилса суоқланади.

Токсикологик аҳамияти. Қўрғошинли бирикмалар иссиқ қонли ҳайвонлар учун заҳарли таъсир этади.

Қўрғошин бирикмалардан арсенат, ацетат, хромат, хлорид, карбонат, нитрат тузлари муҳим токсикологик аҳамиятга эа. Қўрғошин оксиди турли бўёқлар таркибига киради.

Заҳарланиш сабаби унинг бирикмаларини халқ хўжалигида кенг қўлланиши ва қўрғошинни рудалардан ажратиб олишдаги ҳавога қўплаб чиқадиган чанглариدير. Ҳаво таркибидаги қўрғошин элементининг концентрацияси 0,01 мг/л дан ошиши организм учун ҳавфли ҳисобланади.

Халқ хўжалигининг турли тармоқларида қўрғошин металл ҳолида аккумуляторлар, кабеллар ишлаб чиқаришда, рентген нурларини ўтказмайдиган резиналар тайёрлашда кенг қўлланилади; унинг аноорганик бирикмаларидан сурик - Pb_3O_4 ва қўрғошинли белила- $PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ лар бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.

Тиббиётда эса қўрғошин оксид, қўрғошин ацетат каби бирикмалар турли суртма дори сифатида ишлатилади.

Қўрғошин ҳарбий саноатда ва уй рўзгор буюмларини тайёрлашда ҳам алоҳида аҳамиятга эгадир. Ана шундай уй рўзгор буюмларидан баъзи бир қўрғошинли идиш-товоқларда кислоталик шароитга эа бўлган овқат маҳсулотларини сақлашдан сўнг уларни истеъмол қилиш кўнгилсиз ҳолларга олиб келган.

Тўрт этил қўрғошин (ТЭҚ) антидетонатор сифатида бензин ва бошқа ёқилғиларга қўшилади. Автомобилларнинг двигателларида ёниш ҳисобига ТЭҚ-дан қўрғошин оксиди ҳосил бўлади ва атроф-муҳитни заҳарлайди. Кундалик турмушда, саноатда ва қишлоқ хўжалигида қўрғошин арсенатидан заҳарланиш учраб туради.

Қўрғошин моддалари билан организм заҳарланган ҳолларда бемор ўзини жуда кувватсиз ҳис қилади, оғизда ширин металл таъми сезади, беморнинг қорин қисмида қисқа вақтли оғриқ пайдо бўлади. Баъзан бундай оғриқ тез ва кучли ҳам бўлиши мумкин - бемор бундай ҳолларда ўзини жуда ҳам ёмон сезади, юрак уриши секинлашади, қон босими кўтарилади, қаттиқ бош оғрийд.

Қўрғошин билан сурункали заҳарланган ҳолларда яна тери оқ-кулсимон рангга бўялади, милкда зангори кул рангли доғлар ҳосил бўлади, пешобда эса қўрғошиннинг миқдори нормадан ошади.

Организм қўрғошин бирикмалари билан заҳарланганда унинг асосий қисми буйрак ва ичаклар орқали ташқарига чиқазилади. Энг кўп миқдори жигарда, суякларда ва нерв тўқималарида тўпланади. Ана шундай организмда кейинчалик инфекцион касалликлар содир бўлса ёки алкоголизмга мойил бўлиб қолса, у ҳолда қўрғошин қайтадан юқорида кўрсатилган аъзолардан қонга ўтади ва организмни заҳарлашгача олиб келиши мумкин.

Қўрғошин биоэлемент ҳисобланмаса ҳам, у организмга кундалик овқат рационини билан 0,3 мг атрофида кириб туради. Шунинг учун ҳам кимёвий

тахлил олиб бораётганда ниҳоятда сезгир усуллар қўлланилганда қўрғошин кўпинча сифат реакциялари билан аниқланилади. Бу эса ўз навбатида - микдорини аниқлаш билан таҳлилни тугаллашни талаб қилади. Қўрғошин элементи учун суд кимё таҳлилларини олиб боришда ашёвий далил сифатида мурданинг ички аъзолари, қусуғи, пешоб, овқат моддаларининг қолдиклари, консерва, сув, идиш-товоқлар; криминалистик таҳлил объектларидан: питра, «симпатик» сиёҳ (кўринмайдиган мактубларни ёзиш учун), ҳаво ва шунга ўхшашлар бўлиши мумкин.

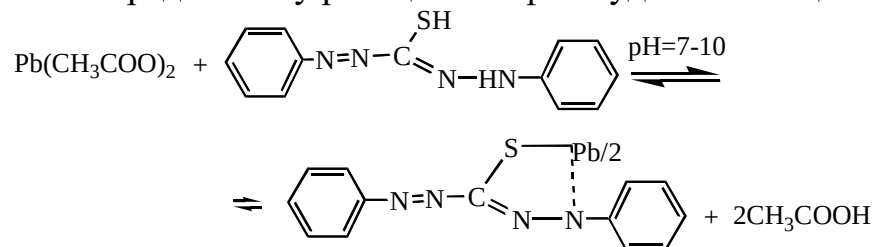
Қонга сўрилгач, қўрғошинни 90% қисми фермент, аминокислоталар ва оксил моддалардаги сульфгидрил ва бошқа функционал гуруҳлар билан бирикиб, марказий асаб тизимини фаолиятини бузади.

Юқори ҳароратда қўрғошин ва унинг бирикмалари парланади. Шунинг учун ҳам ашёвий далиллар таркибидаги қўрғошинни ажратиш учун уларни қуруқ усул ёрдамида юқори ҳароратда минерализациялаш мумкин эмас.

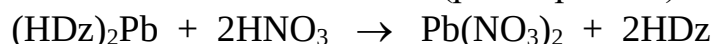
Қўрғошин элементини биологик объект таркибидан ажратишда ашёвий далилларни сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида минерализациялаш энг яхши натижаларга олиб келади. Бу усул билан 100 г объект таркибидаги 0,015 мг қўрғошин катионини аниқлаш мумкин.

Чинлигини аниқлаш. Таҳлил учун чўкмадан олинган ацетат аммонийли эритмадан фойдаланилади. (Барийга қаранг).

1. *Дитизон билан реакцияси.* Чўкмадан эритиб олинган эритма устига ҳалақит берувчи ионларни ниқоблаш учун KCN ёки гидроксилламин сўнгра дитизоннинг хлороформли эритмаси ва хлороформ қўшиб чайқатилса, хлороформли қатламни қизил алвон рангга бўялиши қўрғошин катиони борлигидан далолат беради. Ушбу реакция манфий суд-кимёси аҳамиятига эга.



Реакция чиқмаса қўшимча реакциялар бажарилмайди. Реакция чиқса, қўрғошин катионини бошқа реакциялар ёрдамида аниқлаш учун текширув қуйидаги тартибда давом эттирилади. Хлороформ қатлами ажратиб олиниб, нитрат кислотаси эритмаси билан чайқатилади (реэкстракция).



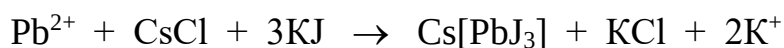
Сувли қатлам ажратилиб, қўрғошин ионига қўшимча текширилади.

2. *Мис ацетат ва калий нитрит билан реакцияси.* Оз микдордаги ажралма буюм ойнасига ўтказилади ва унга мис ацетат эритмасидан қўшиб, қуригунча порлатилади, қолдиқ устига сирка кислота ва калий нитрит кристаллидан қўшилса, қорамтир-қўнғир рангли чўкма ҳосил бўлиб, у куб шаклидаги микрокристаллардан иборат бўлади. Аниқланиш чегараси 0,01 мкг.

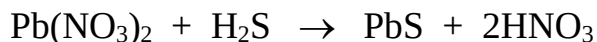


3. *Цезий хлориди ва калий йодид билан реакцияси.* Буюм ойнасида сувли эритма порлатилгач, қолдиққа сирка кислотаси, CsCl ва KJ кристаллари

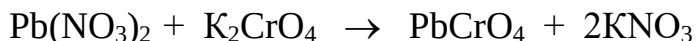
қўшилади. Сарик яшил нинасимон кристаллар ҳосил бўлади. Аниқланиш чегараси 0,01 мкг.



4. *Водород сульфидли сув билан реакцияси.* Текширилувчи сувли эритмага водород сульфидли сув қўшилса қора чўкма ҳосил бўлади. Аниқлаш чегараси 2,0 мкг.



5. *Хромат калий билан реакцияси.* Текширилувчи сувли эритма 5% хромат калий таъсирида сарик-зарғалдоқ рангли чўкма беради. Аниқланиш чегараси 6 мкг.



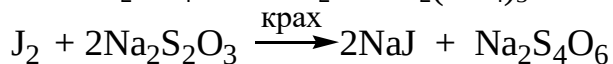
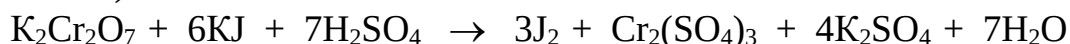
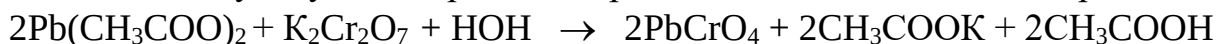
6. *Сульфат кислота билан реакцияси.* Текширилувчи сувли эритмага 10% сульфат кислота эритмасидан қўшилса оқ чўкма ҳосил бўлади. Аниқланиш чегараси 0,2 мкг қўрғошинга тенг.



Микдорини аниқлаш. 1. Дитизон билан ҳосил қилган рангли эритма асосида экстракцион фотометрик усулда аниқланади.

2. Комплексометрик хажмий - трилонометрик усулда, индикатор эриохром қора иштирокида олиб борилади.

3. Бихромат-йодометрик усул қўрғошин микдори кўп бўлганда қўлланилади. Усул қуйидаги реакцияларга асосланган ҳолда олиб борилади.



Тўрт этил қўрғошин (ТЭҚ)

ТЭҚ - антидетонатор сифатида ёқилғи таркибига қўшилиб, ички ёниш двигателларини ишдан чиқишини олдини олиш мақсадида қўлланиладиган элементорганик бирикма.

ТЭҚ – соф ҳолда рангсиз, қўланса ҳидли суюқлик, сувда эримайди, органик эритувчиларда, айниқса, бензинда яхши эрийди. Қайнаш ҳарорати 198-200°C, парчланиш билан боради. Ёнганда узун ингичка аланга ва сарғиш оқ тутун ҳосил қилади. Тутуннинг таркиби PbO заррачаларидан иборат бўлганлиги туфайли заҳарли таъсир қилади.



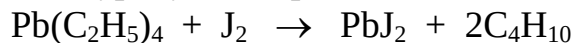
ТЭҚ - сақловчи бензин ва керосинлар “этилланган” деб юритилади ва бундай ёқилғиларни фарқлаш мақсадида турли ранглар қўшилади. Улар турли хил заҳарланишга олиб келиши мумкин.

Суд - текширув лабораторияларига этилланган ёнилғилар, ёнилғи доғини сақлаган кийимлар ва озиқ-овқат маҳсулотлари, ҳалок бўлган мурдаларни ички аъзолари каби объектлар ашё сифатида юборилади.

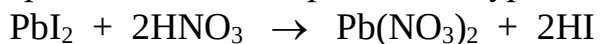
ТЭҚни текширилувчи объект характериға қараб турли усуллар ёрдамида ажратиб олинади:

1. Мурда ички аъзолари, гўшт маҳсулотлари ва озиқ-овқат маҳсулотларидан ажратиб олиш. Бундай объектларда тўрт этил кўрғошин сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратилади.

Бундай дистиллят йоднинг тўйинган спиртли эритмаси сақловчи идишга йиғилади. Одатда 100 мл дистиллят йиғилади ва оғзи берк ҳолда 30 дақиқа сақланади ва сув ҳаммомида қуригунча порлатилади:



Қолдиқдаги PbI_2 нитрат кислотасида эритилгач, қуригилади.



Қолдиқдаги $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ сувда эритилиб, реакция ёрдамида текширилади. 100г объект таркибида 0,3 г ТЭҚ бўлса, заҳарланиш аломати бор деб ҳисобланади.

2. Ўсимлик объектлари (ун, нон, крупадан) ажратиб олиш. Бунинг учун объект хлороформ (ёки бошқа органик эритувчи) билан 2 соат бўктирилади, филтрланиб, филтратга 1г йод кристаллари қўшилади ва 30 дақиқадан сўнг қуригунча порлатилади. Қолдиқдаги органик аралашмалар сульфат ва нитрат кислотаси билан минерализацияланади, азот оксидлари денитрациялангач $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ эритмасидан сўнг PbSO_4 эритилиб Pb^{+2} ионига текширилади.

3. Бензин ва керосинлардан аниқлаш. Бензин (20мл) 4% йоднинг спиртдаги эритмаси (20мл) билан аралаштирилади ва 30 дақиқа ўтгач қуригунча порлатилади. Қолдиқ Pb^{+2} ионига текширилади.

МАРГАНЕЦ

Марганец кукун ҳолидаги оқ металл, у ўзининг ташки кўриниши билан темир қириндиларини эслатади. Марганецни хлорид, сульфат ва нитрат тузлари кўп қўлланилади. Бу бирикмалар бироз қизғиш рангга эга бўлиб, сувда яхши эрийдилар, марганец сульфатдан бошқа тузлари спиртда ҳам эрийди.

Токсикологик аҳамияти. Марганец энг кам заҳарли, организм учун зарур микроэлемент. Марганец ва унинг бирикмалари фақат ичга қабул қилингандан ташқари улар нафас йўллари орқали (марганец сақловчи бирикмалар ва рудаларнинг чанги ҳисобига) организмга тушганда ҳам заҳарли таъсир кўрсатади.

Марганецнинг токсикологик аҳамияти, бу элементнинг халқ хўжалигида кенг миқёсда қўлланиши билан тушунтирилиши мумкин. Масалан, марганец элементи эркин ҳолда электродлар тайёрлашда, унинг бирикмалари эса идиш-товоқларни сирлашда, тўқимачиликда матоларни бўяшда ишлатилади. Марганец тузларидан калий перманганат тиббиётда кучли антисептик сифатида, кимё саноати ва лабораторияларида кучли оксидловчи сифатида ишлатилади.

Корхона ҳавосида марганецнинг концентрацияси 0,0003 мг/л дан ошмаслиги керак. Одам организми учун калий перманганатнинг ҳалокатга олиб борадиган летал дозаси 15-20 г атрофида.

Марганец элементи фақатгина ички аъзоларга (буйрак, ўпка) таъсир этиб қолмасдан, балки марказий асаб тизимини ҳам ишдан чиқаради ва сурункали заҳарланишлардан жигар циррози хасталиги келиб чиқади. Одам марганец бирикмалари билан заҳарланганда унинг асосий миқдори жигарда, мияда, нафас йўли орқали заҳарланганда эса ўпкада йиғилади.

Тиббиёт амалиётида кенг қўлланиладиган калий перманганат қизғиш-бинафша рангли, ромб кўринишидаги кристаллардан иборат модда. Сувда яхши эрийди. Кислотали муҳитда жуда ҳам кучли оксидловчидир.

Хотин-қизлар ўртасида криминал аборт учун калий перманганатни яширинча ишлатиш кўпинча марганец билан организмни заҳарланишига олиб келиб ва заҳарланиш аксари ҳалокат билан тугайди.

Марганец бирикмалари билан организм заҳарланганда пешоб, қон ва ахлатда унинг миқдори кўпаяди. Заҳарланганда оғиз ачишиши, кўнгил айнаш, қусиш, ошқозон ва қоринда оғриқ аломатлари содир бўлади ва томоқ кўнғир рангга бўялади. Паркинсонизм касаллиги белгилари кузатилади.

Заҳарланиб ўлган мурдани паталого-анатомик текшириш марганец бирикмаларига хос – шиллиқ қаватли аъзоларда куйиш аломати, ички паренхима аъзоларда нормадан ортиқ ўзгаришлар борлиги аниқланилади.

Марганец элементи одам организмда учраб турадиган, ҳаёт учун керак бўладиган микроэлементлардан ҳисоблангани учун ҳам суд кимё таҳлилларини олиб боришда бу маълумотларни инобатга олиниши керак. Унинг миқдори 100 г жигар таркибида 0,17 - 0,2 мг, бачадонда эса 0,15-0,17 мг гача бўлиши мумкин. Бундан ташқари марганец элементи ҳар доим организмга овқат билан бирга кириб туради, демак ошқозон ва ичаклардан иборат бўлган ички аъзоларни овқат моддалар сақлагани ҳолда бирга текшириш марганец элементини янада кўпроқ аниқланишига сабаб бўлишини назарда тутиш керак. Шунинг учун таҳлил натижасида марганец миқдорини аниқлашда буларни эътиборга олиш лозим.

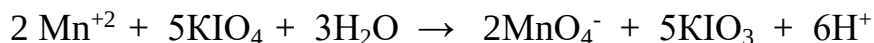
Марганец бирикмаларини суд кимё объектларидан ажратиб олиш учун икки хил усул: концентрланган сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида олиб бориладиган ҳўл ва қуруқ минерализациялаш усуллари қўлланилади. Усулни танлаб олиш асосан суд муассасаларининг кўрсатмаларига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Агар суд муассасалари фақат марганец элементига текшириш олиб боришни сўрасалар, у вақтда кимёгар қуруқ усулдан фойдаланади ва олинган кулдан марганец элементи касрли усул ёрдамида аниқланилади. Ҳар иккала ҳолатда ҳам минерализатда марганец икки валентли ҳолда бўлади.

Чинлигини аниқлаш. Минерализатдаги марганец ионларини калий перйодат ва аммоний персульфат билан оксидлаш реакциялари ёрдамида аниқланади. Мазкур реактивлар билан марганец ионлари оксидлангандан сўнг бинафша (қизил пушти) рангли перманганат ионлари ҳосил бўлади. Ҳар икки реакция марганец ионларини аниқлаш учун хусусийдир, чунки бошқа металлларининг катионлари кўрсатилган реактивлар билан оксидланганда қизил бинафша ранг ҳосил қилмайди.

1. *Калий перйодат билан реакция.* Таҳлил учун оз миқдордаги (1 мл) минерализат олинади, чунки марганец ионлари инсон организмида кўп учрайди.

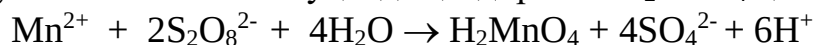
Реакцияни бажариш учун 1 мл минерализага сув ва NaH_2PO_4 тўйинган эритмаси қўшиб қайнаётган сув ҳаммомида 5-6 дақиқа қиздирилади. Сўнгра кумуш нитрат эритмасидан ҳамда аммоний персулфат тузидан қўшиб яна қиздирилади. Марганец бўлса, қизил-пушти ранг ҳосил бўлади.

Марганец ионлари сақловчи суяқ эритмалар калий перйодат таъсиридан тўқ-қизил рангли чўкма ҳосил бўлади. Фосфатлар иштирокида эса чўкма ҳосил бўлмайди, аксинча марганец ионларини Mn^{2+} дан MnO_4^- гача оксидланиши кузатилади:

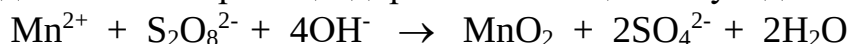


Реакциянинг аниқлаш чегараси 100 г объект учун 0,02 мг ташкил қилади.

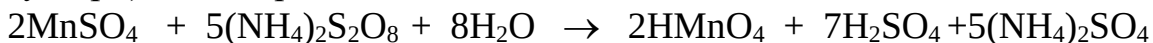
2. *Аммоний персулфат билан реакция.* Реакция олиб бориш шароитига қараб аммоний персулфат марганецдан турли оксидланиш маҳсулотларини ҳосил қилиши мумкин. Кислотали муҳитда қиздирилса H_2MnO_4 ҳосил бўлади:



ишқорий муҳитда катализаторсиз қиздирилса MnO_2 ҳосил бўлади:



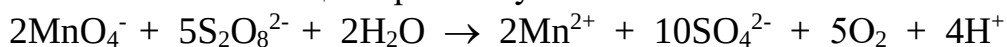
Қиздиришни катализаторлар иштирокида (AgNO_3 ёки $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, никел ва симоб тузлари) олиб борилса HMnO_4 гача оксидланади:



Реакцияларни олиб боришда темир ионини таъсирини йўқотиш мақсадида NaH_2PO_4 , хлор ионини эса AgNO_3 қўшилади. Fe^{3+} иони перманганат иони рангини аниқлашга ҳалақит беради ва уни фосфатлар қўшиб ниқобланади. Бунда рангсиз $[\text{Fe}(\text{PO}_4)_2]^{2-}$ иони ҳосил бўлади.

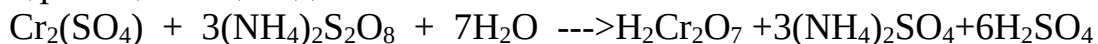
Марганецни аммоний персулфат билан оксидлашда хлоридлар, бромидлар ва бошқа ионлар ҳалал беради. Уларни Ag^+ иони чўктиради ва у катализаторлик вазифасини бажаради.

Реакцияга кучли кислотали муҳит ҳалал беради, бунда ортикча кислота MnO_4^- ионини Mn^{2+} ионигача қайтариши мумкин:

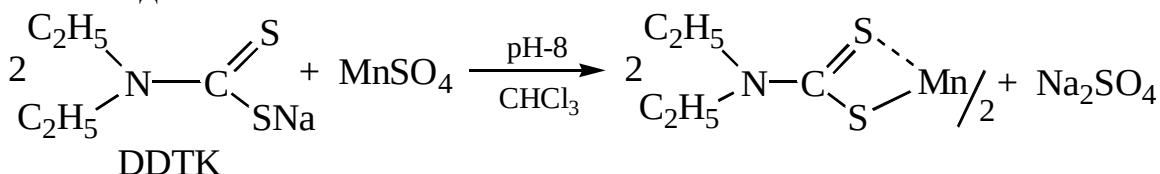


Реакция билан 100 г объектдан 0,1 мг марганецни аниқлаш мумкин.

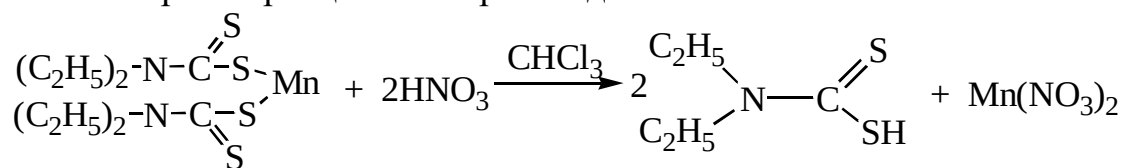
Реакцияга хром иони ҳалақит беради, чунки Cr^{+3} дан Cr^{+6} гача оксидланиб зарғолдоқ ранг ҳосил қилади:



Минерализатни яшил ранги тахминан хром борлигидан далолат беради. Бундай ҳолларда марганецни хромдан қуйидагича ажратилади: минерализатга $\text{pH} = 8$ муҳитда ва диэтилдитиокарбаминам қўшилса марганец комплекс бирикма ҳосил қилади ва органик эритувчи (хлороформ) билан экстракциялаб ажратиб олинади:



Хром сувли эритмада қолади, марганецни хлороформли қаватдан нитрат кислотаси билан рэкстракциялаб ажратилади:



Сувли қатламни Mn^{+2} га текширилади.

Юқорида келтирилган ҳар иккала реакция Mn^{2+} борлигини тасдиқласа заҳарланиш содир бўлган деб баҳоланади.

Калий перйодат билан ранг ҳосил бўлгани ҳолда аммоний персулфат билан реакция бермаса табиий марганец аниқланган деб ҳисобланса бўлади.

Микдорини аниқлаш. Mn^{+2} микдорини калий перйодат билан Mn^{+7} гача оксидлаб, ҳосил бўлган рангли эритмани ФЭК усулида аниқлашга асосланган.

ХРОМ

Хром энг қаттиқ рангли металллардан ҳисобланади. Унинг халқ хўжалигида кенг қўлланадиган бирикмаларидан хромпик - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ моддасини кўрсатиш мумкин.

Калий бихромат ёки хромпик қизғиш рангли, сувда эрувчи кристалл модда, кучли оксидлаш хусусиятига эга.

Хромнинг уч валентлик тузлари кўк рангли бўлиб, сувдаги эритмаси эса бинафша ранглидир.

Токсикологик аҳамияти. Хром ва хром бирикмаларининг токсикологик аҳамияти, уларнинг заҳарли таъсир қилувчи моддалар эканлиги ва хром сақловчи моддаларнинг халқ хўжалигида кенг қўлланиши билан боғлиқ.

Чунончи, хром ва унинг бирикмалари металлургия саноатида ўта қаттиқ қотишмаларни тайёрлашда, тўқимачилик саноатида матоларни бўяшда, кўнчилик саноатида эса, хом терини ошлашда ишлатилади. Хром тузлари кимё ва фармацевтика саноатларида ҳам турли бирикмаларни олишда асосий хом ашё бўлиб хизмат этади. Хром тузлари рух, кўрғошин, мис каби элементлар билан биргаликда турли рангга эга бўлган бўёқ моддаларни олишда ҳам ишлатилади. Унинг бирикмалари дори сифатида ишлатилмаслигига сабаб уларнинг жуда кучли заҳар сифатида таъсир этиши билан боғлиқ. Металларни хромлашда, гугурт, кино ва фотоплёнкалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Хромат кислота ангидриди инсон организми учун хавфли, летал дозаси 0,2-1,1 г атрофида.

Организмга хром тузларини заҳар сифатида таъсир этиши хром катионининг валентига боғлиқдир. Олти валентли хром бирикмалари уч валентли хром бирикмаларига қараганда анча кучли заҳарли моддалар бўлиб ҳисобланади. Хром бирикмалари билан заҳарланиш фақат уларни ичга қабул қилишдан ташқари улар билан иш олиб бориладиган турли саноат корхоналарида хром сақловчи чанг ҳисобига ҳам рўй бериши мумкин. Ана шундай корхоналарда хромнинг ҳаводаги концентрацияси 0,0001 мг/л дан ошмаслиги керак.

Одам организми хром бирикмалари билан сурункали заҳарланганда буриннинг ўрта пардаси емирилади, шиллик қаватли аъзоларда кучли ачишииш рўй беради. Хром тузларининг, айниқса, олти валентлик бирикмаларининг оксидловчи таъсиридан тери куйганга ўхшаш тус олади, сўнг ярага айланади.

Хром тузлари ичга қабул қилинганда кўнгил айнаш ва сўнг қусиш ҳолатлари содир бўлади. Қусуқ қон аралаш бўлиши ҳам мумкин. Хром бирикмалари билан кучли заҳарланганда конъюктивит, ринит, фарингит, бронхит каби касалликлар юзага келади. Сурункали равишда заҳарланганда эса фиброз ва ўпка саратони юзага келади. Хром тузлари аччиқ таъмли бўлиб, бемор чанқайди. Тезда ярали колит хасталигини келтириб чиқаради. Металл ҳолидаги хром тери дерматитига олиб келиши мумкин.

Заҳарланиш ўлим билан тугаган тақдирда мурдани паталого-анатомик текширишда ошқозон, қизил ўнгачларни буришиб кичрайиб тортилиб қолганини кўрсатади, ҳазм йўллари эса сариқ рангли бўлади, ошқозон ичида кўк рангли (уч валентлик хром) масса бўлади. Хромнинг асосий қисми паренхиматоз аъзоларида йиғилади.

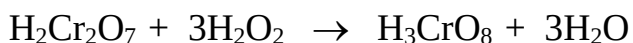
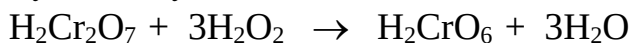
Хром билан заҳарланиш ҳолатлари рўй берган тақдирда уни аниқлаш учун қон, пешоб ва соч толалари ҳам текширилади. Қондаги рухсат этилган миқдори 0,1-0,5 мкг/л, пешобда 0,5-1,5 мкг/л, сочда эса 0,2-2,0 мкг/г ташкил этади. Объектдан ҳўл усулда минерализациялаб ажратиб олинади.

Хром бирикмалари турли рангга эга бўлганига қарамасдан минерализат таркибида хром элементи уч валентли бўлгани сабабли кўкимтир рангга бўялган бўлади.

Таҳлил давомида хром катиони гарчи минерализат таркибида уч валентлик ҳолатда бўлсада, катионларни ва бошқа элементлардан ажратилганда у олти валентлик кўринишгача оксидланади.

Чинлигини аниқлаш. Суд кимёси таҳлилларида хромни аниқлаш учун надхром кислотасини ҳосил бўлиш ва дифенилкарбозид билан борадиган реакцияларидан фойдаланилади.

1. Надхромат кислотасини ҳосил бўлиш реакцияси. Минерализатдаги Cr^{+3} иони персулфат аммоний билан кумуш тузи катализатори иштирокида дихромат ионига ўтказилади. Бунда реакцион аралашма аввал сув ҳамомида қиздирилади, сўнггра совитилиб, кейин натрий дигидрофосфат тузи кўшиб, рН муҳит 1,5-1,7 га келтирилади. Сўнггра реакцион аралашмага водород пероксид қўшилса кўк рангли надхром кислотаси ҳосил бўлиб, у H_2CrO_6 , H_3CrO_8 , $\text{H}_7\text{CrO}_{10}$ каби тузилишларга эга бўлиши мумкин:



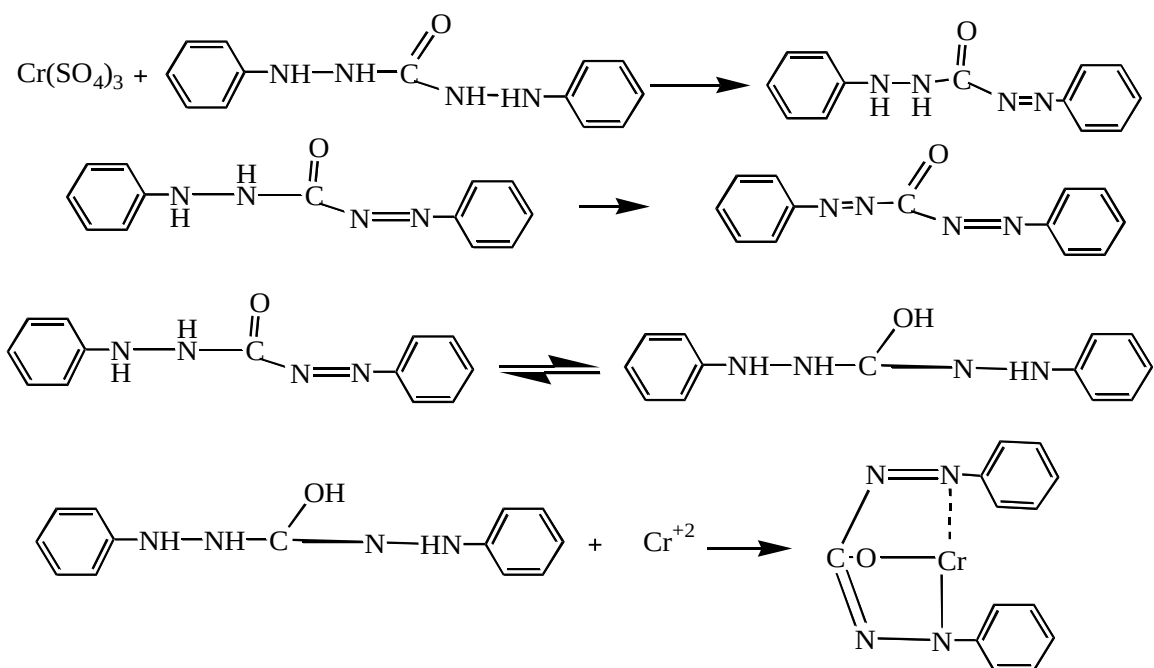
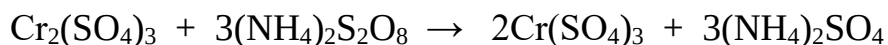
Надхром кислотаси беқарор бирикма бўлиб, сувли эритмаларда тезда парчаланади. Шунинг учун уни тезда органик эритувчи (диэтил эфири, этил ацетат, амил спирти) ёрдамида экстракцияланади. Органик эритувчи қатлами кўкимтир рангга бўлади.

Реакция сезгирлигини Fe^{+3} ва Sb^{+3} ионлари пасайтиради, уларни ниқоблаш учун NaH_2PO_4 қўшилади. Cl^- аниони халақитини эса AgNO_3 қўшиб, таъсири

йўқотилади. Реакция сезгирлиги 2 мкг ни ташкил қилади. 100 г биологик объектдан 0,2 мг хром аниқланиши мумкин.

2. *Дифенилкарбозид билан реакцияси.* Минерлизатдаги Cr^{+3} иони катализатор (кумуш тузи) иштирокида аммоний персулфат билан оксидланиб дихромат иони ҳосил қилинади. Реакцияга Fe^{+3} ва Sb^{+3} ионлари ҳалақит беради. Уларни фосфатлар билан никобланади. Дихромат иони дифенилкарбозидни оксидлаб рангсиз дифенилкарбазон, сўнггра оч-сарик рангли дифенилкарбадиазон ҳосил қилади. Улар билан бирикиб қизил рангли комплекс ҳосил қилади.

Реакцияни бажариш қуйидаги тартибда олиб борилади. Оз (1 мл) миқдордаги минерлизатга сув, кумуш нитрат эритмаси ва аммоний персулфат тузидан қўшиб, 20 дақиқа қайнаб турган сув ҳаммомида қиздирилади, сўнг натрий дигидрофосфатнинг тўйинган эритмасида қўшилиб pH муҳит 1,5-1,7 га етказилади. Аралашма устига дифенилкарбозиднинг спирт ва ацетон аралашмасидаги (1:1) эритмасидан томизилса қизил-пушти ранг ҳосил бўлади. Ушбу реакция ёрдамида 100 г объект таркибидаги 0,1 мг хромни аниқлаш имконини беради.



Миқдорини аниқлаш. Хром ионининг миқдорини дифенилкарбозид билан ҳосил қилган бирикма асосида фотоэлектроколориметрик усулда аниқланади.

7-МАЪРУЗА

Кумуш, мис, таллий, рух (рух фосфида), элементларини сақловчи захарли бирикмалар, уларни токсикологик аҳамияти, сифат ва миқдорий таҳлил усуллари.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни минерализат таркибидаги кумуш, мис, таллий, рух (рух фосфиди) ва сурма элементларини сақловчи заҳарли бирикмаларига текшириш схемаси билан таништириш.

Маъруза режаси: 1. Кумуш ва унинг бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

2. Мис, таллий ва уларнинг бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

3. Рух (рух фосфиди) бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г.

2. Икрамов Л.Т. ва б. “Суд кимёсидан практикум”. Тошкент 2007й.

3. Икрамов Л.Т. ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулоти., 2005й. Электрон дарслик

4. Белова А.В. Руководство к практическим занятием по токсикологической химии. М, "Медицина", 1976г.

5. Крамаренко В. Ф. Химико-токсикологический анализ (практикум) Киев, Высша школа, 1982г.

Қўшимча адабиётлар.

1. Лужников Е. Д. Клиническая токсикология. М, "Медицина". 1982г.

4. Байзолданов Т.Б, Байзолданова Ш.Т. Руководство по токсикологической химии ядовитых веществ, изолируемых методами экстракции. – Алматы, 2003.

7. Токсикологическая химия: Учебник для вузов/Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др.; под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.

8. Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004..

9. Токсикологик кимё фани бўйича лаборатория машғулоти учун услубий қўлланмалар:

а) Биологик объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар. Тошкент, 2008й.

б) Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган моддалар. Тошкент, 2008й.

10. www.ziynet.uz

11. www.tokschem.zn.uz

12. www.sudmed.ru

13. www.rc-sme.ru

КУМУШ

Кумуш- оғир, юмшоқ, оқ рангли металл, суюқланиш ҳарорати 2152° , нитрат кислотада эриб AgNO_3 тузини ҳосил қилади.

Кумуш нитрат – AgNO_3 ромб тузилишидаги рангсиз кристаллардан иборат модда, сувда ва спиртда эрийди. Оксидлаш хусусиятига эга. Кумуш нитрат бирикмаси оксидланувчи модда иштирокида тезда қораяди.

Токсикологик аҳамияти. Кумуш сақловчи препаратлар - кумуш нитрат, колларгол, протарголлар тиббиётда қўлланилади ва улардан нотўғри фойдаланилса заҳарланиш мумкин.

Заҳарланиш одатда уларни бошқа бир доривор модда билан алмаштириб юбориш ёки дориларни нотўғри тайёрланишидан ҳам келиб чиқиши мумкин. Масалан, натрий арсенат моддасини ўрнига беморга кумуш нитратнинг эритмаси янглишиб укол қилинган ва натижада бу заҳарланишга олиб келган. Адабиёт саҳифаларида кумуш нитрат моддаси билан ўз-ўзини ўлдириш ёки суиқасд қилиш ҳоллари ҳам ёзилган.

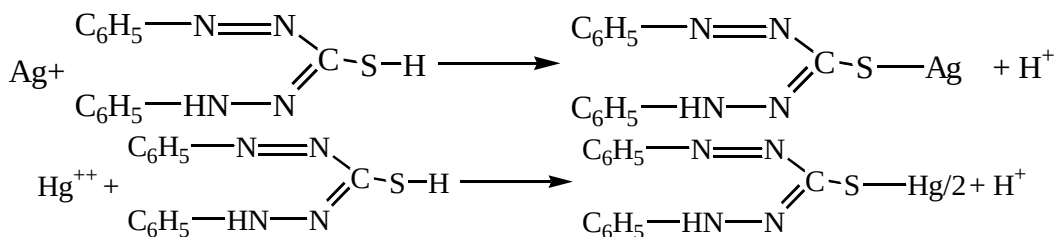
Кумуш препаратлари фотография, ойна ясашда, сочни бўяш учун ҳам ишлатилади. Бу эса ўз навбатида кумуш бирикмаларини аҳоли кўлига осон етиб бориши ва заҳарланиш хавфини туғдиради.

Заҳарланиш ҳолатлари кумуш бирикмаларидан ташқари металл ҳолидаги кумуш билан узоқ вақт ишлаш натижасида ҳам содир бўлиши мумкин. Кумуш тузларининг чанги нафас йўллари орқали организмга тушиши натижасида капиллярлар зарарланади. Бундай ҳолларда одатда беморнинг танасида узоқ вақт кумуш тўқималарда йиғилганлиги туфайли (аргирия) тери кўкимтир-кул рангга бўялиши кузатилади.

Кумуш бирикмаларини биологик объектлар таркибидан ажратиш олишда сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида минерализациялаш энг яхши усул ҳисобланади. Бу усул ёрдамида 100 г биообъект таркибидаги 0,05 мг кумуш катиони аниқланиши мумкин. Ашёвий далил кам бўлган тақдирда уни натрий карбонат ва натрий нитратлар билан қуруқ минерализациялаш ҳам яхши натижаларга олиб келади.

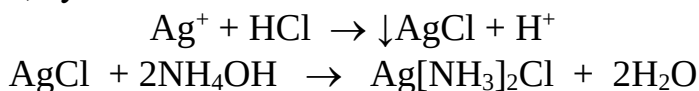
Чинлигини аниқлаш. Кумушни одатда минерализатни марганец ва хром ионларига текширилгандан сўнг таҳлил қилиш тавсия этилади. Бу кумушни AgCl ҳолида чўктириб ажратиш олиш билан боғлиқ. Cl^- иони эса Mn^{+2} ва Cr^{+3} катионларни таҳлил қилишда ҳалал беради.

1.Дитизон билан реакцияси. Минерализатга хлороформ ва 2-3 томчи дитизоннинг хлороформдаги эритмаси қўшиб чайқатилса, кумуш бор бўлган тақдирда хлороформ қавати сариқ тилла рангга бўялади. Реакцияни боришига симоб катиони ҳалақит беради. Симоб дитизонати тўқ сариқ рангга эга. Уларни фарқлаш учун хлороформли қатламга хлорид кислотаси қўшиб чайқатилса, кумуш дитизонат парчаланиб, дитизон ўзини яшил рангига қайтади. Симоб дитизонат парчаланмай, ўзини тўқ сариқ рангини сақлаб қолади:



Ушбу реакция ёрдамида 100 г биологик объект таркибидаги 0,05 мг кумуш катионини аниқлаш мумкин. Реакция натижаси кумуш ионини борлигини тасдиқланган ҳолда минерализатдан кумуш катионини қуйидаги реакциялар билан қўшимча текширилади, акс ҳолда эса таҳлил тўхтатилади.

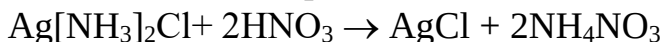
2. Натрий хлорид билан реакцияси. 100 мл минерализатга NaCl тузидан қўшиб аралашма чайқатилади. Оқ чўкма ҳосил бўлмаган ҳолда 80° гача иситилиб 2 соатга, унда ҳам чўкма ҳосил бўлмаса 1 суткага қолдирилади, сўнг чўкма филтрланади, филтрат бошқа элементлар таҳлили учун ишлатилади. Филтрдаги чўкма HCl, сув ва ниҳоят NH₄OH билан ювилади:



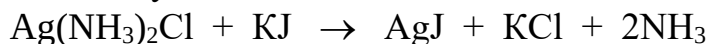
Олинган аммиакли эритмадан кумуш қуйидаги қўшимча реакциялар билан текширилади:

1) *Қайта кристалланиш реакцияси.* 1-2 томчи эритма буюм ойначасида уй ҳароратида порлатилади. Қолдиқдаги [Ag(NH₃)₂]Cl кристаллари микроскопда текширилса октаэдр, тетраэдр ҳолидаги рангсиз кристаллар кўринади.

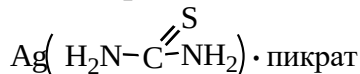
2) *Нитрат кислота билан реакцияси.* Текширилувчи эритма устига HNO₃ қўшилса оқ чўкма чўкади. Реакция сезгирлиги 0,1 мкг/мл.



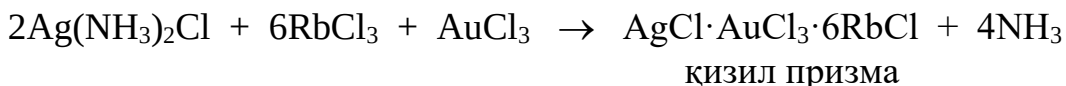
3) *Калий йодид билан реакцияси.* Эритма устига KJ ни тўйинган эритмаси қўшилса сариқ чўкма ҳосил бўлади:



4) *Калий пикрат ва тиомочевина билан реакцияси.* Кумуш аммиакати буюм ойнасида учирилгач, қолган қолдиқ устига тиомочевина ва калий пикратнинг тўйинган эритмалари қўшилса, сариқ рангли призматик кристаллар ўсмаси ҳосил бўлади. Аниқланиш чегараси 0,1 мкг



5) *Рубидий ва олтин тузлари иштирокидаги реакция.* Буюм ойнасига кумуш аммиакати эритмаси томизилади ва порлатилади. Қолдиқ устига RbCl₃ ва AuCl₃ эритмалари томизилса призма шаклидаги қизил рангли кристаллар ҳосил бўлади:



Микдорини аниқлаш. Кумушнинг микдори ҳажмий усулда уч валентли темир тузи ёки дитизон индикаторлигида аммоний роданид билан титрланиб аниқланади.

Мис - қизғиш рангдаги металл, 1083°C да суюқланади. Мис сульфат - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ тиббиётда ишлатилади, у тўқ зангори рангли кристаллардан иборат, сувда яхши эрийди, органик эритувчиларда эса, аксинча эримайди, оддий шароитда барқарор модда ҳисобланади.

Токсикологик аҳамияти. Мис бирикмалари заҳарли моддалар ҳисобланади ва улар халқ хўжалигида ниҳоят даражада кўп ишлатилади, чунончи: мис қотишмалари, металл ҳолидаги мисдан турли уй-рўзғор асбобларини ясашда, ҳар хил физик асбобларни, ҳарбий қуроолларни ясашда. Унинг аноорганик бирикмаларидан мис хлорид, мис нитрат, малахит - $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$, мис ацетат, мис сульфат кабилар тўқимачиликда матоларни бўйашда, галванопластикада кенг қўлланилади.

Тиббиётда эса мис сульфат, мис цитрат ва купрекслар каби миснинг органик бирикмалари қўлланилади.

Қишлоқ хўжалигида эса ТХФМ – мис учхлорфеноляти) чигит уруғини экишдан олдин дорилашда, $\text{Si}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Si}(\text{ASO}_2)_2$ (Швейнфурт яшили) ва $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot \text{Si}_2\text{OAS}_2\text{O}_3$ (Париж яшили) зараркунандалар, безгак қўзғатувчи чивинларга қарши курашда, мис сульфат, малахит, мис хлорид ва унинг оксидлари инсектацидлар сифатида турли-туман зараркунандаларни йўқотишда ишлатилади. Айрим бирикмалари пиротехника ва керамика буюмлари ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Мис препаратлари билан заҳарланганда беморда қаттиқ қорин оғриғи, кўнгил айниш, қусиш, қон аралаш ич кетиш каби ҳолатлар рўй беради. Мис бирикмаларини ошқозондан қонга ўтиши секин боради ва қусуқ массаси билан чиқарилиб юборилади. Қусуқ одатда кўкимтир рангда бўлади. Организмга шимилиш ҳисобига ички аъзоларнинг фаолияти бузилади ва ич кетади. Қонга ўтганда томирларда гемолиз содир бўлади. Тананинг ҳарорати 38-40° га етади, бурундан қон оқа бошлайди.

Киши организмга кучли таъсир кўрсата оладиган мис сульфатнинг энг кам миқдори 0,6 г атрофида бўлиб, унинг 1-2 grammi заҳарлаши ва ҳаттоки ўлимга ҳам олиб келиши мумкин. Баъзи бир муаллифларнинг кўрсатишича, CuSO_4 нинг летал дозаси 10 г га тенг. Мис бирикмалари организмни заҳарлаганида улар одатда мия, жигар, буйрак ва бошқа ички аъзоларда тўпланади.

Баъзан заҳарланиш ҳоллари фақатгина мис катиони сабабли келиб чиқмасдан, балки бирикма таркибида учровчи бошқа ионлар ҳисобига (масалан: As) ҳам келиб чиқади. Масалан, париш яшили бўёғи $(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot (\text{CuOAs}_2\text{O}_3)_3$, организмга тушганида бирикма молекулаларидаги мишяк ва мис атомлари биргаликда физиологик таъсир кўрсата бошлайдилар. Бундай ҳолларда суд кимё таҳлилларига юборилган биологик объектлар таркибидан мис элементидан ташқари мишяк катионлари ҳам аниқланади.

Суд муассасалари томонидан юборилган ашёвий далилларни мис катионига текширишда объектларга алоҳида баҳо бериш катта аҳамиятга эгадир, чунки мис бирикмалари табиатда жуда ҳам кенг тарқалган моддалар бўлишидан ташқари, у ўсимлик ва ҳайвонлар организмнинг нормал ҳаёт кечириши учун керак бўлган биоэлементлардан (микроэлемент) ҳисобланади. Чунончи, мис организмда қон таначаларини ҳосил бўлишида фаол иштирок

этади. Шунинг учун ҳам мисга нисбатан олиб бориладиган суд кимё таҳлилларини фақат сифат таҳлил реакциялари билангина тугатиб қолмасдан, балки унинг миқдор таҳлилинини албатта талаб қилмоқ керак.

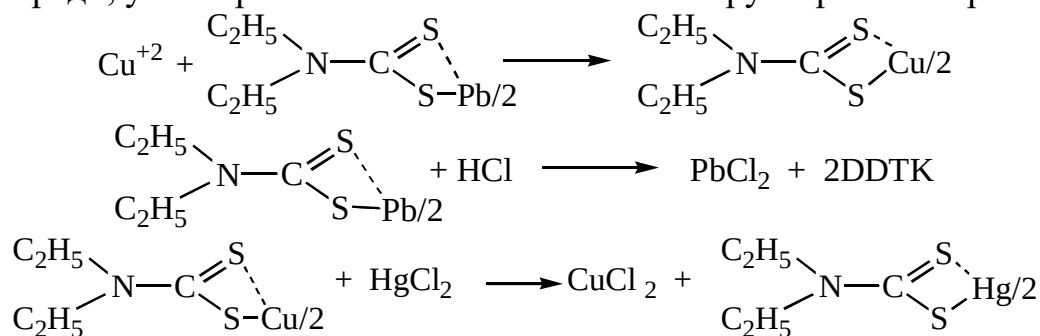
Одам организмидаги миснинг ўртача миқдори бир литр қонда 1,2 мг, 100 г объект хисобидан жигарда 0,71 мг, мияда-0,4 мг, буйракда -0,166 мг, юрак мускулларида -0,19 мг, талокда-0,085 мг, суякларда -1,19 мг бўлиши мумкин.

Организм қабул қилган мис бирикмалари асосан ошқозон йўллари (85%), буйрак (10%), сут орқали ташқарига чиқазилади.

Мис бирикмаларини биологик объект таркибидан ажратишда одатда ҳўл минерализация усуллари билан бир қаторда курук усулдан ҳам фойдаланиш мумкин.

Чинлигини аниқлаш. Минерализатдаги мис катионини аниқлаш мақсадида уни мис диэтилдитиокарбамати ҳолида хлороформ билан экстракциялаб ажратилади ва сўнг симоб хлорид (HgCl_2) иштирокида қайта экстракцияланади. Натижада симоб диэтилдитиокарбамат симоб ҳосил бўлиб, мис иони сувли қатламга ўтади.

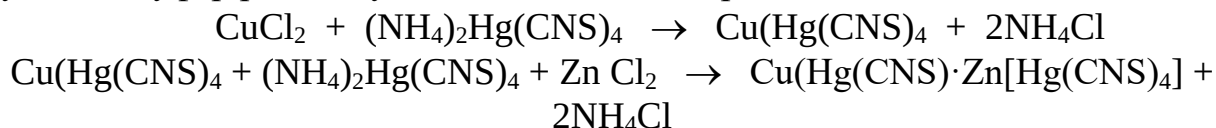
Минерализатга 2,4-динитрофенол (10 мл индикатор) қўшиб, сариқ ранг ($\text{pH}=3$) ҳосил бўлгунча 25% аммиак эритмаси қўшилади. Аралашмага ажратгич воронкада 5 мл қўрғошин диэтилдитиокарбаматининг хлороформдаги эритмаси қўшиб чайқатилади. Хлороформ қавати сариқ қўнғир рангга бўялса, хлороформли қатлам ажратиб олинади. Экстракциялаш мисни тўлиқ ажратиб олгунча давом эттирилади. Умумлаштирилган экстракт аввал хлорид кислотаси эритмаси билан ювиб ортиқча қўшилган реактив йўқотилгач, қолган хлороформли ажралма устига ранг йўқолгунча томчилаб аста - секин HgCl_2 эритмаси қўшиб чайқатилади. Реакция натижасида сувли қатлам оч - ҳаво рангга киради, уни ажратилгач мис катионига текширувлар олиб борилади:



Минерализат қўрғошин диэтилдитиокарбаминат билан текширилганда қўнғир ранг ҳосил бўлмаса, мис учун текшириш давом эттирилмайди.

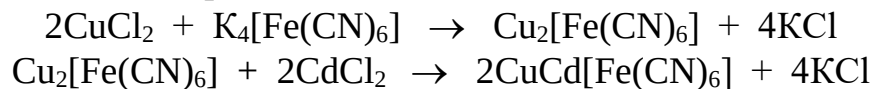
Реэкстрактдан мисни чинлигини аниқлаш.

1.Тетрародан меркуриат аммоний билан реакцияси. Сувли эритмага $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ қўшилса, Cu^{+2} иони бўлган ҳолда сариқ яшил рангли $\text{Cu}(\text{Hg}(\text{CNS})_4)$ чўкмаси ҳосил бўлади. Унга Zn^{+2} иони қўшилса, чўкма қизил пушти нилуфар рангга бўялади. Реакция сезгирлиги 0,1 мкг/мл.

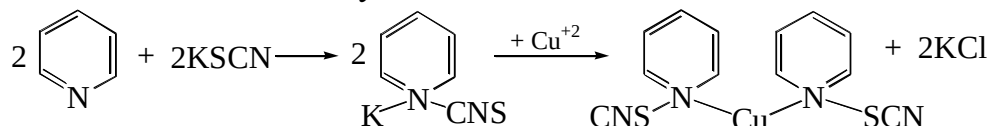


Темир, кобалт, никеллар ҳам шундай рангли чўкма ҳосил қилади.

2. *Сарик қон тузи билан реакцияси.* Сувли эритма устига $K_4[Fe(CN)_6]$ эритмаси қўшилса, қизил-қўнғир рангли $Cu_2[Fe(CN)_6]$ чўкмасы ҳосил бўлади, унга Cd^{+2} қўшилиши натижасида у таркиби $CuCd[Fe(CN)_6]$ нилуфар рангга ўтади. Реакция сезгирлиги 0,1 мкг/мл.



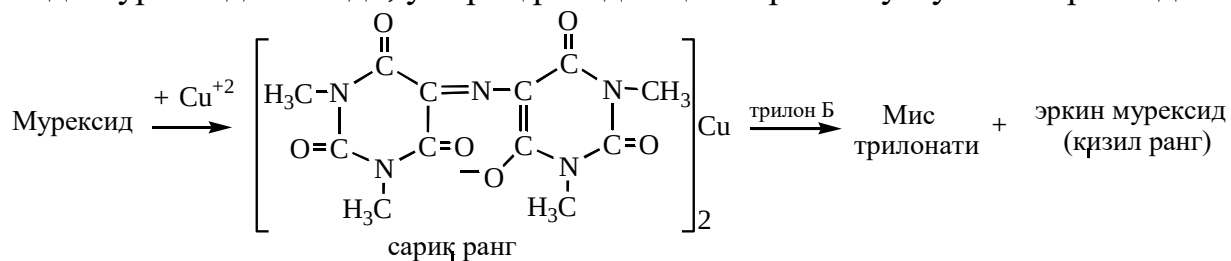
3. *Пиридин родан реактиви билан реакцияси.* Мис катиони пиридин родан реактиви билан чўкма ҳосил қилади, хлороформ қўшилса чўкма эриб, хлороформ қатлам яшил-зумрад рангга бўялади. Ушбу реакция билан 100г объектда 0,4 мг мисни аниқлаш мумкин.



Микдорини аниқлаш.

1. Мис диэтилдитиокарбамат комплекси кўринишида экстракцион фотометрия ёрдамида аниқлаш мумкин.

2. Хажмий усул – трилон Б билан титрлаб аниқланади. Бунда индикатор сифатида мурексид олинади, у сарик рангдан қизил рангга ўтгунча титрланади.



ВИСМУТ

Висмут - металл ҳолида қизғиш кул рангли модда, 271° да суюқликка айланади.

Висмут нитрат - оқ, сувда эримайдиган, минерал кислоталарда яхши эрийдиган кукун модда.

Дерматол – $C_6H_2(OH)_3COOBi(OH)_2$ - лимонга ўхшаш сарик рангли ҳидсиз, сувда эримайдиган кукун модда.

Токсикологик аҳамияти. Висмут бирикмалари одам организмига нисбатан заҳарли таъсир этишига қарамасдан, улар халқ хўжалигида кенг қўлланилади. Масалан, висмутнинг нитратли бирикмаси, органик препаратларидан дерматол, бийохинол, бисмоверол, салицил кислота билан берган тузлари тиббиётда кўп касалликларни даволашда ва косметик суртмалар тайёрлашда ишлатилади.

Металл ҳолидаги висмут эса осон эрувчи қотишмалар олишда асосий хом ашё бўлиб хизмат этади. Унинг тузларидан висмут хлорид, висмут нитрат ва оксидлари фотографияда, ҳамда хрустал идишлар ишлаб чиқаришда кўп ишлатилади.

Висмут метали тобланувчи косметик воситалар олишда ишлатилади.

Висмут бирикмалари ўзининг токсикологик таъсири жиҳатидан симоб бирикмаларининг таъсирини эслатади. Организм висмут моддалари билан заҳарланган тақдирда беморда биринчи навбатда буйрақлар ишдан чиқади, оғизда стоматит ҳосил бўлади, аксари бемор бадани сариқ касали каби сарғаяди, баъзан фалажланиш бўлиши ҳам мумкин.

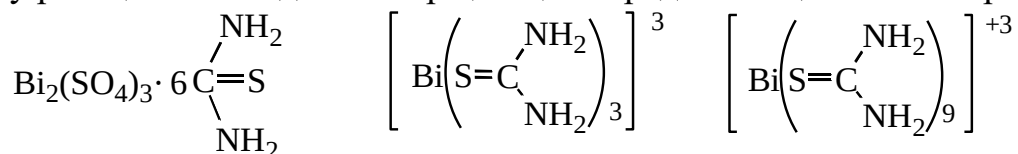
Висмут бирикмалари сувда ёмон эриганлиги учун ҳам улар организмга секин сўрилади ва уларнинг қонга ўтган қисми органларда баравар тарқалмайди, балки висмутнинг асосий қисми жигар, мия ва ошқозон йўлларида тўпланади. Организмга тушган висмут бирикмалари жуда секин-аста ташқарига чиқазилади. Масалан, унинг эрувчан тузлари организмдан 15-20 кун давомида ҳам тўлиқ чиқиб улгурмайди.

Висмутнинг сувда эрувчи тузлари бошқа асосли бирикмалари ва ёмон эрувчи моддаларига қараганда инсон организмга анча заҳарли бўлиб ҳисобланади.

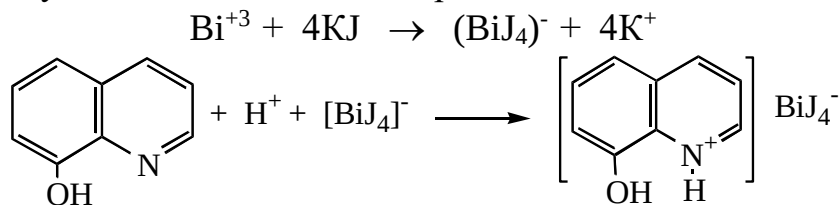
Висмут билан заҳарланганда уни ашёвий далилларда ҳўл усулда минерализациялаб, сўнг аниқланади.

Чинлигини аниқлаш. Висмут катионига биринчи навбатда тиомочевина ва 8-оксихинолинлар билан реакциялар олиб борилади.

1. *Тиомочевина билан реакцияси.* 5 мл минерализатга тўйинган тиомочевина эритмаси қўшилса лимон рангли сариқ эритма ҳосил бўлади. Ушбу реакцияга оксидловчилар ҳалақит беради. Аниқланиш чегараси 0,4 мкг.



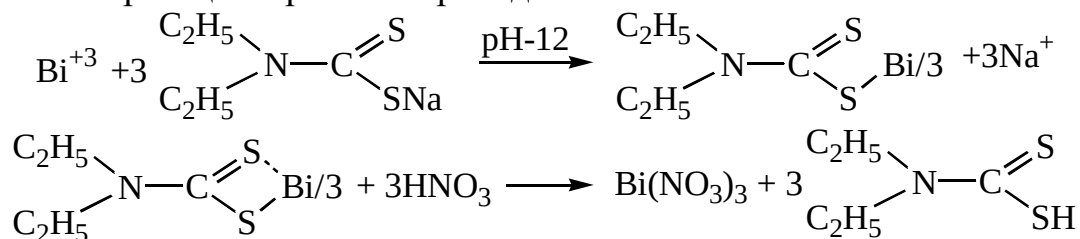
2. *8-оксихинолин оксин билан реакцияси.* 10 мл минерализатга аскорбин кислотаси (Fe^{+3} ниқоблаш учун) сегнет тузи (Si^{+2} ни ниқоблаш учун) ва калий йодид (оксидловчиларни йўқотиш учун) қўшилгач, оксиннинг хлорид кислотадаги эритмаси қўшилади. Сариқ-зарғалдоғ рангни ҳосил бўлиши йодвисмутат оксинга тегишли бўлади. Уни ацетон ва амил ацетатнинг тенг миқдор аралашмаси билан чайқатилса, органик эритувчи қатлами қизғиш-зарғалдоқ рангга бўялади. Аниқланиш чегараси 5 мкг.



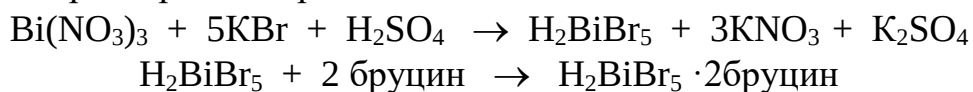
Юқоридаги реакциялар ижобий чикмаган ҳолатда минерализатни висмут учун таҳлили тўхтатилади. Реакциялар натижаси мусбат бўлган ҳолда минерализатдан висмут диэтилдитиокарбамат ёрдамида экстракциялаб ажратилади ва қўшимча реакциялар билан аниқланади.

Бунинг учун ажратгич воронкасидаги текширилувчи минерализатга (10мл) бир неча томчи Нил зангориси (индикатор) ва қизил пушти ранг ($\text{pH}=12$) ҳосил бўлгунча натрий ишқори эритмасидан қўшилади, сўнг унга натрий диэтилдитиокарбаминат эритмасидан ва 5мл хлороформ қўшиб чайқатилади,

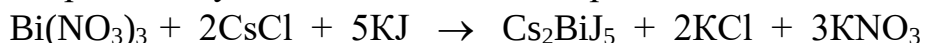
хлороформ қаватига ўтган қўнғир рангли $\text{Bi}(\text{ДДТК})_3$ ажратишиб олинадиган ва нитрат кислота эритмаси билан чайқатилади. Сувли ажралмага ўтган $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ билан қўшимча реакциялар олиб борилади:



1. *Бруцин ва калий бромиди билан реакцияси.* Буюм ойначасидаги текширилувчи эритмага бруцин ва KBr эритмаларидан қўшилса, ҳосил бўлган $\text{H}_2\text{BiBr}_5 \cdot 2$ бруцин моддаси ҳисобига яшил рангли сфероид шаклидаги микрокристаллар микроскоп орқали аниқланади:



2. *Цезий хлорид ва калий йодид билан реакцияси.* Буюм ойначасидаги CsCl ва KJ кристаллари қўшилса, Cs_2BiI_5 таркибли олти қиррали қизил-зарғалдоқ рангли кристаллар ҳосил бўлади. Аниқланиш чегараси 0,1 мкг.



Микдорини аниқлаш. 1. Тиомочевина билан ҳосил бўлган сариқ рангли бирикманинг оптик зичлигини аниқлашга асосланган фотоэлектродколориметрик усулни қўллаш мумкин.

2. Ажратиб олинган $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ ни трилонометрик-ҳажмий титрлаш мумкин. Индикатор тиомочевина – сариқ ранг йўқолгунга қадар титрланади.

КАДМИЙ

Кадмий - юмшоқ, кумушсимон, оқ металл, 321°C да суюқликка айланади, кислоталарда эриб тегишли тузларни ҳосил қилади.

Кадмий тузлари - кадмий сульфат, кадмий ацетат ва кадмий нитратлар рангсиз кристалл моддалар бўлиб, сувда яхши эрийди.

Токсикологик аҳамияти. Кадмий бирикмалари кучли заҳарли таъсирга эга бўлганликлари учун ҳам улар тиббиётда кейинги вақтларда қўлланилмайди. Лекин шунга қарамадан кадмий ва унинг ҳосилалари халқ хўжалигининг бошқа тармоқларида ишлатилади. Масалан, эркин кадмий «кукунли металлургия» деб аталган қотишмалар олиш усулида яхши материал бўлиб хизмат қилади- ундан ҳам турли юмшоқ қотишмалар олинадиган, ишқорли аккумуляторлар ясада фойдаланилади. Тиш касалликларини даволашда қадмий амалгамаси (кадмийнинг симоб билан аралашмаси) ишлатилади. Кадмий тобланувчи бўёқлар олишда, типография шрифтларини тайёрлашда, гальванотехникада, чинни ишлаб чиқариш ҳамда реактив сифатида қўлланилади. Кадмий бирикмаларидан CdS жуда ҳам қимматли модда ҳисобланиб ундан сариқ бўёқ тайёрланади.

Кадмий сақловчи бўёқлар заҳарлилиги туфайли кўп давлатларда болалар ўйинчоқлари ясада қўлланиши ман этилган.

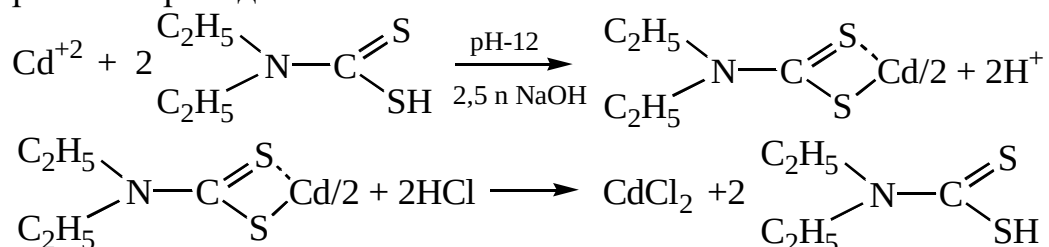
Металл ҳолидаги кадмийни ва унинг тузларини юқори ҳароратда қиздириш инсон учун зарарли бўлган буғларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Одам организми учун 0,03 г микдордаги кадмий сульфат заҳарланишга сабаб бўла олади. Кадмий билан иш олиб бориладиган корхоналарда унинг ҳаводаги концентрацияси 0,0001-0,001 мг/м³дан ва кадмий оксидининг аэрозоли 2500-2900 мг/м³ дан ортиши организм учун жуда хавфлидир.

Уни оксиди ва чанги кучли заҳарли таъсирга эга. Организмга тушган кадмий оксиллар билан бирикади. Қондаги ферментларнинг сульфгидрил гуруҳи билан бирикиб, улар функциясини бузади. Организм кадмий бирикмалари билан заҳарланган ҳолларда қонли ич кетиш, жигар ва юракда ёғ моддаларининг тўпланиши, буйракнинг яллиғланиши каби ўзгаришлар содир бўлади. Организмга тушган кадмий бирикмалари жуда ҳам узоқ вақт давомида ошқозон ва пешоб йўллари орқали ташқарига чиқазилади.

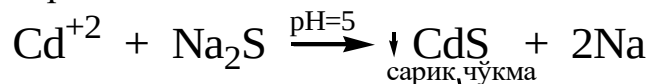
Токсикологик кимёда кадмийни таҳлил қилишда яна шуларни назарда тутмоқ лозим, у буларга тирик организмларда кенг тарқалган микроэлементдир. Т.М. Моисееванинг ёзишича, 100 г одам буйрагида 0,26-2,09 мг гача кадмий элементи бўлиши мумкин - бу табиий микдордир. Шунинг учун суд кимёгари кадмийни таҳлил қилаётганда уни албатта, микдорий аниқлаши керак.

Чинлигини аниқлаш. Минерализатдан кадмий катиони шароити pH=12 га етказиб диэтилдитиокарбамат ҳолида хлороформ билан экстракциялаб ажратилади.

Қўнғир рангли хлороформ қатламидаги Cd(ДДТК)₂ дан кадмий хлорид кислота ёрдамида реэкстракцияланади ва сувли эритма билан қуйидаги реакциялар олиб борилади:



1. *Натрий сульфид билан реакцияси.* Реэкстрактнинг бир қисмига муҳит pH=5 бўлгунча ишқор (2,5n) эритмаси ва янги тайёрланган Na₂S эритмасидан ёки серодовородли сув қўшилганда кадмий бўлса, сариқ рангли чўкма ҳосил бўлади. Аниқланиш чегараси 50 мкг.

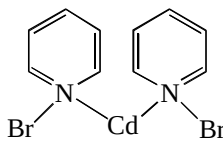


Реакция натижаси манфий бўлса, сувли эритмани кадмий ионига текширилмайди, мусбат бўлса, қуйидаги қўшимча реакциялар олиб борилади:

2. *Бруцин ва калий бромид билан реакцияси.* Буюм ойначасида 2-3 томчи реэкстракт қуритилгач, қолдиқ устига бруцин ва калий бромид эритмаси томизилади, сўнг микроскоп остида текширилади. Сфероид шаклидаги йиғилган призмалар ҳосил бўлиши кадмий борлигини билдиради (бруцин H₂CdBr₄) (1-расмга қаранг). Аниқланиш чегараси 0,12 мкг кадмийга тенг.

3. *Пиридин ва калий бромиди билан реакцияси.* Буюм ойначасида 2-3 томчи реэкстракт қуритилгач, қолдиққа 1 томчидан пиридин ва 5% KBr эритмаси

қўшилиб микроскопда текширилади. Кадмий бўлган тақдирда сфероид шаклида йиғилган рангсиз призмалар ҳосил бўлади (2-расмга қаранг). Аниқланиш чегараси 0,05 мкг.



1-расм. Кадмий катионининг бруцин ва KBr билан берган кристаллари.



2-расм. Кадмий катионининг пиридин ва KBr билан берган кристаллари

Микдорини аниқлаш. Кадмий микдорини ҳажмий - трилонометрик усулда аниқланади (индикатор эриохром кўки).

Таллий

Таллий оқ кумушсимон, кўринишга эга бўлган очик ҳавода барқарор металл. Унинг бошқа элементлар билан берган қотишмалари эса кислоталар таъсирига чидамли бўлади.

Таллий нитрат ва таллий сульфат тузлари сувда яхши эрувчи кристалл моддалардир.

Токсикологик аҳамияти. Таллийнинг анорганик ва органик бирикмалари иссиқ қонли ҳайвонлар учун жуда ҳам заҳарли модда бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун ҳам авваллари сил касаллигига дучор бўлган беморларнинг терлашини камайтириш учун бериладиган таллий препаратларини ҳозирги кунда тиббиётда батамом қўлланилмайдиган бўлди. Таллий бирикмалари тиббиётда сочи ва бадандаги тукларни тушириш мақсадида, суртма– малҳам кўринишида ишлатилади.

Таллий сульфат эса сичқон ва каламушларни йўқотишда қўлланилади. Халқ хўжалигида таллий бирикмаларининг кенг тарқалганлиги унинг токсикологик аҳамиятини янада оширади. Таллий оксиди қимматбаҳо тошлар айрим махсус ойналар ва фотоэлементлар олишда ишлатилади. Сульфат тузи ёғоч ва териға ишлов беришда фойдаланилади, металл ҳолидаги таллий турли қотишмалар таркибига киради. Таллий гидроксиди кучли ишқор ҳисобланади.

Таллий бирикмалари асабни заҳарлайдиган, буйракни ишдан чиқарадиган модда ҳисобланади. У билан заҳарланганда соч тўкила бошлайди, кўнгил айнийди, ичи кетади, қусади. Оёқ-қўлларда кучли оғриқ пайдо бўлади. Заҳарланиш жуда ҳам кучли бўлган тақдирда одамда тиришиш, паралич аломатлари ва ҳушидан кетиш юз беради.

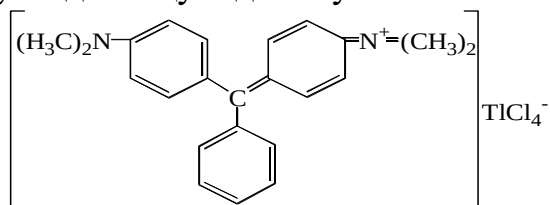
Таллий билан заҳарланиш белгилари мишяк ва сурманикига ўхшаш бўлади.

Организмдан буйрак ва ичаклар орқали жуда секин чиқади, кумуляцияланиш ҳавфи мавжуд.

Патологик текширишда ички аъзоларда қон қуйилиши, шиллиқ қаватларда некроз белгилари ва буйракда ўзгариш борлигини кўрсатади. Заҳарланиш Tl^{+1} ва Tl^{+3} таъсирида бўлиши мумкин. Биоматериални парчалашда Tl^{+1} дан Tl^{+3} гача оксидланади. Ўлимга олиб бора оладиган таллий сульфатнинг энг кам миқдори 0,1-0,2 г атрофидадир.

Чинлигини аниқлаш.

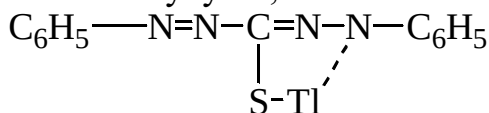
1. *Малахит ёки бриллиант яшили билан реакцияси.* Бунинг учун ажраткич воронкасидаги минерализатга хлорид кислота ва натрий нитрит эритмаси қўшилади, сўнг карбамид (мочевина) эритмаси ҳамда малахит нинг сув ва спирт (3:1) аралашмасидаги эритмаси сувсиз натрий сульфат тузи ҳамда толуол қўшиб чайқатилади. Ҳосил бўлган ацидокомплекс $[TlCl]_4^-$ эса малахит ёки бриллиант яшили билан толуол ёки ксилол қаватига эриб ўтади ва органик қатлам кўк ҳаво рангга бўялади. У қуйидаги тузилишга эга.



Толуол қатлами ажратиб 5 н сульфат кислота эритмаси билан чайқатилганда ранг ўзгармаслиги керак. Темирдан фарқлаш. Аниқланиш чегараси 0,03 мкг/мл.

Сурма ҳам айнан шундай ранг беради. Реакция чиқмаса таҳлил тўхтатилади. Ранг ҳосил бўлса таллийни аниқлаш учун қўшимча дитизон билан реакция олиб борилади.

2. *Дитизон билан реакцияси.* Ажраткич воронкасида 5 мл минерализатга 20% лимон кислотаси, тўйинган тиомочевина эритмаси, гидроксиламин сульфат, калий цианиди, NH_4OH (pH=11-12 бўлгунча) қўшилгач, 0,01% дитизоннинг хлороформли эритмаси ва 1 мл хлорофарм қўшиб чайқатилса, хлороформ қатлами тўқ қизил рангга ўтади. Ортиқча дитизонни аммиак ва цианид калий қўшиб чайқатилади. Бу шароитда мис, кадмий, рух, кобалт ва никел комплекслари парчаланади, таллий бир валентли ҳолда дитизонат ҳосил қилади. Аниқланиш чегараси таллий учун 0,1 мкг/мл.



Миқдорини аниқлаш. Дитизон билан берган рангли комплексни фотоэлектроколориметрик усулда ўлчаб аниқлашга асосланган.

РУХ

Рух ялтироқ металл. Унинг анорганик бирикмалари кристалл ҳолидаги моддалардир.

Рух сулфат - $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ рангсиз ромба шаклидаги кристаллардан иборат кукун модда, сувда жуда яхши эрийди, органик эритувчиларда эса, аксинча, мутлақо эримайди.

Рух хлорид - $\text{ZnCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ сувда яхши эрувчи оқ кристалл кукун.

Токсикологик аҳамияти. Рух бирикмаларининг токсикологик аҳамияти, уларнинг организмга нисбатан заҳарли моддалар эканлиги ва халқ хўжалигида кенг қўлланилиши билан тушунтирилади. Шунингдек рух сақловчи бирикмалар аҳоли учун таниш ва топилиши осондир. Масалан, рух хлорид тузи ёғоч материалларни бузилмаслиги учун консервант сифатида, рух фосфид деб аталадиган модда эса қишлоқ хўжалигида донларни сичқон ва каламушлардан сақлаш учун дератизатор сифатида, рух сулфат эса тиббиётда кўз касалликларида дезинфекция қилувчи дори-дармонлар сифатида ва тўқимачиликда эса матоларни учун бўёқлар тайёрлашда ишлатилади.

Рух хлоридни хлорид кислотасидаги эритмаси “ковшарлаш суюқлиги” сифатида ишлатилади ва уни адашиб ичиб юбориш кўпинча заҳарланишга сабаб бўлади.

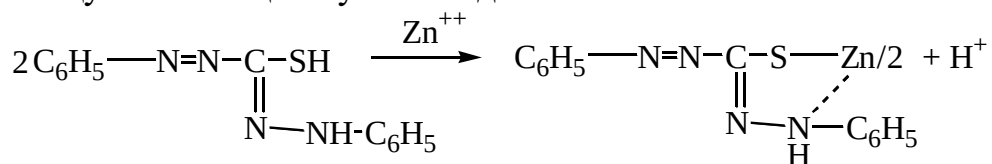
Рух бирикмалари одамларни ўлдириш мақсадида қўлланган ҳоллари ҳам бўлган. Турмушда рух бирикмалари билан тасодифан заҳарланиш ҳам учраб туради. Бунинг сабаби, баъзи бир кислоталик шароитга эга бўлган овқатларни рухдан ясалган идишларда тайёрлаш ёки сақлаш билан боғлиқ. Идиш таркибидаги рух узоқ туриш натижасида органик кислоталарда эриб маҳсулот таркибига ўтади ва шундай овқат истеъмол қилинганда заҳарланиш аломатлари рўй беради. Одам рух бирикмалари билан заҳарланганда кўнгил айнаши, қусиш, ич кетиш ва тиришиш ҳолатлари содир бўлади. Юрак уриши тезлашади. Қусиш натижасида рух бирикмалари қусуқ билан бирга организмдан ташқарига чиқади, шунинг учун ҳам қусуқдан рухни текшириш тўғри натижа чиқаришга олиб келади.

Рух элементи ва унинг тузлари билан заҳарланган беморда ҳарорат кўтарилиб $37-40^\circ\text{C}$ гача етиши мумкин, бу ҳолат икки - уч соатгача давом этади, холос. Заҳарнинг қусуқ билан ташқарига чиқмай қолган қисми организмдан ахлат ва пешоб орқали ажралади.

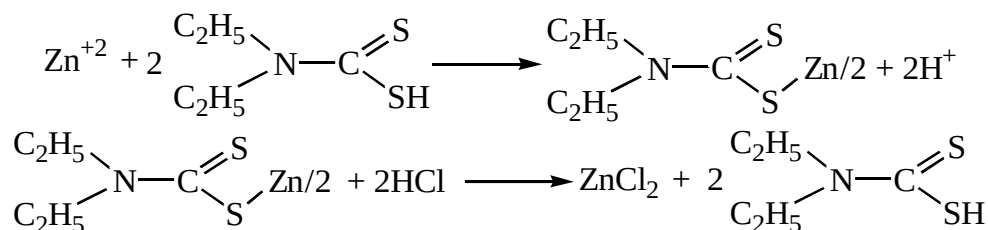
Токсикологик кимёда рух элементини текширишда унинг табиатда юзида жуда ҳам кенг тарқалган элементлардан эканлигини назарда тутмоқ зарур. Одам организмида рух ҳам бошқа микроэлементлар сингари доимо мавжуд бўлиб, у суд кимё таҳлилига юборилган объектларда организм рух бирикмалари билан заҳарланмаган тақдирда ҳам аниқланиши мумкин. Масалан, рухнинг инсон жигаридаги миқдори 5-14,5 мг га етиши табиийдир. Шунинг учун ҳам суд кимёда таҳлил олиб борилаётганда рух элементининг миқдор таҳлили ўтказиш алоҳида аҳамиятга эгадир.

Чинлигини аниқлаш. *Дитизон билан реакцияси* (дастлабки текшириш). Минерализат таркибидаги бўлиши мумкин бўлган рух катионини аниқлаш рух дитизонати ҳосил қилиш реакциясидан бошланади. Бунинг учун минерализат (0,5 мл) шароити pH-5 га етказилиб унга дитизоннинг хлороформли эритмаси ва хлороформ қўшиб чайқатилади. Агар бунда хлороформ қатламида қизил ранг

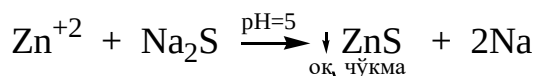
ҳосил бўлмаса, рух учун таҳлил тўхтатилади: Мусбат натижа чиққан ҳолда албатта қўшимча таҳлил ўтказилади.



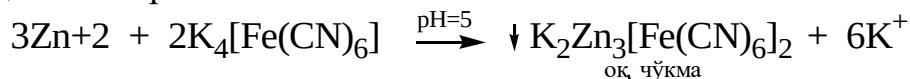
Диэтилдитиокарбамат билан ажратиб олиш. Дитизон билан ўтказилган реакция ижобий бўлган тақдирда эса рухни минерализатдан pH-8,5 муҳитида диэтилдитиокарбаминат натрий қўшиб рух диэтилдитиокарбамат ҳолида хлороформ ёрдамида экстракциялаб ажратиб олинади ва ундан рух катиони хлорид кислотаси билан реэкстракциялаб ажратилади ва сувли қаватга ZnCl_2 ҳолига ўтказилиб, сувли қатлам билан рух катиони учун реакциялар олиб борилади:



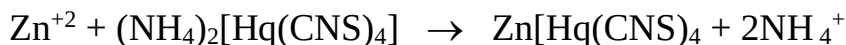
1. *Натрий сульфид билан олиб бориладиган реакция.* Сувли ажралмага муҳит pH=5 бўлгунга қадар натрий ишқори эритмаси ва янги тайёрланган натрий сульфиди эритмаси қўшилса, рух оқ чўкма ҳосил қилади. Аниқлаш чегараси 1,5 мкг/мл га тенг.



2. *Сариқ қон тузи билан реакция.* Сувли ажралма муҳити pH-5 га етказилади ва сариқ қон тузи эритмаси қўшилса, рух оқ чўкма ҳолида чўқади. Ортиқча реактив таъсиридан чўкма эрувчан $\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ни ҳосил қилиши мумкин. Аниқлаш чегараси 3 мкг/мл га тенг.



3. *Тўртроданмеркуриат аммоний билан олиб бориладиган реакция.* Буюм ойнасида 3-4 томчи текширилувчи эритма қуригунча порлатилади, қолдиққа 1 томчидан сирка кислотаси ва $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ қўшилса, дендрит шаклидаги кристаллар ҳосил бўлади. Реакция сезгирлиги 0,2 мкг/мл ни ташкил қилади. (3-расм)



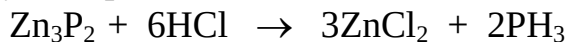
Микдорини аниқлаш. Рух катионининг микдорини ҳажмий - трилонометрик усулда аниқланади, индикатор эриохром кўки. Индикатор рух билан ҳосил қилган қизил рангни кўк рангга ўтиши, реакция тугабини билдиради.



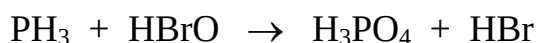
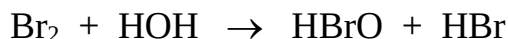
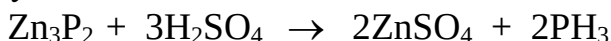
3-расм.
 $\text{Zn}[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$
кристаллари

Рух фосфиди. Zn_3P_2

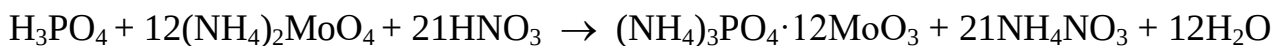
Қишлоқ хўжалик кемирувчиларига қарши курашда кенг қўлланилади. Zn_3P_2 - ошқозон суюқлигида парчаланиб кучли захарли таъсирга эга бирикмалар фосфин ва рух хлоридини ҳосил қилади:



PH_3 биологик ашёдан сув буғи ёрдамида ҳайдаб ажратиб олинади. Бунинг учун текширилувчи объект сульфат кислота ёрдамида нордонлаштирилади. Дистиллят эса бромли сувга йиғилади:



Дитиллятда ҳосил бўлган ўртафосфат кислота аммоний молибдат билан сариқ рангли модда ҳосил қилади:



сариқ ранг

Унга қайтарувчи реактивлар қўшилса мовий ранг ҳосил бўлади. Ҳайдаб олингач, қолган аралашма минерализацияланади, сўнг рух катионига текшириш олиб борилади.

8-МАЪРУЗА

Сурма ва мишяк элементларини сақловчи бирикмалар, уларни токсикологик аҳамияти. Минерализатдан сурма ва мишякни таҳлил усуллари.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни минерализат таркибидаги сурма ва мишяк элементларини сақловчи захарли бирикмаларига текшириш схемаси билан таништириш.

Маъруза режаси: 1. Сурма ва унинг бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

2. Мишяк ва уларнинг бирикмаларини токсикологик аҳамияти, уларни сифат ва миқдор таҳлили.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г.
2. Икрамов Л.Т. ва б. "Суд кимёсидан практикум". Тошкент 2007й.
3. Икрамов Л.Т. ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулоти, 2005й. Электрон дарслик

4. Белова А.В. Руководство к практическим занятиям по токсикологической химии. М, "Медицина", 1976г.

5. Крамаренко В. Ф. Химико-токсикологический анализ (практикум) Киев, Высшая школа, 1982г.

Қўшимча адабиётлар.

1. Лужников Е. Д. Клиническая токсикология. М, "Медицина". 1982г.

4. Байзолданов Т.Б, Байзолданова Ш.Т. Руководство по токсикологической химии ядовитых веществ, изолируемых методами экстракции. – Алматы, 2003.

7. Токсикологическая химия: Учебник для вузов/Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др.; под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.

8. Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004..

9. Токсикологик кимё фани бўйича лаборатория машғулоти учун услубий қўлланмалар:

а) Биологик объектдан сув буғи ёрдамида ажратиб олинадиган захарли моддалар. Тошкент, 2008й.

б) Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган моддалар. Тошкент, 2008й.

10. www.ziyonet.uz

11. www.tokschem.zn.uz

12. www.sudmed.ru

13. www.rc-sme.ru

СУРМА

Тоза сурма - осон майдаланувчи мўрт, ялтироқ металл, қиздирилганда тез оксидланиб ёнади.

Стибин- SbH_3 - рангсиз газ ҳолидаги модда, қисман сульфид кислота ҳидини эслатади, сувда ёмон эрийди, спиртда бир оз яхшироқ эрийди. Оддий шароитда аста-секин водород газига ва сурма элементига парчаланади, қиздириш эса уни тез парчаланишига олиб келади.



Сурманинг тиббиётда қўлланиладиган бирикмалари эса асосан кристалл ҳолдаги моддалардан иборатдир.

Токсикологик аҳамияти. Сурма бирикмалари билан захарланиш ҳоллари ҳозирги вақтда кам учрайди. Лекин адабиётларда унинг ҳосилалари билан боғлиқ бўлган бахтсиз воқеалар, чунончи, одамни қасддан захарлаш, сурма

препаратларини янглишиб кўп миқдорда қабул қилиш каби маълумотлар ёзилган.

Сурма бирикмаларининг суд кимёдаги аҳамияти уларнинг асосан тиббиётда ва халқ хўжалигининг кўп тармоқларида ишлатилиши билан тушунтирилади. Тиббиётда сурма препаратлари асосан тропик касалликлардан ҳисобланган лейшманиоз ва гельминтоз хасталикларига қарши қўлланилади, бу мақсад учун унинг неостибазон, сурмин, солюсурмин, стибенил, фуадин, қустирувчи тош (вино кислотасининг калийлик ва сурмалик тузи) қўлланилади. Ўрта асрда эса, сурма бирикмалари балғам кўчирувчи дори сифатида винога қўшиб ҳам ишлатилган.

Сурма бирикмаларидан унинг сульфидлари турли резина маҳсулотларини тайёрлашда, Sb_2S_5 пиротехника ва гугурт, брезент материаллар ишлаб чиқаришда кенг миқёсда ишлатилади; булардан ташқари, сурма ва унинг бирикмалари эмаллик идиш-товоқлар, кулолчилик моллари, махсус ойна ва ҳар хил қаттиқ қотишмаларни тайёрлашда, типография шрифтли олишда керакли хом ашё бўлиб ҳисобланади. $SbCl_3$ металлари занглашдан сақловчи қоплама сифатида ишлатилади.

Бу элементнинг организмга таъсири кўпроқ мишяк моддаларини эслатади.

Сурма бирикмалари ичида энг заҳарлиси сурманинг водород билан ҳосил қилган бирикмаси - стибин ҳисобланади, у аввал марказий асаб тизимини ишдан чиқаради, сўнг эса қон таркибига ҳам салбий таъсир қилади. Қонга тушгач сурма бирикмалари юрак мушаклари ва жигарни ишдан чиқаради. Бу модда билан заҳарланганда бош оғриши, кўнгил айниш, нафас олишнинг қийинлашиши, пешоб ажратишнинг кўпайиши каби аломатлар юз беради. Патологик текширувда ўпка тўқималари ва қизил ўнгачда қон қуйилиши сезилади.

Организмдан буйрак орқали чиқарилгани сабабли нефрит касаллигига сабаб бўлади.

Организмга тушган сурма элементининг уч валентли бирикмалари унинг беш валентли ҳосилаларига қараганда кучлик таъсир этади:

Организмга киритилган сурма бирикмаларининг асосий қисми қалқонсимон безда, жигарда ва талокда тўпланади.

Сурма бирикмаларини ашёвий далиллар таркибидан ажратишда одатда объектнинг миқдорига қараб ёки сульфат кислота билан нитрат кислоталар аралашмаси ёрдамида ёки сода ва натрий нитрат ёрдамида қуруқ усул билан минерализациялаш усуллари қўлланилади.

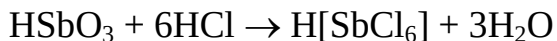
Чинлигини аниқлаш. Минерализатдан сурмани аниқлаш учун малахит яшили билан ион ассоциати ва натрий тиосульфат билан чўкма ҳосил қилиш реакцияларидан фойдаланилади.

1. Малахит ёки бриллант яшили билан реакция. Ушбу реакция сурмани ацидокомплекси ($SbCl_6$) Sb^{+5} малахит ёки бриллант яшили билан толуол ёки ксилолда яхши экстракцияланувчи кўк ҳаво рангли бирикма ҳосил қилишга асосланган.

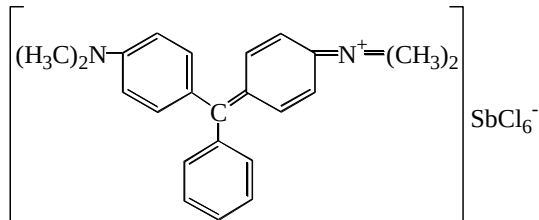
Минерализатда сурма уч валентлик ҳолатда бўлгани учун уни HCl ва $NaNO_2$ таъсирида оксидлаб беш валентли ҳолатга ўтказилади:



Ҳосил бўлган HSbO_3 хлорид кислотаси билан ион ассоциатини $[\text{SbCl}_6]^-$ ҳосил қилади:

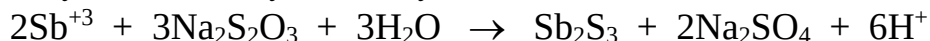


Ҳосил бўлган ацидокомплекс малахит яшили (ёки бриллиант яшили) билан қуйидаги комплексини ҳосил қилади:



ҳосил бўлган бирикмани яхши экстракцияланиши учун натрий сулфат қўшиб ксилол ёки толуол билан экстракцияланади. Минерлизатда сурма бўлса органик эритувчи қатлами мовий рангга бўялади. Реакцияни Fe^{+3} бериши мумкин, уни фарқлаш учун 5 н H_2SO_4 билан чайқатилганда ранг йўқолади. Ранг сақланиб қолса сурмани қўшимча реакция билан текширилади.

2. Натрий тиосульфат билан олиб бориладиган реакция. Минерализатга кислотали муҳитда натрий тиосульфатнинг тўйинган эритмаси қўшиб, 1-2 дақиқа қайнатилганда уч валентлик сурма бўлса зарғалдоқ рангли чўкма ҳосил бўлади (таллийдан фарқи). Ортиқча реактив реакцияга ҳалакит беради ва ундан олтингугурт оқ чўкмаси ҳам тушиши мумкин.



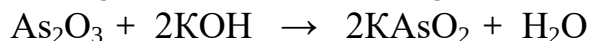
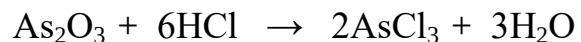
Реакцияни боришига ҳалал берувчи темир катионларини фторидлар қўшиб, мис эса $(\text{ДДТК})_2\text{Pb}$ билан экстракциялаб йўқотилади.

Микдорини аниқлаш. Сурманинг микдорини малахит яшили билан ҳосил қилган рангни толуол билан экстракциялаб фотометрик усулда аниқланади.

МИШЯК

Мишяк - оқиш кулранг, жуда ҳам мўрт ялтироқ модда, 615° да порланади, сувда эримайди, ҳавода оксидланиб оқ мишяк (As_2O_3) ни ҳосил қилади.

Оқ мишяк- оқ, оғир, чиннисимон бўлакчалардан иборат, совуқ сувда эрувчанлиги кам, иссиқ сувда 1:15 нисбатида, кислота ёки ишқор қўшилган сувларда жуда ҳам яхши эрийди.



Оқ мишяк юқори ҳароратда порланади.

Токсикологик аҳамияти. Мишяк бирикмалари жуда ҳам қадим зомонлардан бери кучли заҳарли модда сифатида танилган. Унинг бирикмаларидан, айниқса, оқ мишяк- As_2O_3 кўп асрлар давомида қотиллар томонидан одамларни ўлдириш мақсадида ишлатилиб келинган. Бу модда билан заҳарланиш XIX асрнинг бошларига қадар барча мамлакатларда

ниҳоятда кўп учраб турган. Фақатгина 1836 йилга келиб, инглиз олими Марш томонидан мишяк элементини суд кимё объектларидан аниқлаш усули топиладиган сўнг, бу модда билан заҳарланиш ҳоллари бирмунча камайди.

Лекин шунга қарамасдан, мишяк бирикмалари токсикологик аҳамиятини тўлиқ йўқотгани йўқ. Профессор Н.В. Попов келтирган статистик маълумотларга кўра умумий заҳарланишнинг 8-13% мишяк бирикмаларига тўғри келади. Булардан ярмиси қасддан ўлдириш учун қотиллар томонидан ишлатилса, учдан бири ўз - ўзини ўлдириш “суицид” мақсадлар учун ва 15% тасодифан янглишиш орқасида келиб чиққан заҳарланишларга тўғри келади. Мишяк бирикмалари халқ хўжалигида дератизация, тиббиётда, қурилиш материалларини ясаш, инсектицид препаратларини тайёрлаш каби мақсадлар учун кенг миқёсда қўлланилади.

Мишяк бирикмалари билан заҳарланган ҳолатларнинг 50% ўлим билан тугайди.

Оқ мишяк - As_2O_3 моддасининг одамларни ўлимга олиб борадиган летал дозаси 0,06 г дан 0,2 г гача ҳисобланади.

Мишяк бирикмалари билан заҳарланишни икки хил турга бўлади: 1) паралитик заҳарланиш ва 2) ошқозон ва ичакларнинг заҳарланиши. Баъзан эса бу иккала ҳолдаги заҳарланиш бирга учрайди.

Заҳарланишнинг биринчи тури - паралитик заҳарланиш одамлар томонидан кўп миқдорда мишяк бирикмаларини қабул қилинганда ва жуда тез организмга сўрилганида келиб чиқади. Бунда заҳарланган шахсда қаттиқ бош оғриғи, умумий қувватсизлик, ваҳима босиш, чанқаш, эсини йўқотиш каби ҳолатлар пайдо бўлади, сўнг нафас олишнинг тўхташи натижасида одам ўлади; заҳарланишнинг иккинчи тури - ошқозон ва ичаклар орқали заҳарланганда одамларда ярим - бир соатлардан сўнг оғизда металл таъм пайдо бўлади, оғиз қурийди. Ошқозон қаттиқ оғриб қусади, сўнгра оғриқ билан ич кетади - ахлати худди оқшоқ аталасини эслатади, сўнгра юрак ритми сусайиб, тиришиш ҳолатлари пайдо бўлади ва заҳарланган вақтдан 1-2 кун ўтгач бемор ўлади. Беморнинг қусуғида баъзан мишяк бирикмаларига хос кристалл ҳолидаги моддаларни кўриш ҳам мумкин.

Мишяк бирикмалари нафас йўллари орқали ҳам организмни заҳарлаб ҳалокатга олиб келиши мумкин.

Ҳалокатли ҳодисалар юз берган тақдирда мурданинг ички аъзоларида мишяк бирикмалари учун характерли аломатларни аниқлаш қийин. Шунинг учун ҳам биообъектларни суд кимёвий таҳлил қилиш алоҳида аҳамиятга эга. Заҳарланиш юз берганда ашёвий далиллар сифатида мурданинг ички аъзоларидан овқат ҳазм қилиш йўллариининг қисмлари, паренхиматоз аъзолардан жигар, талоқларни суд кимё таҳлилига юборилиши яхши натижаларга олиб келиши мумкин. Агар мишяк бирикмалари билан сурункали заҳарланиш юз берган бўлса мишяк суякларда, соч толаларида, тирноқларда тўпланган бўлади.

Организмга тушган мишяк бирикмаларининг асосий қисми ошқозон ичак йўллари орқали, пешоб ва сут билан бирга чиқарилади.

Суд кимё амалиётида мишяк бирикмаларини таҳлил қилишда бу элемент ер юзида кенг тарқалган моддалардан бўлиб, у одам органларида микроэлемент сифатида доимо учраб туришини унутмаслик керак. Масалан А.О.Войнарнинг кўрсатишича, мишякнинг миқдори аъзоларда 0,008-0,020 мг гача етиши мумкин, соч толаларидаги мишякнинг миқдори 100 г объектда 600 мг гача боради. Шунинг учун ҳам бундай текширишлар, албатта, миқдорий аниқлаш билан тугамоғи лозим.

Мишякнинг токсикологик аҳамиятга эга бўлган, халқ хўжалигида кенг тарқалган баъзи бирикмалари тўғрисида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Оқ мишяк - As_2O_3 Acidum arsenicosum anhydricum. Бу модда тиббиётда тиш касалликларини даволашда, Фаулер эритмаси (Liquor arsenicalis Fowleri) ни тайёрлашда, ойна ишлаб чиқаришда, териларни ошлашда ишлатилади.

Натрий ва кальцийли арсенитлар Na_3AsO_3 , $\text{Ca}(\text{AsO}_2)_2$ - чивин на шунга ўхшаш юқумли касалликларни тарқатувчи воситачилар - сичқон, юмронқозиқларга ва қишлоқ хўжалигида чигирткага қарши қўлланилади.

Давидов препарати – $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ билан талк аралашмаси ва Швейнфурт ёки париш яшили моддалари $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ юқори самарали инсектицид ҳисобланади.

Мишякнинг доривор бирикмаларидан атоксил-Natrium arsenicum, миарсенол - Myarsenolum, натрий арсенат - Natrium arsenicum, новарсенол - Novarsenolum, осарсол - Osarsolum ва бошқаларни кўрсатиш мумкин. Бу препаратлар касалликни даволашда самарали таъсир кўрсатишларидан ташқари жуда ҳам заҳарли моддалардан ҳисобланадилар. Шунинг учун ҳам уларни ниҳоятда эҳтиёт бўлиб қўллаш керак.

Биологик объектлар таркибидаги мишяк бирикмаларини ажратиш олиш учун тавсия этилган минерализация усуллари ичида, олимларидан Ф.В. Зайковский, П.Р. Равданикисларнинг кўрсатишича, энг қулай ва яхши натижаларга олиб келадиган усул биологик объектни сульфат ва нитрат кислоталари ёрдамида минерализациялашдир. Бу усул ёрдамида минерализатдаги мишяк бирикмаларининг 40-60% миқдорини ажратиш олиш мумкин.

Мишяк элементига текшириш учун юборилган биообъект кам ва юборилган биообъектда мишякнинг органик бирикмалари бўлганда NaNO_2 ва Na_2CO_3 билан қуруқ усулда минерализациялаш тавсия этилади.

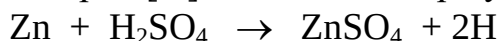
Чинлигини аниқлаш. Минерализатдаги мишякнинг кимё-токсикологик таҳлил усуллари уни арсинга ўтказиб, сўнг аниқлашга асосланган. Арсин учувчан ва ўта заҳарли модда, шунинг учун ҳам бу реакцияларни бажаришда алоҳида эҳтиёткорлик талаб этилади.

Минерализат таркибидаги мишяк катионларини олдин Зангер-Блек усулида, сўнг реакция натижасига қараб Марш таклиф этилган усул ёрдамида аниқланади.

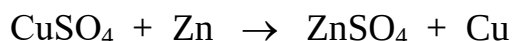
1 Зангер-Блек реакцияси. Бу усулда мишяк бирикмаларини AsH_3 (арсин) гача қайтариб, сўнг филтр қоғозига шимдирилган симоб хлориди ёки симоб бромиди билан ҳосил қилган бирикма ёрдамида аниқлашга асосланган. Реакция махсус асбобда олиб борилади(1-расм).

Бунинг учун Зангер-Блек мосламаси колбасига 2 мл минерализат, SnCl_2 нинг сулфат кислотадаги эритмаси ва 2 г мис билан қопланган рух бўлакчалари солинади, ҳамда махсус тикин билан ёпилади. Тиқинда кўрғошин ацетати шимдирилиб қуритилган пахта бўлаги ва симоб тузи шимдирилиб, қуритилган филтр қоғози жойлаштирилади.

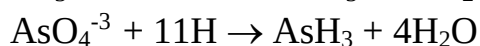
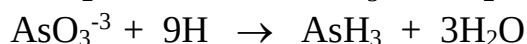
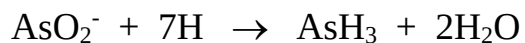
Мишяк бирикмаларини қайтарилиши, сулфат кислота ва рух иштирокида ажралиб чиқаётган атомар водород $[\text{H}]$ ҳисобига содир бўлади:



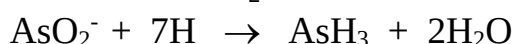
Рух ва кислота орасидаги реакция секин кетади. Ушбу реакцияни тезлаштириш мақсадида рухни мис сулфат сақловчи эритмага туширилиб, усти мис билан қопланади.



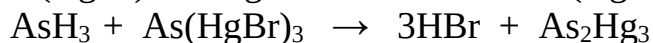
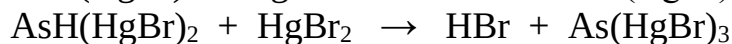
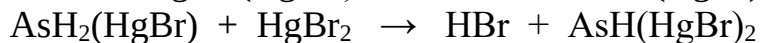
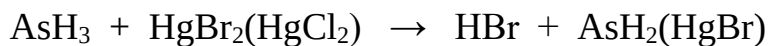
Ажралиб чиқаётган водород мишяк бирикмаларини AsH_3 гача қайтаради.



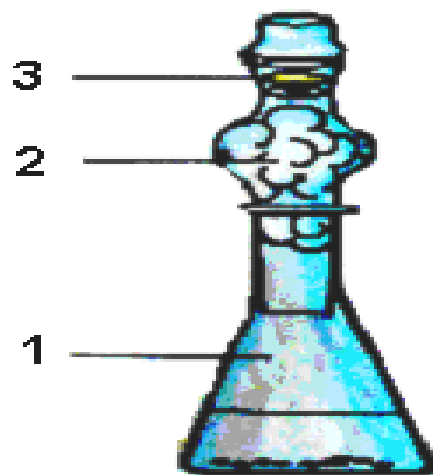
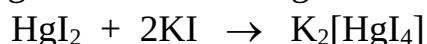
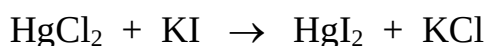
Мишяк 5 валентли бирикмалари 3 валентлигига нисбатан қийин қайтарилади. Шунинг учун ушбу реакция Fe(II) ва Sn(II) реактивлари иштирокида As (III) валентли ҳолатга қайтарилиб, сўнг аниқланади.



Ажралиб чиқаётган AsH_3 филтр қоғоздаги HgCl_2 (HgBr_2) билан реакцияга киришиб, қоғозда сариқ ёки кўнғир рангли доғ ҳосил қилади.



Реакция тугагандан сўнг филтр қоғозини калий йодидни кучсиз эритмаси билан ювилади, бунда симоб хлориди қизил рангли симоб йодидга, сўнг рангсиз бирикмага ўтади



1-расм. Зангер - Блек аппарати. 1-колба; 2-кўрғошин ацетат шимдирилган тампон; 3-симоб (II) хлорид ёки бромиди шимдирилган қоғоз

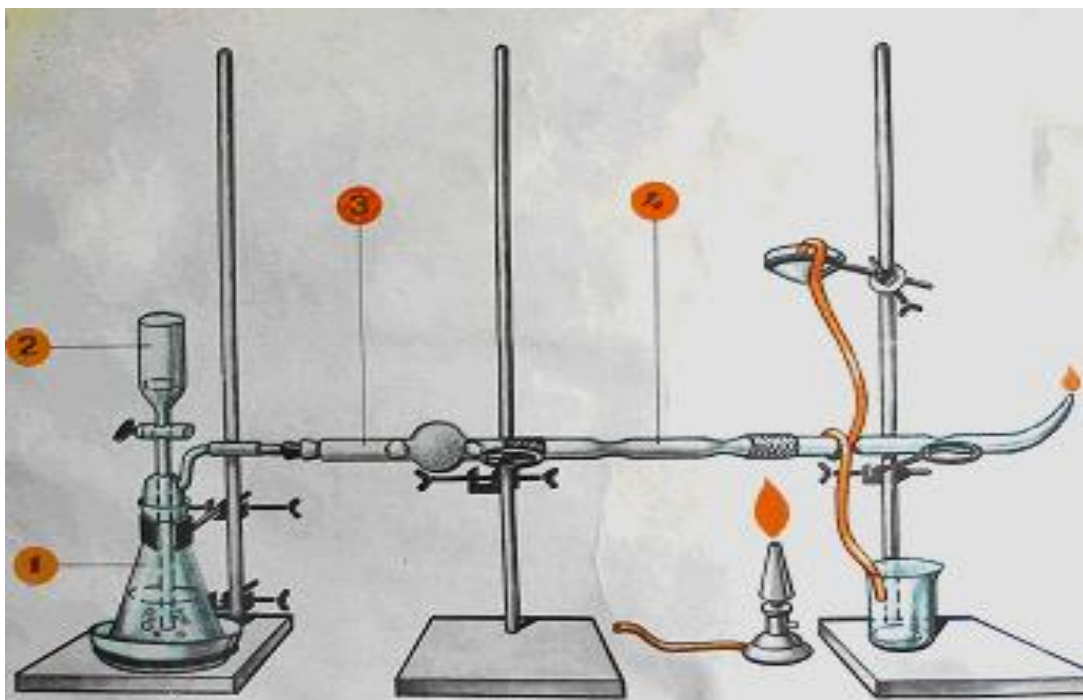
Мишьякнинг симобли комплекслари эса ўз рангини сақлаб қолади. Зангер-Блек реакциясини аниқлаш чегараси 0,1 мкг мишьякка тенг. Реакция манфий суд кимёси аҳамиятига эга. Реакция чиққан ҳолда мишьяк Марш усулида текширилиши шарт. Реакция чиқмаса мишьяк учун текшириш тўхтатилади.

2. Марш реакцияси. Марш усули ёрдамида мишьякни аниқлаш ҳам учувчан AsH_3 ҳосил қилишга ва уни парчалаб металл ҳолидаги мишьякка ўтказишга асосланган. Мишьякни Марш реакцияси ёрдамида аниқлаш уч босқичда олиб борилади:

- а) реактивлар тозалиги текширилиш;
- б) текширилувчи минерализатдаги мишьяк Марш мосламасида аниқлаш;
- в) ҳосил қилинган мишьяк доғи ҳақиқийлиги қўшимча реакциялар билан текшириш.

Аниқлаш Марш асбобида олиб борилади. Асбоб 150 мл хажмдаги реакция колба, томчиловчи воронка, хлор калцийли найча ва Марш қайтарувчи найчаси қисмлардан иборат (2-расм). Колбага 10 г мис билан қопланган рух бўлакчалари солинади, хлор калцийли найчага сувсизлантирилган калций хлорид жойлаштирилади.

Асбобда аввал реактивларда мишьяк йўқлигига текшириш ўтказилади. Бунинг учун томчиловчи воронкага 30 мл 10% (ёки 4н) сульфат кислота эритмаси солиниб, мис билан қопланган рух сақлаган Марш колбасига томчилаб қўшилади. Воронкада доимо 3-4 мл сульфат кислота эритмасидан қолдириш керак (Марш найчасига ҳаво ўтиб кетмаслиги керак, чунки найчани қиздирилганда аппаратни портлашга олиб келиши мумкин). 20-30 дақиқа ўтгач, ҳаво чиқиб кетгандан сўнг, герметиклик текширилади ва минерализат қўшмасдан реактивлар тозалиги текширилади. Мишьякка хос ҳеч қандай реакция чиқмаслиги талаб қилинади. Агар реактивларда мишьяк аниқланса бундай мишьяк сақлаган реактивни таҳлил учун ишлатиб бўлмайди.



2-расм. Марш асбоби. 1-қайтарувчи колба; 2-томчиловчи воронка

3-кальций хлоридли найча; 4-Марш найчаси.

Минерализат таҳлили. Марш асбобини қайтарувчи колбасидаги 10 г мис билан қопланган рух устига воронка орқали 30 мл 4 н сульфат кислота эритмаси томчилаб туширилиб, ҳаво чиқариб юборилгандан сўнг колбага 20 мл минерализат ва 2мл 10% қалай хлориднинг (SnCl_2) сульфат кислотадаги эритмасидан қўшилади. Бир вақтда Марш найчасини кенгайтирилган қисмини қиздириб турилади. Найчани тор қисмини совитиш мақсадида ҳўл дока пилик билан ўралади. Пилик ҳар доим ҳўл бўлиши керак. Мишяк борлигини қуйидаги аломатлар орқали текшириб турилади:

1. Асбоб учидан чиқаётган газ аралашмаси аста ёқилади (эҳтиёт бўлиш керак, ҳаво аралашмаси бўлса, портлаш содир бўлиши мумкин). Минерализатда мишяк бўлса аланга кўк рангга бўялади.

2. Найча учидан чиқаётган газ аралашмаси аста ҳидланса, мишяк бўлса саримсоқ пиёз ҳиди келади.

3. Ёнаётган алангани совуқ чинни идишга текказилса идиш юзасида кул ранг ялтироқ доғ ҳосил бўлади.

4. Минерализатда мишяк бўлса найчанинг совитилаётган қисмида ялтироқ доғ ҳосил бўлади.

5. Аппарат учидagi аланга ўчирилиб, найчани эгилган қисмини 180° га буриб, сўнг AgNO_3 нинг аммиакдаги эритмасига туширилганда қора чўкма ҳосил бўлади.

Минерализатда мишяк миқдори кўп бўлса юқоридаги реакциялар 20-30 дақиқада аниқланиши мумкин.

Мишяк кам бўлган ҳолда найча ичида мишякни ялтироқ доғини ҳосил бўлиши бир соатгача чўзилиши мумкин. Доғ ҳосил бўлса у ҳолда доғни қуйидаги реакциялар ёрдамида қўшимча текширилади.

Доғни таҳлил қилиш. Найчада доғ ҳосил бўлиши минерализатда мишяк борлигини билдириувчи асосий белги ҳисобланади, аммо найча ичидаги доғ сурма, селен, олтингугурт ва кўмир моддалари ҳисобига ҳам ҳосил бўлиши мумкинлигини унутмаслик керак.

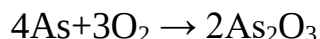
Ашёвий далилни минерализациялаш охиригача етказилмаган бўлса, унда қолган органик моддалар куйиб кўмирга айланиши мумкин ва бунда найча ичида қора доғ ҳосил бўлади.

Мишяк доғи қорамтир-қўнғир рангда ялтироқ бўлади, сурма доғи қорамтир рангда бўлиб, ялтироқлиги сезилмайди. Селен доғи қўнғир рангли, олтингугурт эса сарғиш ёки оч қўнғир рангда бўлиши мумкин.

Мишяк доғи найчани ингичкалашган қисмини ўзида, найчани аланга билан қиздирилаётган қисмидан кейин ҳосил бўлади, сурма эса қиздирилаётган қисмини олдида ҳамда қисман кетида доғ ҳосил қилади. Бу сурминни (SbH_3) қиздирилганда AsH_3 га нисбатан осон парчаланиши билан изоҳланади. Ундан ташқари сурма мишякка нисбатан ёмон учади.

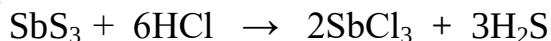
Найчадаги доғни қўшимча текшириш учун уни асбобдан ажратиб олинади ва бир неча қўшимча таҳлилилар ўтказилади.

Марш найчаси ичидаги доғ ҳосил бўлган қисми қиздирилиб, унга яқин бўлган бўлакчаси хўл мато билан ўраб совитилади. Бунда найча ичидаги доғ оксидланади. Кўмир ва олтингугурт доғи йўқолиб кетади, чунки улардан ҳосил бўладиган CO_2 ва SO_2 учиб чиқиб кетади. Мишяк ва сурма доғлари бўлса оксидланиб,



мишяк октаэдр шаклидаги микрокристаллар ҳосил қилади, сурмадан эса аморф модда ҳосил бўлганлиги сабабли кристаллар аниқланмайди. Октаэдр шаклидаги микрокристалларни ҳосил бўлиши минерализатда мишяк борлигини тасдиқлашда муҳим суд-кимёвий аҳамиятга эга.

Марш асбоби найчасидан H_2S газини ўтказилса мишяк ёки сурма оксидларидан, рангидан фарқланувчи сульфидлари ҳосил бўлади. As_2S_3 сариқ, Sb_2S_3 эса қизил қорамтир рангга эга. Бундай сульфид бирикмаларига концентрик хлорид кислотасини таъсир эттирилса, мишяк сульфиди ранги ўзгармайди, сурма сульфиди эса эриб рангсизланади:



Марш қайтарувчи найчасидаги мишяк доғини янги тайёрланган гипохлорит натрий эритмаси билан ювилса, мишяк доғи эриб кетади.



Доғ сурмага тегишли бўлса, эримасдан қолади.

Найчадаги доғни концентрик нитрат кислотаси ёрдамида эритилиб, микрокристаллоскопик реакция ёрдамида текшириш мумкин.



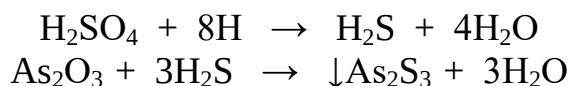
Ҳосил бўлган эритма буюм ойначасида порлатилади. Буюм ойначасидаги курук қолдиқни 1-2 томчи 10% HCl да эритилиб, устига CsCl кристалларининг кичик бўлакчаси тушурилиб, бироз кутилади. Агар минерализатда сурма бўлса, Cs_2SbCl_5 кўпқиррали рангсиз микрокристалл ҳосил бўлади. Мишяк бу реакцияни бермайди. Сўнг устига яна калий йодид кристалларидан кўшиб кутилади, мишяк бор бўлса тиниқ қизил рангли $\text{Cs}_2\text{AsJ}_5 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$ бирикмаси ҳосил бўлиб, микроскоп остида ўша рангда олтибурчакли тўғри шаклдаги микрокристаллар кўринади. Минерализатда сурма бўлса, худди мишяк ҳосил қилган кристалларга ўхшаш $\text{Cs}_2\text{SbJ}_5 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$ бирикмаси ҳосил бўлиши мумкин. Лекин сурма хлорид кислотаси иштирокида бундай реакцияни бермайди.

Микрокристалларга пиридин таъсир эттирилса мишякдан ҳосил бўлган чўкма эриб кетади ва томчи чеккасида, янги сариқ-яшил рангли нинасимон тузилишли микрокристаллар ҳосил бўлади. Сурма кристаллари бўлса ранг йўқолади, аммо микрокристалл шакли ўзгармасдан қолади. Реакция билан мишякни аниқланиш чегараси 1 мкг.

Марш усулининг афзаллиги ва камчиликлари. 1836 йилда инглиз олими Марш томонидан таклиф этилган мишякни аниқлаш усули бошқа усулларга қараганда жуда ҳам афзал усул ҳисобланади, чунончи: 1) бу усул ёрдамида аниқланган мишяк моддасини кўп такрорланувчи реакциялар ёрдамида текшириб кўриш мумкин; 2) Марш усули юқори сезгирликка эга; 3) олинган натижалар, яъни найчадаги мишяк доғи ёки оқ мишякнинг кристаллари ишончли далил ҳисобланади ва уларни суд муассасаларига ашёвий далил сифатида юбориш ҳам мумкин; 4) усул ёрдамида фақатгина заҳарланган ҳолдагина мишяк элементи аниқланилади, аксинча, организмдаги табиий мишяк бу усулда аниқланмайди.

Шунга қарамасдан **усулнинг камчиликлари** ҳам бор: 1) мишяк катиони сурма бирикмаларидан тўлиқ ажратилмаган тақдирда, сурма катиони ҳам Марш асбобида SbH_3 моддасигача қайтарилиб худди AsH_3 газидек, найчанинг қиздирилаётган қисмида парчаланиши ва шу ерда хира доғ ҳосил қилиши мумкин.

2) Марш асбобида реакцияни тез боришидан реакция суюқлик қизиб кетиб натижада водород сулфиди ҳосил бўлади. Бунда ўз навбатида суюқликдаги Мишяк катиони чўкиб қолади ва Марш найчасида мишяк доғи ҳосил бўлмасдан, балки найчада олтингугуртдан иборат доғ пайдо бўлиши мумкин:



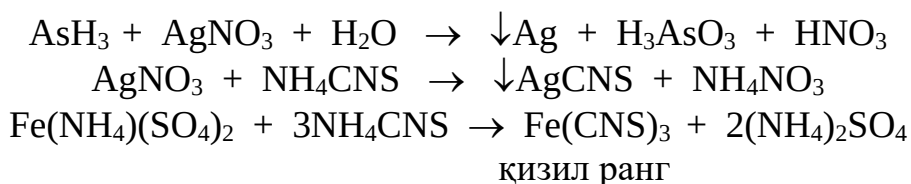
3) Текширилувчи суюқликда углерод бирикмалари бўлган тақдирда ҳам найчада кўмир доғи ҳосил бўлиши мумкин. Булар тажрибаси кам бўлган суд кимёгарини натижани баҳолашда иккиланишига олиб келади.

Лекин шундай бўлишига қарамасдан ҳосил бўлган доғ сурма эле- ментими, олтингугурт доғими ёки доғ кўмирга тегишлими, буни билиш учун As_2O_3 ва Cs_2AsJ_5 бирикмаларни ҳосил қилувчи микрореакцияларни қилиб кўриб аниқ натижага келиш мумкин.

4) Эритмада селен бирикмалари, симоб, мис, темир тузларининг учраши ҳам мишяк катионларини аниқлашга ҳалақит беради. Селен элементи эса мишяк катионлари билан барқарор As_2Se_3 чўкмасини ҳосил қилиб, уни йўқотилиши мумкин.

Мишякни кумуш диэтилдитиокарбомати ва пиридин иштирокида аниқлаш. Бу усулда ҳам минерализатдаги мишякни AsH_3 моддасига ўтказилиб, янги тайёрланган кумуш диэтилдитиокарбоматини пиридиндаги эритмасини сақловчи идишга йиғилади. Мишяк бўлганда барқарор қизил-пушти ранг ҳосил бўлади. Реакцияни боришига намлик ҳалақит беради. Реакцияни аниқлаш чегараси (100г объектда) 0,5 мкг мишякга тенг.

Микдорини аниқлаш. 1. Ҳажмий аргентометрик усулда ҳосил бўлган AsH_3 гази AgNO_3 нинг аммиакдаги аниқ концентрацияли эритмасидан ўтказилади. Ортиқча AgNO_3 эса $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$ индикаторлигида NH_4CNS билан титрланади.



2. Зангер-Блек реакцияси асосида ҳосил қилинган доғларни стандарт доғлар билан солиштириб колориметрик аниқланади.

9-МАЪРУЗА

Симоб ва унинг бирикмаларини токсикологик аҳамияти. Объектни деструкциялаш, деструктатдан симоб сақловчи бирикмаларни аниқлаш. Гроназан.

Маъруза вақти - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни симоб бирикмаларини қўлланилиши, заҳарланиш белгилари, организмга таъсири, биообъектдан ажратиш усуллари, (деструкция) сифат ва микдор таҳлиллари билан таништириш.

Маъруза режаси: 1. Симоб бирикмалари, қўлланилиши, биообъектдан ажратиш усуллари, (деструкция) ва сифат ва микдо рини аниқлаш.

2. Симоб бирикмаларидан гроназан.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г.
2. Икрамов Л.Т. ва б. "Суд кимёсидан практикум". Тошкент 2007й.
3. Икрамов Л.Т ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулот., 2005й. Электрон дарслик
4. Белова А.В. Руководство к практическими занятием по токсикологической химии. М, "Медицина", 1976г.

5. Крамаренко В. Ф. Химико-токсикологический анализ (практикум) Киев, Высшая школа, 1982г.

Қўшимча адабиётлар.

1. Лужников Е. Д. Клиническая токсикология. М, "Медицина". 1982г.
4. Байзолданов Т.Б, Байзолданова Ш.Т. Руководство по токсикологической химии ядовитых веществ, изолируемых методами экстракции. – Алматы, 2003.
7. Токсикологическая химия: Учебник для вузов/Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др.; под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.
8. Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004..
9. Токсикологик кимё фани бўйича лаборатория машғулоти учун услубий қўлланмалар:
 - а) Биологик объектдан сув бўғи ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар. Тошкент, 2008й.
 - б) Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган моддалар. Тошкент, 2008й.
10. www.ziynet.uz
11. www.tokschem.zn.uz
12. www.sudmed.ru
13. www.rc-sme.ru

Симоб - тоза ҳолда кул рангли ялтироқ, оғир суюқлик, очиқ ҳавода буғланади. Суюлтирилган кислоталарда эримайди.

Сулема - рангсиз кристалл ҳолдаги модда, сувда ва спиртда яхши эрийди, органик эритувчилардан эфирда 7- 8% атрофида эрийди. Сув буғлари билан бирга порланиш хусусиятига эга.

Симоб цианид- $\text{Hg}(\text{CN})_2$ квадрат кўринишдаги оқ кристаллардан иборат кукун модда. Сувда, спиртда (7 % атрофида) эрийди, эфирда эса кам эрийди.

Токсикологик аҳамияти. Симоб бирикмалари ўзининг заҳарли таъсири жиҳатидан мишьяк бирикмалари, стрихнин моддалари билан бир қаторда туради. Симоб ва унинг симоб препаратларини халқ хўжалигида кенг қўлланилиши ва кучли заҳарли таъсири бу элементнинг токсикологик аҳамиятини янада оширади.

Симоб ва унинг бирикмалари кучли антисептик таъсирга эга бўлгани учун ҳам тиббиётда турли юқумли микроорганизмларни йўқотиш мақсадида ишлатилади. Уларга сулема, каломел, симоб цианид, симоб йодид, симоб оксидицианид, симобнинг сариқ оксиди, симобнинг салицил кислота билан берган бирикмаси, меркуран каби бирикмаларни кўрсатиш мумкин.

Сарик симоб (II) оксиди тери ва кўз касалликларида суртма дори тайёрлашда, қизил симоб (I) оксиди - бўёқ тайёрлашда, **HgCl** - фунгицид сифатида, сулема - дезинфекцияловчи ва кимё лабораторияларида реактив сифатида қўлланилади.

Сулема ва симоб препаратлари тиббиётда кенг қўлланиши «тиббиётда заҳарланиш» деб аталган бахтсиз ҳодисаларни келтириб чиқаради. Чунончи, адабиётларда сулема препаратини ҳомилани тушириш мақсадида ишлатиш, унинг эритмаларини эса бачадонни чайиш учун қўллаш кўнгилсиз ҳодисаларга олиб келгани ёзилган. Шу билан бир қаторда симоб тузлари, айниқса сулема моддаси одамлар ўртасида бир-бирини заҳарлаш ёки ўз-ўзини заҳарлаш учун ҳам ишлатилган. Н.В.Поповнинг кўрсатишича, суд тиббиётида учрайдиган заҳарланишларнинг 5-7% сулема бирикмаси билан боғлиқ экан.

Симобнинг органик препаратлари анорганик бирикмаларига нисбатан анча кучли заҳарли таъсирга эгадир. Симоб чанг ҳолда нафас билан организмга тушади. У энг аввал бош мия пўстлоғини зарарлайди. Организмда фермент ва оксилларнинг сульфидрил гуруҳлари билан бирикиб нормал физиологик фаолиятларни бузади.

Организмга симобнинг фақатгина бирикмаларидан ташқари унинг буғи ҳам заҳарли таъсирга эга.

Тоза симоб эса турли ўлчов асбобларни ясашда кўп ишлатилади. Симоб элементининг баъзи бир бирикмалари қишлоқ хўжалик зараркундаларини йўқотишда кучли инсекто-фунгицид моддалар сифатида кенг миқёсда қўлланилмоқда. Уларга гранозан - этил меркурхлорид $[C_2H_5-HgCl]$, диметилсимоб $[Hg(CH_3)_2]$, метилмеркургидроксид $[CH_3-Hg-OH]$, этилмеркурфосфатлар $[(C_2H_5Hg)PO_4]$ мисол бўлади.

Сулеманинг ёки сувда эрувчи бошқа симоб бирикмаларининг Одам организмни ҳалокатга олиб борадиган миқдори 0,2-0,3 г га тенг. Симоб буғларининг ҳаводаги рухсат этилган энг юқори концентрацияси 0,00001 мг/л. Симоб билан заҳарланганларнинг 50-60 % ҳалок бўлади.

Организм бу заҳарли модда билан заҳарланганда қуйидаги аломатлар пайдо бўлади: ошқозон йўлларида қаттиқ оғриқ пайдо бўлиб, кўнгил айнийди, бемор қусади, оғизда металл таъм сезилади ва оқ доғ ҳосил бўлади, баъзан ич кетиш ҳам кузатилади, пешоб қон аралаш ажрала бошлайди, буйрак тезда ишдан чиқади. Бунда буйраклардан бошқа аъзолар ҳам зарарланади, буларга мисол қилиб ичакларни, оғиз шиллиқ қаватларини кўрсатиш мумкин. Вақт ўтиши билан юрак фаолияти иши сусая бошлайди, киши гоҳ-гоҳ эс-ҳушини йўқотиб туради. Бемор одатда 11 кун ўтгандан сўнг ўлади. Симоб бирикмаларини организмга ҳаддан ташқари кўп тушиши жабрланувчини биринчи кундаёқ ўлимга олиб келиши мумкин. Организмдан секин, асосан пешоб, ахлат, тери орқали, сўлак безлари ва сут безлари орқали чиқарилади. Сурункали заҳарланишдан буйрак нефрозо-нитрит хасталиги содир бўлади.

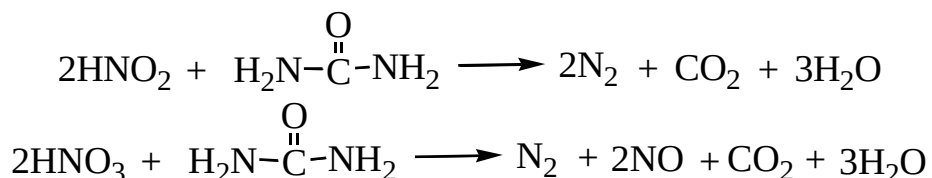
Заҳарланиб ўлган беморнинг мурдаси ёрилганда одатда ички аъзоларининг шиллиқ қаватлари қизарган, шишган бўлади, симоб учун, айниқса характерли аломат буйракларда сезилади - бунда сулема нефрози яққол кўринади.

Симоб бирикмалари организмда жуда ҳам узоқ вақт давомида сақланиб қолади, икки ҳафтадан сўнг ҳам унинг учдан бир қисми аъзоларда қолади, бундай ҳолларда уларнинг асосий тўпланадиган жойи жигар, буйрак ва бош мия тўқималари ҳисобланади. Суд кимё таҳлилларида симоб элементини фақат сифат таҳлил қилиш масалани ҳал қилмайди, чунки А.О. Войнар ва А.Н. Криловларнинг кўрсатишича, нормал ҳаёт кечирган одам органларида ҳам табиий симоб бирикмалари бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам симоб катионлари миқдорини аниқлаш таҳлилнинг асосий вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

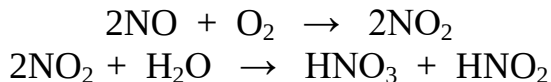
Симоб бирикмалари билан заҳарланганда ашёни қуруқ ва ҳўл усулларда минерализациялашда деярли ҳаммаси йўқолади. Шунинг учун симобни аниқлаш мақсадида объектни деструкциялаш усули тавсия этилган (Василева усули).

Деструкция - нитрат, сульфат кислота ёки бошқа оксидловчилар ёрдамида объектни чала оксидлаш ва боғловчи тўқималарни парчалаш демакдир. Симоб - биологик объектда асосан оксил ва аминокислоталардаги сульфгидрил гуруҳлари билан бириккан ҳолда бўлгани туфайли, бундай юзаки оксидлаш натижасида у ноорганик бирикма ҳолига ўтиб улгуради ва аниқлаш имконияти яратилади.

Деструктатда симоб ионлари оксил, пептид, аминокислота, липидлар билан аралаш ҳолида бўлади. Деструкцияни тезлаштириш учун объектга оз миқдор этил спирти қўшилади. Спирт катализаторлик вазифасини бажаради. Деструктатдан ортиқча HNO_3 ни мочевиная қўшиб йўқотилади.

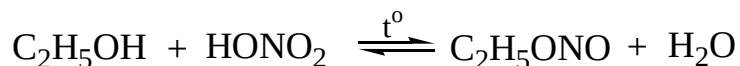


Азот (II) оксиди кислород билан оксидланиб азот (IV) оксидини (қўнғир газ) ҳосил қилади, у эса сув билан бирикиб нитрит ва нитрат кислоталарни ҳосил қилади.

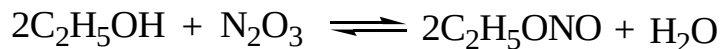


Жигар ва буйракни деструкциялаш.

Одатда деструкциялаш учун айрим колбаларда 20 г дан жигар ва буйрак олиш керак. 20 г майдаланган объект колбага солиниб, устига 5 мл сув, 1 мл этил спирти ва 10 мл концентранган HNO_3 қўшилгач, 10 мл конц. H_2SO_4 ни аста-секин томчилаб қўшилади. Колбадаги ҳосил бўлган азот оксидларининг қўнғир вази колбадан ташқарига чиқмаслигини таминлаш зарур. Деструкциялаш давомида этил спирти катализатор сифатида таъсир этади ва қуйидагича реакция кетади:



Реакция вақтида қисман N_2O_3 ҳосил бўлади ва у ҳам спирт билан реакцияга киришади:



Кислота қўшиб бўлингач 5-10 дақиқа уй ҳароратида сақланади (азот оксидлари чиқиши тўхтагунча) ва 10-20 дақиқа қайнаётган сув ҳаммомида қиздирилади. Реакция тезлашиб кетса колбага 20-30 мл қайноқ сув қўшилади. Ҳосил бўлган деструктат қайноқлигича филтрланади. Филтрдаги қолдиқ иссиқ сув билан ювилиб, асосий деструктатга қўшилади ва 20 мл мочевиначининг тўйинган эритмаси қўшилади, ҳамда аниқ ҳажмгача суюлтирилади.

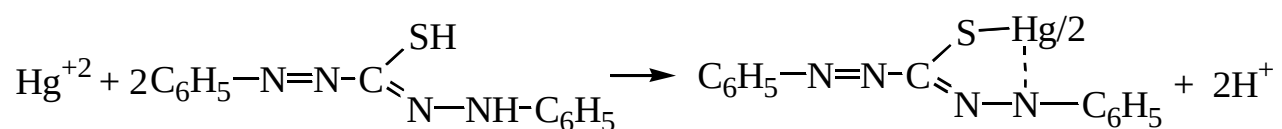
Симобни пешобдан ажратиш. Симоб билан заҳарланганда буйрак орқали пешоб билан чиқарилади. Бундай пешобдан симобни ажратиш учун А.Ф.Рубцов ва А.Н.Крилова икки хил усул тавсия этганлар.

1 усул. Келдал колбасида ўртача кунлик пешобдан 200 мл филтрламасдан олиб унга 35 мл концентрланган нитрат кислотаси ва 2 мл этил спирти қўшиб оз-оздан 25 мл концентрланган сульфат кислотаси қўшилади. Сульфат кислота қўшиш жараёнида колбадан азот оксидлари чиқмаслиги зарур. Ҳамма кислота қўшиб бўлингач колба 40 дақиқа давомида қайнаётган сув ҳаммомида тутилади, сўнг 20 мл тиомочевинани тўйинган эритмаси қўшилади. Деструктатда чўкма ҳосил бўлса филтрланади, филтр иссиқ сув билан ювилади, аниқ ҳажмга келтирилади ва симоб аниқланади.

2 усул. Келдал колбасида 200 мл ўртача кунлик филтрланмаган пешоб устига оз - оз миқдорда 25 мл концентрланган сульфат кислотаси қўшилгач, устига 7г KMnO_4 кристаллари оз-оздан қўшилади. Аралашма 40 дақиқа уй ҳароратида аралаштириб турилади, сўнг ортиқча перманганат қизғиш ранги йўқолгунча оз-оздан оксалат кислотасининг тўйинган эритмаси қўшилади. Зарур бўлса филтрланади ва аниқ ҳажмгача суюлтирилиб симоб аниқланади.

Қондан симобни аниқлашда, жигар ва буйрак каби деструкцияланади, фақат сув қўшилмайди.

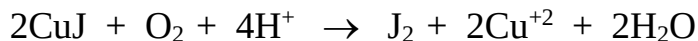
Чинлигини аниқлаш. 1. *Дитизон билан реакцияси.* Деструктатни ярмига ажратгич воронкасида хлороформ қўшиб 1 дақиқа чайқатилади ва хлороформ қатлами ташлаб юборилади. Хлороформ билан ювиш токи охириги қисм хлороформ рангсиз ҳолга келмагунча бир неча марта такрорланади. Тозаланган деструктатга 10% аскорбин кислотаси, хлороформ, 0,01 % дитизоннинг хлороформли эритмаси қўшиб чайқатилади. Хлороформ қатлами сариқ-зарғолдоқ ранг ҳосил қилса симоб борлигидан далолат беради:



2. CuJ осилмаси билан реакцияси. Аниқ ҳажм деструктатга 10 мл CuJ осилмаси чайқатиб қўшилганда қизил-зарғалдоқ рангли чўкма ҳосил бўлади.



Реакцияга оксидловчилар ҳалақит беради, чунки CuJ дан эркин J₂ ажралиб чиқади.



Микдорини аниқлаш.

1. Симоб дитизонати ҳолида фотоколориметрик усулда;
2. Cu₂[HgJ₄] ҳолида колориметрик усулда аниқланади.

Гранозан. CH₃ - CH₂ - Hg - Cl

Гранозан - 2% - этилмеркурхлорид, ранг берувчи моддалар, минерал кислота ва талкдан иборат аралашма. Бундай аралашмалар таркибига қараб меркузан ва меркургексан номи билан ҳам чиқарилади. Булар заҳарли кимёвий модда сифатида чигит ва уруғларни экишдан олдин дорилашда қўлланилади. Гранозан тери орқали шимилиб таъсир кўрсатади ва организмда йиғилиш хусусиятга эга. У қондаги эритроцитларни кескин камайтиради, жигар фаолиятини бузади, терини яллиғлантиради.

Этилмеркурхлорид 192°да суюқланувчи, ўзига хос ҳидли, оқ кристалл модда. Сувда кам эрийди, иссиқ этил спиртида, ацетонда ва ишқорда яхши эрийди.

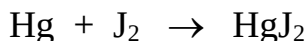
Этилмеркурхлоридни мурда аъзолари ва ўсимлик қисмларидан ажратиш олиш. Бунинг учун объект 2 қайта 3 н HCl эритмаси билан 30-60 дақиқа бўктирилади ва умумлаштирилган суюқлик 2 қайта хлороформ билан экстракцияланади ва хлороформли ажралмадан текшириш олиб борилади.

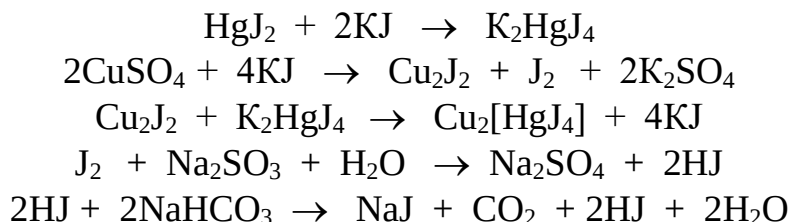
Пешобдан ажратиш учун уни концентрланган хлорид кислотаси билан нордонлаштирилади ва 30 дақиқа ўтгач хлороформ билан экстракциялаб таҳлил қилинади.

Қондан ажратиш учун аввал қонга ишқор эритмаси қўшиб 10 дақиқа сув ҳаммомида қиздирилади. Олинган тиниқ суюқликка хлорид кислотаси қўшилади ва 15 дақиқа аралаштирилиб центрифугаланади. Центрифугат хлороформ билан экстракцияланади ва таҳлил қилинади.

Чинлигини аниқлаш.

1. *Мис сими билан реакцияси.* Реакция металл ҳолидаги мис ёрдамида этилмеркурхлориддан симобни сиқиб чиқаришга асосланган. Ажралган симоб мис устига қопланади. Кумуш ранг қоплама йоднинг калий йоддаги эритмаси билан эритилгач Cu₂HgJ₄ ҳолида аниқланади:





ортиқча йод J_2 Na_2SO_3 билан, HJ эса бикарбонат билан нейтралланади.

2. *Хроматографик усулда аниқлаш.* Бунинг учун этилмеркурхлорид дитизонати комплекси ҳосил қилинади ва бу бирикма ЮҚХ усулда текширилади. Олинган хлороформли ажралмага ацетат буфери ($\text{pH}=4,5$), сув ва дитизон қўшиб чайқатилади. Экстракциялаш хлороформ қаватида сариқ ранг ҳосил бўлиши тўхтагунча такрорланади. Бирлаштирилган хлороформли ажралма қуригунча порлатилади. Қолдиқ 0,5 - 1 мл хлороформда эритилиб хроматографик пластинкадаги старт чизигига нукта ҳолида шимдирилади, гувоҳ модда сифатида тоза этилмеркурхлорид дитизонати томизилади ва н-гептан-хлороформ (2:5) системасида хусусий сариқ доғнинг R_f - қийматлари бўйича солиштириб аниқланади.

Миқдорини аниқлаш. Этилмеркурхлорид дитизонати ҳосил қилиниб, юпқа қатлам хроматографик усулда тозалангач, фотоколориметрик усулда аниқланади.