

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ФАРМАЦЕВТИКА ИНСТИТУТИ

ТОКСИКОЛОГИК КИМЁ КАФЕДРАСИ

Фармация ва касбий таълим йўналиши
4 курс талабалари учун

ТОКСИКОЛОГИК КИМЁ
фанидан маърузалар матни

Тузувчилар: Тожиев М.А.

Тошкент 2010

1 – М А Ъ Р У ЗА

Объектдан кутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган захарли моддалар. Суюқлик-суюқлик экстракцияси. Захарли моддаларни биологик объектдан кутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олиш, умумий усуллар.

Маъруза вати - 2 соат.

Ўқитиш мақсади - Талабаларни мавжуд алкалоидлар, барбитуратлар ва нейтрал, асос ва кислота хоссали моддаларни биологик объектлардан кутбли эритувчилар ёрдамида ажратишни умумий усуллари билан таништириш. Захарли моддаларни суюқлик-суюқлик экстракция жараёнини тушунтириш.

Маъруза режаси: Алкалоидларни ажратиб олиш усуллари келиб чиқиши Стасс-Отто, Драгендорф, Степанова-Швайкова, Васильева, Крамаренко усуллари. Ҳар бир усулни баҳолаш. Ушбу усулларни замонавий ўзгартирилиши ва уларни кислотали, нейтрал ва асос хоссали моддаларни ажратишда қўлланилиши.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Икромов Л.Т. ва б. “Суд кимёсидан практикум”. Тошкент 2007й.
2. Икромов Л.Т. ва б. – Суд кимёсидан амалий машғулоти., 2005й. Электрон дарслик
3. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химия, Киев, Выща школа, 1989 г
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 захарли моддалар. Тошкент, 2008й.
 - б) Кутбли 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

Кимё саноатининг ривожланиши ва кимёвий маҳсулотларнинг халқ хўжалигида кенг қўлланиши натижасида токсикологик кимё таҳлилларида учраб турадиган ва токсикологик аҳамиятга эга бўлган янги моддалар сони янада кўпаймоқда.

Амалиётда учрайдиган дори ва заҳарли моддаларнинг бу гуруҳига кимёвий тузилиши жихатидан ниҳоятда хилма-хил бўлган кўп бирикмалар киради. Уларга органик кислоталар, кўп атомли феноллар, полинитробирикмалар, анилин, парааминобензой кислота ҳосилалари, барбитуратлар, алкалоидлар, азот сақловчи синтетик бирикмалар мисол бўлади.

Кимёгар - эксперт “тўлиқ кимё токсикологик таҳлили”да бу гуруҳга мансуб 28 та моддага текширув ўтказиши зарур. Уларнинг 7 таси барбитурат, 14 таси алкалоидлар ва 7 таси азот сақловчи синтетик бирикмалардир.

Барбитуратлар: барбитал, фенобарбитал, барбамил, этаминал натрий, циклобарбитал, гексабарбитал, бензонал.

Алкалоидлар: морфин, кодеин, дионин, героин, папаверин, стрихнин, атропин, гиосциамин, скополамин, кокаин, пахикарпин, анабазин, никотин, хинин.

Азот сақловчи синтетик бирикмалар: промедол, аминазин, дипразин, тизерцин, мажептил, трифтазин, имизин ва 1,4 бенздиазепин ҳосилалари.

БИОЛОГИК ОБЪЕКТДАН ЗАҲАРЛИ МОДДАЛАРНИ ҚУТБЛИ ЭРИТУВЧИЛАР ЁРДАМИДА АЖРАТИБ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

Юқорида келтирилган бирикмалар асосан кристалл ҳолатдаги доривор моддалар бўлиб, улар объектдан нордонлаштирилган сув ёки нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиб олинади. Кислотали шароитда азот сақловчи синтетик органик моддалар ва алкалоидлар туз кўринишида бўлиб, улар сув ва спиртли шароитда эритмага ўтади. Бу моддалар ўзларининг кимёвий тузилишларига қараб кислотали, асосли ва нейтрал хоссага эга бўлишлари мумкин. Кислотали ва нейтрал хоссали бирикмаларни асос хоссали бирикмалардан ажратиш мақсадида объектдан олинган ажралма аввал кислотали шароитда, сўнг ишқорий шароитда органик эритувчилар ёрдамида экстракцияланади.

Заҳарли моддаларни нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усули

Заҳарли моддаларни биологик объектдан нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усулини 1851 йилда Бельгияли кимёгар Стас алкалоидларга нисбатан қўллаган. У Бельгиянинг шу йили заҳарланиб ўлган қироли Бокарме иши тўғрисида кимёгар-эксперт сифатида таклиф қилинган. Унга таҳлил учун заҳарланувчининг қусуғи ва органлари топширилади ҳамда заҳарли алкалоидларни аниқлаб бериш сўралади.

Стас ўз усулини яратишда алкалоид тузларининг сув ва спиртда яхши эришига, аксинча органик эритувчиларда эримаслигига асосланади. Бунинг учун майда қиймаланган биологик объектни икки барабар кўп миқдорда олинган 96° этил спирти билан аралаштиради, аралашма муҳитини оксалат кислота ёрдамида кучли нордон шароитгача етказди ва узоқ вақт давомида сув ҳаммомида 70-75°C атрофида қиздиради. Спиртли эритмани ажратиб олгач биологик объектга яна 96°C спирт қўшиб жараёни такрорлайди. Спиртли эритмаларни умумлаштиргач, оз миқдор суюқлик қолгунгача 35° атрофида порлатади. Бунда эритма юзига чиққан ёғ ва эрмаган ортикча моддаларни филтрлаб ажратади. Шундай тартибда олинган нордон спиртли эритмани қуритади ва оз миқдордаги сувда эритади, сувга яна қўшимча сульфат кислота қўшади. Олинган суюқликка натрий бикарбонат кристалларидан қўшиб, ишқорий муҳит ҳосил қилади, сўнгра алкалоидларни ажратиб олиш учун эфир билан бир неча марта экстракциялайди. Эфир қаватларини умумлаштириб филтрлайди, филтратни уй ҳароратида қуригунча буғлатади ва қолдиқдан алкалоидлар учун текшириш олиб боради. Натижада берилган ички органларда никотин алкалоиди борлигини аниқлайди.

Демак Стас усули алкалоидлар тузларининг спирт ва сувда эришига, асосларининг сувда эримаслигига, лекин эфирда эришига асосланган эди. Усул никотин алкалоидини аниқлаш имкониятини бергач, Стас бу усул тегишли адабиёт саҳифаларида суд кимёгарларининг диққат эътиборига ҳавола қилди. Стаснинг бу ҳақда босилиб чиққан мақоласи кейинчалик Европа мамлакатлари тилларига таржима қилинди ва суд кимёгарлари, фитокимёгарлар ўртасида тез тарқалди. Айниқса, унинг алкалоидларни ажратиш усули ўз замондошларидан ака-ука Оттоларни қизиқтирди.

1856 йилда Ф.Отто бу усулга ўзгартириш киритиб спиртли ажралмани тозалашни таклиф этди ва шундан сўнг усул Стасс-Отто усули деб юритила бошлади.

Бу усулда биоматериал уч марта оксалат кислотаси ёрдамида нордонлаштирилган этил спирти билан бўктирилиб, ҳар сафар бир суткага қолдирилади. Спиртли ажралмалар умумлаштирилади ва 35° - 40° С ҳароратда қиём ҳолатига келгунча қадар буғлатилади. Қиём ҳолига келган суюқликдан ёғ ва оксил моддаларни чўктириш мақсадида, 96% этил спирти томчилаб қўшилади. Чўкма филтрлаб ажратилади ва яна қиём ҳолатигача порлатилиб оксиллар чўктирилади. Бу ҳолат ёғ моддалар тўлиқ чўктирилгунча бир неча марта такрорланади.

Оксил ва ёғ моддалар чўктириб бўлингач, қиём ҳолигача порлатилган қолдиқ илиқ сув билан суюлтирилади ва зарур бўлса филтрланади ҳамда диэтил эфири билан 3 қайта экстракцияланади. Бунда эфир қатламига спирт билан чўкмаган ёғ моддалар ўтади ва эфир қатлам ташлаб юборилади. Олинган нордон спиртли эритма аммиак ёки бикарбонат натрий эритмаси билан ишқорий муҳитга келтирилади ва эфир билан уч қайта экстракцияланиб, ажралмадан алкалоидлар текширилади.

Кейинги ўзгартиришлар объектни ҳар хил органик ва минерал кислоталар билан нордонлаштириш ва турли реактивлар ёрдамида ишқорий муҳитга келтирилиб, органик эритувчилар турини ўзгартиришга бағишланади.



Заҳарли моддаларни нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усулининг ижобий томонлари. Органик заҳарли таъсирга эга бўлган моддаларни биологик объект таркибидан нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усули қуйидаги афзалликларга эга: этил спирт, айниқса концентранган спирт биологик объект таркибидаги органик заҳарли моддаларни эритиш билан бир қаторда спиртли эритманинг ифлосланишига сабаб бўладиган оксил моддаларнинг ивиб чўкишига олиб келади.

Заҳарли моддаларни нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усулининг салбий томонлари.

1. Усулдан фойдаланиш жуда кўп вақтга чўзилади. Объектдан спиртли ажралмани олиш, уни 40° С атрофида буғлантириш, оксил моддаларни кўп қайта чўктириш, филтрлаш, ювиш каби жараёнлар 8-10 кунга чўзилади.

2. Бу усул қўлланилганда биологик объектдаги заҳарли модданинг асосий қисми йўқотилади. Бунга сабаб оксил моддаларни қайта-қайти чўктириш вақтида чўкма билан заҳарли моддаларнинг адсорбцияланиб чўкиши сабаб бўлади. Шунинг учун оксил моддаларни йўқотишда, уларни майда чўкмалар ҳолида тушириш лозим.

3. Усул анча қимматга тушади. Бир таҳлилни тўлиқ ўтказиш учун 500 мл дан кўпроқ тоза этил спирти сарф бўлади.

Нордонлаштирилган сув ёрдамида алкалоидларни биологик объектдан ажратиб олиш усули.

Усулни 1861 йил Z. Uslar ва L.Erdman қўлладилар ва объектдан алкалоидларни хлорид кислота билан нордонлаштирилган сув билан ажратиш усулини таклиф этдилар. Кейинчалик кўпчилик муаллифлар нордонлаштириш учун фосфор кислотаси, сульфат кислотаси ва бошқа минерал ва органик кислоталарни қўллашни тавсия этдилар.

Булар орасида Г. Драгендорф 1865 йилда таклиф этган усул бўйича биологик объект сульфат кислотаси билан нордонлаштирилади, сувли эритма қиём ҳолатигача буғлатилади, 24 соат давомида 96% спиртда бўктирилиб, сўнгра филтрланади. Филтрат сув билан аралаштирилиб бензин, петролейн эфири ва хлороформ билан экстракцияланади. Сувли қатламга аммиак қўшиб, ишқорий муҳитга келтирилгач яна бензин, изоамил спирти билан экстракцияланади ва кейинги экстрактлар аралаштирилиб алкалоидларга текширилади.

Усулнинг камчиликлари: сульфат кислотали ажралмани иситиб, порлатиш эфир типидagi кўпчилик алкалоидларни гидролизланишига олиб келади ҳамда ифлос қолдиқ олинади.

Турли эритувчилар билан экстракциялаб тозалаш аниқланиши зарур бўлган заҳарли моддаларни қисман йўқолишига сабаб бўлади.

Олимлардан А.В.Степанов, М.Д.Швайкова, А.А.Васильева ва В.Ф.Крамаренколарни изланишлари алкалоидларни объектдан ажратиб олишда катта аҳамиятга эга.

1943 йилда А.В.Степанов ва М.Д.Швайковалар озуқабоп ўсимлик қисмларидан алкалоидларни ажратиб олишда оксалат кислотаси билан нордонлаштирилган сув усулини яратдилар.

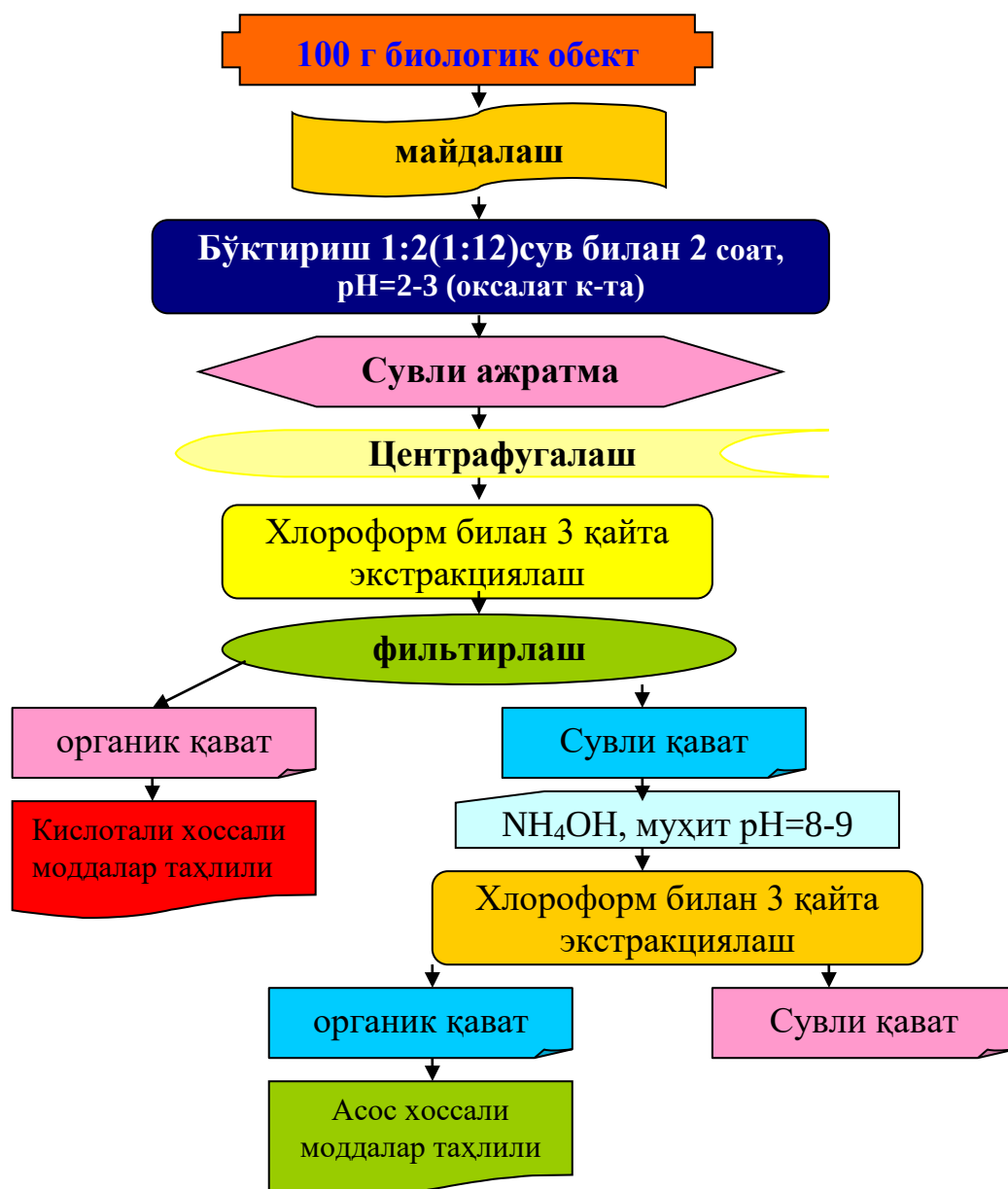
1949 йилда А.А.Васильева бу усулни адкалоидларни мурда аъзоларидан ажратиш учун қўллади ва яхши натижаларга эришди. Шунинг учун М.Д. Швайкова ва А.А.Васильева усули деб аталади ва тезкор усул сифатида аҳамиятлидир.

Заҳарли моддаларни биологик объект таркибидан оксалат кислотаси билан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиб олиш.

Бунинг учун объект майдаланади ва қолбага солиб, маълум миқдорда тозаланган сув билан аралаштирилади (текширилувчи биологик объект ҳайвон материалдан иборат бўлса, сув 1 : 2 нисбатда, ўсимлик материалларидан ташкил топган бўлса, улар жуда кўп сув шимганлиги сабабли 1 : 12 нисбатда қўшилади). Аралашмага оксалат кислота эритмасидан қўшилади ва икки соат давомида вақти-вақти билан чайқатиб турилади. Қолбадаги сувли эритмани филтрлаб ёки докадан ўтказиб олинганч, хлороформ билан экстракцияланади. Ҳосил бўлган хлороформли ажралмадан органик кислоталар ва уларнинг ҳосилаларини аниқлаш учун текшириш олиб борилади. Қолган сувли эритмага (алкалоид тузларига) аммоний гидроксид қўшиб ишқорий муҳит ҳосил қилинади ва яна хлороформ билан экстракцияланади, сўнг хлороформ қаватидан алкалоидлар текширилади.

Заҳарли моддаларни биологик объектдан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратишда сувли эритмага кўп миқдорда оксил моддалари ўтиши мумкин. Бу албатта, биообъектнинг чириш даражасига боғлиқ.

Ана шундай ҳолларда хлороформ билан экстракциялаш даврида эмульсия ҳосил бўлишига олиб келади. Бу ҳодиса, айниқса, алкалоидларни ишқорий муҳитда хлороформ қаватига ўтказилаётганда аҳамиятлидир. Эмульсия ҳосил бўлишининг олдини олиш учун, баъзан эритмани тузли электролит билан тўйинтирилади; оз миқдорда этил спирти ёки учхлорсирка кислота қўшилади. Булардан энг аҳамиятлиси аорганик электролит моддалардир, чунки суюқликка электролит моддалардан қўшилганда, сувда органик моддаларнинг эрувчанлиги камаяди ва заҳарли моддаларни органик эритувчилар қаватига осон ўтишига ёрдам беради ҳамда эмульсия ҳосил бўлишидан сақлайди.



Заҳарли моддаларни биообъектдан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулининг ижобий томонлари. Органик заҳарли моддаларни биологик объектлардан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усули Стас-Отто ва Драгендорф усуллариغا қараганда қуйидаги афзалликларга эга:

1. Усул жуда тез бажарилади, объектни текширишдан бошлаб хлороформли ажралмаларини олгунга қадар 3-4 соатгача вақт ўтади, холос. Шунинг учун бу усулни органик заҳарларни тезлаштирилган йўл билан ажратиш усули деб ҳам юритилади.

2. Бу усул қўлланилганда филтрлаш жараёнларининг камлиги ва оксил моддаларни чўктиришга ортиқча ҳожат йўқлиги туфайли заҳарли моддалар деярли йўқотилмайди. Шунинг учун бу усул кўпчилик алкалоидларга (стрихин, бруцин, ареколин кабиларга) нисбатан нордонлаштирилган спирт ёрдамида ажратиш усулига қараганда анча сезгирдир.

3. Нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулида қиммат реактив - этил спирти мутлақо ишлатилмайди.

Заҳарли моддаларни биообъектдан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулининг салбий томонлари. Органик заҳарларни нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулининг бирдан-бир салбий томони узок - туриб чириб қолган биологик объектлардан хлороформ ёрдамида ажратишда барқарор эмульсия ҳосил бўлиши туфайли жуда қийин ва мутлақо мумкин эмас. Шунинг учун суд кимёгари органик заҳар ли моддаларни биологик объектдан ажратиб олишда ашёвий далил ҳолатига қараб икки усулдан бирини танлайди.

Заҳарли моддаларни биологик объектдан сулфат кислотаси билан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиб олиш

1956-1961 йиллар давомида нордонлаштирилган сув усули билан ажратиб олишни такомиллаштирган ҳолда В.Ф.Крамаренко ўз ўқувчилари билан бирга янги усулни яратди ва алкалоидларни ажратиб олишда объектни рН-шароити, органик эритувчилар характери, электролитларни таъсири ва филтрлаш ўрнига центрифугалашдан фойдаланишни тавсия этди.

Бу усул яратилишида йўлланма сифатида алкалоидларни организмдаги гидролизланиш, оксидланиш, қайтарилиш жараёнлари таъсирида ўзгаришларга учраши, ҳамда оксиллар билан бирикиб, сувда эримайдиган комплекслар ҳосил бўлиши мумкинлиги ҳисобга олинди.

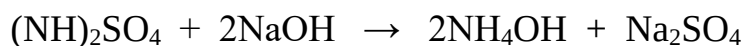
Алкалоидлар кучсиз кислотали шароитда ($\text{pH}=4-5$) оксил моддалар билан яхши бирикади, рН шароит ортиши билан алкалоидларда бу хусусият тезлашади. Тирик организмда $\text{pH}=7,3-7,5$; мурдада 6,2 атрофида бўлишини назарда тутиб, организмда алкалоидлар асосан бириккан ҳолда бўлиши ўз-ўзидан аён бўлади. Шунинг учун алкалоидларни ажратиб олишда, улар ҳосил қилган комплексларни парчалаш мақсадида, рН-шароитини ўзгартириш талаб этилади. $\text{pH}=2,5-3,0$ бўлганда бу мақсадга эришиши тажрибалар натижасида тасдиқланган.

Бошқа мурда аъзоларидан алкалоидларни ажратиб олишда рН шароитини аҳамияти катта. Бу маълумотларга таянган ҳолда В.Ф.Крамаренко ўз усулини тавсия этади.

Биологик объект 0,02 н сулфат кислота эритмаси билан объект бўлакчалари кўмилгунча қўйилади, $\text{pH}=2,0-2,5$ гача 25% сулфат кислотаси қўйилади ва икки соатга қолдирилиб рН муҳити текшириб турилади. Сўнг сувли қатлам қўйиб олинади. Объектни яна шу тартибда икки марта бир соатдан рН- 2,0-2,5 муҳитда сулфат кислотали сув билан бўктирилади. Нордон сувли ажралмалар умумлаштирилиб тўйинган эритма ҳосил бўлгунча кристалл ҳолидаги сулфат аммоний тузи қўйилади. Бир-икки соат ўтгач ажралган чўкма центрифугаланади. Чўкма 0,02 н сулфат кислотаси билан бўктирилади центрифугаланади ва асосий центрифугатга қўйилади. Умумий центрифугат икки марта эфир билан экстракцияланади ва эфирли ажралма ташлаб юборилади (ёки кислота хоссали моддалар учун текширилади).

Нордон сувли эритмага 20% ўювчи натрий ишқоридан $\text{pH}=8,5-9,0$ гача қўйилади, сўнгра хлороформ билан уч қайта экстракцияланади. Бунда

қуйидаги реакция натижасида ажралиб чиққан аммиак ҳисобига рН шароити ўзгаради.



Ишқорнинг нојўя таъсири, масалан: морфиндан морфолят ҳосил бўлмайди. Экстракцияланиб бўлингач қолган ишқорий муҳитли сувли ажралмадан олиниб, кислотали муҳит ҳосил бўлгунча кислота қўшиб нордонлатилади. Сўнг нитрит тузи қўшилиб, йод ионига (пахикарпин) текширилади. Йод иони бўлса 1 мл хлороформ қўшиб, чайқатилганда, хлороформ қатлами қизил пушти ранг ҳосил қилади.



Заҳарли моддаларни биологик объектдан сульфат кислотаси билан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулининг сабий томонлари. Бу усулнинг камчиликларидан бири кислотали хоссали моддаларни қисман кам миқдорда ажратиб олинади (м: барбитуратларни)

Заҳарли моддаларни биологик объектдан сульфат кислотаси билан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиш усулининг ижобий томонлари. 1. Усул сезгир ҳисобланиб, асос хоссали заҳарли моддалар тўлиқ ажратиб олинади,

2. Усул нисбатан тез бажарилади

3. Усулда ишлатиладиган реактивлар топилиши осон.

В.Ф. Крамаренконинг бу усули асосида Стасс-Отто ва Васильева усуллари ҳам оптимал шароитлар татбиқ этилган.

Шу сабабли ҳозирги вақтда органик заҳарли моддаларни Стасс-Отто, Васильева ва Крамаренко усуллари асосида биологик объектни қутбли эритувчилар билан $pH=2,0-3,0$ шароитига келтирилиб нейтрал ва кислотали хоссали моддалар ажратиб олинган, сувли ажралмадан алкалоидлар $pH=9,0$ да экстракциялаб ажратилади.

Кимёгар икки хил: кислотали ва ишқорий шароитда экстракциялаб олинган органик эритмаларга эга бўлади. Эритувчи сифатида кўпроқ хлороформ, айрим ҳолларда эфир ишлатилади.

Алкалоидлар ва органик синтетик моддаларни биологик объектдан ажратиб олишда узоқ вақт давомида 2 та гуруҳга сув билан аралашмайдиган органик эритувчилар билан кислотали муҳитда ва ишқорий муҳитда ажралувчи моддаларга бўлиб ўрганилиб келинди. Аммо заҳарли алкалоид ва синтетик органик моддаларни бундай гуруҳларга бўлиниши нисбий ҳисобланади. Чунки айрим моддалар сув билан аралашмайдиган органик эритувчилар билан ҳам кислотали, ҳам ишқорий муҳитда экстракцияланиши мумкин.

Львов тиббиёт институти токсикологик кимё кафедрасида профессор В.Ф. Крамаренко бошчилигида 50дан ортиқ алкалоидлар ва уларнинг синтетик аналогларини объектдан ажратиб олишда pH – муҳити ва органик эритувчилар характери таъсири ўрганилади.

Тажрибаларда аниқланишича кўп алкалоидлар органик эритувчилар билан асосан ишқорий муҳитда экстракцияланади. Лекин деярли барчаси маълум даражада кислотали муҳитда ҳам экстракцияланади.

Ҳар бир модда учун сув билан аралашмайдиган эритувчи билан максимал экстракцияладиган pH – муҳити мавжуд бўлиб бу муҳитни *максимал экстракцияланиш соҳаси* деб номланади.

Моддаларни максимал экстракцияланишида органик эритувчи характери ҳам боғлиқ.

Тажрибада аниқланишича бу ҳолат синтетик азот сақловчи органик моддаларда ҳам такрорланади.

Алкалоидлар ва бошқа асос хоссали органик азот сақловчи моддаларни биологик объектдан уларни максимал экстракцияланиш соҳасида ва мос

экстракциялаб органик эритувчини қўллаш аниқланувчи моддани тўлиқ ажратиб олиш учун асос бўлади.

Кислотали ва ишқорий муҳитларда олинган экстрактлар айрим айрим идишларга йиғилади, органик эритувчилар порлатилиб қолдиқ ҳолида текширилади.

Қолдиқлар жуда ифлос бўлса албатта зарур усуллар ёрдамида тозаланади, сўнг заҳарли моддалар чинлиги ҳамда миқдори аниқланилади.

Алкалоидларни объектдан ажратиб олиш усуллари нисбий баҳолаш натижасини 1 – жадвалда келтирилган.

1 - жадвал маълумотларига кўра Крамаренко усули анча қулай эканлиги ўз - ўзидан кўриниб турибди.

1-жадвал

**Айрим алкалоидларни биологик объектдан ажратиб олиш
усулларини нисбий баҳолаш**

№	Алкалоидлар	Нордонлаш-тирилган спирт усули, %	Нордонлаштирилган сув усуллари	
			Василева усули, %	Крамаренко усули, %
1	Морфин	18-21	21-24	47-51
2	Кодеин	24-25	33-40	59-63
3	Кокаин	17-19	25-32	53-56
4	Хинин	14-18	23-41	63-69
5	Стрихнин	22-26	30-34	50-56
6	Бруцин	29-32	27-33	51-55
7	Атропин	22-27	31-37	59-64
8	Скополамин	11-16	35-39	61-66
9	Салсолин	12-19	18-23	55-59
10	Пахикарпин	19-22	54-58	66-70