

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ
ТИББИЙ ТАЪЛИМНИ РИВОЖЛАНТИРИШ МАРКАЗИ
ТОШКЕНТ ФАРМАЦЕВТИКА ИНСТИТУТИ

**Биологик объект таркибидан қутбли эритувчилар
ёрдамида ажратиб олинган захарли ва кучли
таъсир этувчи моддалар гурухи**

**Токсикологик кимё фанидан саноат фармацияси факултети
3 курс талабалари билан лаборатория машғулотлар ўтказиш учун
услубий қўлланма**

Тошкент - 2008

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ
ТИББИЙ ТАЪЛИМНИ РИВОЖЛАНТИРИШ МАРКАЗИ

ТОШКЕНТ ФАРМАЦЕВТИКА ИНСТИТУТИ

“Тасдиқлайман”

ЎзР ССВ Фан ва ўқув юртлари
Бош бошқармаси бошлиғи
профессор Ш.Э.Атаханов

“ _____ ” _____ 2008й

Биологик объект таркибидан қутбли эритувчилар
ёрдамида ажратиб олинadиган захарли ва кучли
таъсир этувчи моддалар гуруҳи

Токсикологик кимё фанидан саноат фармацияси факултети
3 курс талабалари билан лаборатория машғулотлар ўтказиш учун
услубий қўлланма

Тузувчилар: Тожиев М.А., Мирхайтов Т., Нажимитдинова Н.Н.

Такризчилар: Тошкент фармацевтика институти,
фармацевтик кимё кафедраси доценти, фарм.ф.н.
Саидвалиев А.К.

Тошкент вилояти Суд-тиббий экспертизаси кимё
бўлими бошлиғи, доцент, фарм.ф.н.
Муслимов М.К.

Ўқув-услубий қўлланма саноат фармацияси факультети
3 курс талабалари билан токсикологик кимё фанининг
“Биологик объект таркибидан қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб
олинадиган захарли ва кучли таъсир этувчи моддалар гуруҳи”
мавзусидан лаборатория машғулотларини ўтказиш учун мўлжалланган

Ўқув-услубий қўлланма Тошкент фармацевтика институти
МУК (баённома №6. 26.04.2008 йил) ва Илмий кенгаш
мажлисларида (баённома №11. 13.05.2008 йил)
муҳокама қилинди ва тасдиқланди.

Илмий котиб профессор

Икромов Л.Т.

Ушбу ўқув услубий қўлланма “Саноат фармацияси” талабалари учун токсикологик кимё фанининг «Биологик объектдан қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар гуруҳи» бўйича Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳамда Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган дастур асосида тузилган бўлиб, у ашёвий далиллар таркибидан заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддаларни қутбли эритувчилар (нордонлаштирилган спирт ва нордонлаштирилган сув) ёрдамида ажратиб олиш, олинган ажратмаларни тозалаш ва заҳарли моддаларни сифатини таҳлил қилишга бағишланган. Айни гуруҳ моддалар (“органик заҳарлар”) тиббиётда кенг қўлланилиши ва айримларини табиий шароитда учраши, улар билан заҳарланишга олиб келади. Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг қарорларига асосан тўлиқ суд кимёси таҳлилини олиб боришда ушбу гуруҳга кирувчи 28 моддага текшириш олиб борилади.

1 - ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

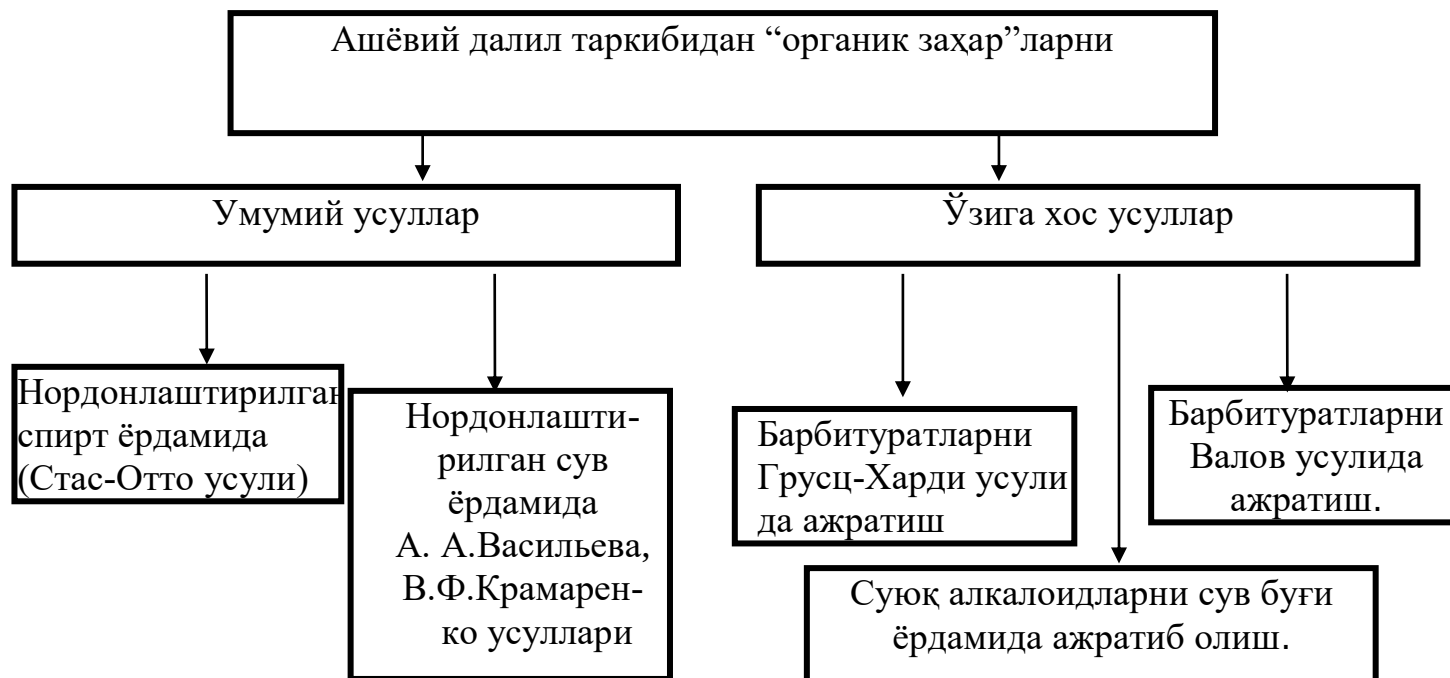
Мавзу: Объектдан қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар. Заҳарларни объектдан нордонлаштирилган сув ёрдамида ажратиб олиш.

Лаборатория машғулоти мақсади: Биологик объект таркибидан кислотали, нейтрал ва асосли хоссага эга бўлган органик моддаларни нордонлаштирилган сув усули билан ажратиш ва усулнинг назарий асосларини амалиётда тушунтириш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

1. Текширилувчи объектни ташқи кўринишини (ранги, хиди, ёт моддалар, консервантлар бор ёки йўқлиги, массаси) аниқлаш ва иш дафтарига ёзиб олиш.
2. Объектнинг рН-шароитини универсал индикатори ёрдамида аниқлаш.
3. Шавел кислотаси билан нордонлаштирилган сув ёрдамида (А.А.Васильева усули) биологик объектдан моддаларни ажратиш.

МАВЗУНИНГ ТАРКИБИЙ ТУЗИЛИШИ



Нордонлаштирилган сув ёрдамида заҳарларни ажратиб олиш (Васильева усули).

Майдаланган 100 г объект тозаланган сув билан биообъект 1:2, ўсимлик объектлари 1:12 нисбатда аралаштирилади ва оксалат кислотасининг эритмаси билан рН шароити 2,0 - 2, 5 бўлгунча кўшиб нордонлаштирилади, ҳамда бир соат давомида, вақти-вақти билан чайқатиб турилади. Колбадаги сувли эритмани докадан сузиб ўтказилади ва экстракт 3 қайта 10 мл дан хлороформ билан ажратгич воронкаси ёрдамида чайқатиб (ҳар гал 5 дақиқадан) хлороформли қатлам ажратиб олинади. Чайқатиш вақтида эмульсия ҳосил бўлса, центрифуга ёрдамида эмульсияни парчалаш тавсия этилади. Хлороформли ажралма 2 қаватли филтрдан куруқ шиша идишга ўтказилади. Олинган ажралмадан кислотали, нейтрал ва кучсиз асос хоссага эга бўлган моддаларга текшириш ўтказилади.

Сувли қисмни 25% аммоний гидроксиди билан ишқорий (рН=8,5-9,0) муҳитга келтирилади. Сўнгра уч қайта 10 мл дан хлороформ билан чайқалади, хлороформ қатлами ажратгич воронкаси ёрдамида ажратиб умумлаштирилгач, куруқ шиша идишга филтрланади ва ундан асосли ва кучсиз асосли хоссага эга бўлган моддаларга текшириш ўтказилади.

Кислотали ва ишқорий муҳитда олинган хлороформли ажралмалар уй ҳароратида порлатилади ва қолдиқнинг ранги хиди ва консистенцияси

аниқлангач зарур бўлса ёт моддалардан тозаланади ва ишни давом эттирилади, яъни заҳарли моддаларга текшириш олиб борилади.

Охирги сувли қолдиқдан пахикарпиннинг учун йод ионига текширув ўтказилади. Бунинг учун 5 мл сувли қисмга кислотали муҳитгача сульфат кислотаси эритмаси қўшилгач, 1-2 томчи натрий нитрит эритмаси ҳамда 1 мл хлороформ қўшиб чайқатилади. Заҳарланиш пахикарпин билан бўлган бўлса, ундаги J⁻ иони ҳисобига хлороформ қатлами қизил-бинафша рангга ўтиши мумкин. Сабабини тушунтиринг ва реакция химизмини ёзиб шарҳланг.

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Биологик объектдан кислотали, нейтрал ва асосли хоссага эга бўлган органик моддаларни ажратишда қўлланадиган усуллар.
2. Сувли эритмаларни органик эритувчилар билан ишлашда рН-шароитнинг қандай аҳамияти бор?
3. Кислотали муҳитда хлороформ қатламига қандай моддалар ўтади? Нима учун?
4. Ишқорий муҳитда хлороформ қатламига ўтадиган моддалар.
5. Хлороформли ажралмаларни ёт моддалардан тозалаш усуллари айтиб, тушунтиринг.
6. Сувли эритмаларни органик эритувчилар билан ишлашда нима учун рН - 2,5-3,0 ва 8,5-9,0 шароитлари яратилади? Мисоллар келтиринг.
7. Нордонлаштирилган сув усулини нордонлаштирилган спирт усулидан афзалликлари.

2 – ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Ажралмадан ёки биосуяқликлардан барбитуратларни юпқа қатламли хроматографик таҳлили (барбитал, барбамил, фенобарбитал, этаминал-натрий).

Лаборатория машғулооти мақсади: Ашёвий далиллар таркибидан кислотали муҳитда ажратиб олинадиган захарли ва кучли таъсир этувчи моддаларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига асосланиб кислотали нейтрал ва кучсиз асос хоссасига эга бўлган моддаларни чинлигини таҳлил қилишда қўлланиладиган физик кимёвий усуллардан юпқа қатламли хроматографик таҳлил жараёнини ўрганиш.

Машғулот учун услубий кўрсатма

Кислотали, нейтрал ва кучсиз асосли хоссага эга бўлган моддаларни юпқа қатлам хроматографияси ёрдамида чинлигини аниқлаш.

Машғулотни олиб бориш учун керакли объектлар:

кислотали хоссага эга бўлган доривор моддалар – барбитур кислотаси ҳосилаларидан барбитал, фенобарбитал, барбамил, этаминал-натрий.

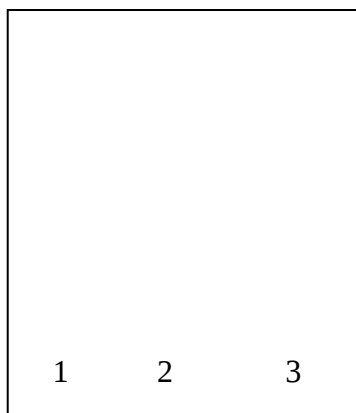
Барбитур кислота ҳосилаларини юпқа қатлам хроматографик аниқлаш.

Машғулотни белгиланган мақсадда амалга ошириш учун талабалар томонидан бажарилиши зарур бўлган вазифалар:

1. Юпқа қатлам хроматографияси усулини қўллаш учун КСК маркали силикагел ва гипс аралашмаси билан қопланган пластинкасини тайёрлаш. Тайёр “силуфол” пластинкаларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

2. Хроматография учун ишлатиладиган эритма, хлороформ билан ацетоннинг 9:1 нисбатидаги аралашмасини тайёрлаш. Камера 20 дақиқа давомида шу аралашма пори билан тўйинтирилади.

3. Текширилувчи моддалар эритмасини хроматографик пластинкаларга ўтказиш қуйидагича амалга оширилади: пластинканинг пастки қисмидан 1,5 - 2 см юқорисига 1-нуктага (расмга қаранг) бир ёки икки томчи текширилувчи объектдан олинган хлороформли эритма томизилади, иккинчи нуктага эса барбитал ва барбамилнинг хлороформли эритмаси ва учинчи нуктага эса фенобарбитал билан нембуталнинг хлороформли эритма аралашмасидан (таққословчи сифатида) 1-2 томчидан капилляр найчалар ёрдамида томизилади. Эритувчилар учирилгач пластинка, аввалдан қўзғалувчи фаза пори билан тўйинтирилган камерага туширилади ва суяқлик 10 см га кўтарилгунча кутилади, сўнгра пластинка камерадан олиниб уй ҳароратида қурилади.



4. Текширувчи моддаларни аниқлаш мақсадида пластинка қуйидаги реактивлар билан кетма-кет пуркалади: а) 0,1 % дифинилкарбозиднинг хлороформли эритмаси ва хлороформ порлатилгач, 5 % симоб сульфатнинг 2 % сульфат кислотасидаги эритмаси. Бинафша рангли доғ ва уларнинг R_f - қиймати бўйича барбитуратлардан қайси бири борлиги аниқланади ва жадвалга ёзилади.

1-жадвал

Бирикмалар номи	ДФК ва симоб сульфати эритмаси билан ҳосил бўлган доғнинг R_f -қиймати		Аниқланган модданинг номи
Тоза модда		Ажратиб олинган модда	
Барбитал			
Фенобарбитал			
Барбамил			
Этаминал натрий			

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Нима учун барбитуратлар органик эритувчилар билан кислотали муҳитда ажралади?
2. Барбитуратларни аниқлаш учун юпқа қатламли хроматографик пластинкалар қандай тайёрланади?
3. Юпқа қатламли хроматографик пластинкаларга намуналар ва гувоҳ эритмалар қандай ўтказилади?
4. Пластинкалардан барбитуратлар доғлари қандай аниқланади?
5. R_f кўрсаткичи қандай қиймат. Уни қандай ўлчаб аниқланади?

3 – ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Барбитуратларни ажралмалардан кимёвий ва спектрал усулда таҳлил қилиш.

Лаборатория машғулооти мақсади: Барбитуратларни микрокристаллоскопик рангли реакциялар ҳамда таутометрик ўзгариши асосида спектрал таҳлилини ўрганиш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

1. Кислотали муҳитда ажраладиган моддалардан барбитуратларни аниқлашда қўлланиладиган умумий реакциялар билан танишиш ва уларнинг токсикологик кимё таҳлилидага аҳамияти.
2. Микрокристаллоскопик реакциялар, уларни токсикологик кимё таҳлилидаги аҳамиятига эътибор бериш. Барбитуратларни аниқлашда қўлланиладиган микрокристаллоскопик реакциялар билан танишиш.
3. Муҳит шароити ўзгариши билан боғлиқ барбитуратлар структурасида ўзгаришни изоҳлаш ва шунга асосланиб барбитуратларни аниқлаш шароитлари билан танишиш.

Барбитур кислота хосилаларини чинлигини аниқлаш реакциялари

1. Кобальт аммиакати билан олиб бориладиган реакция.

Кислотали шароитда олинган хлороформли ажралмадан 3-4 томчиси буюм ойначасида қуритилиб, қолдиқ 3-4 томчи метил (этил) спиртида эритилади ва уни кобальт тузини сақловчи филтр қоғозига шимдирилади. Қоғоздаги хўл доғни аммиак сақловчи идиш оғзида ушлаб турилади. Барбитуратлар бор бўлган ҳолда филтр қоғоз бинафша рангга бўялади. Реакция химизмини ёзинг.

2. Барбитуратларни кислотали шаклда чўктириб аниқлаш.

Буюм ойначасидаги хлороформли эритма учирилгандан сўнг қолган қолдиққа бир томчи концентрик сульфат кислота томизилади. Томчи шиша таёқча билан кристалл қолдиқ эригунча (тўлиқ) аралаштирилади, сўнг ёнига бир томчи тозаланган сув томизилади, ҳар икки томчини шиша таёқча ёрдамида секин-аста бириктирилади. Барбитуратлар бўлган тақдирда аралашмада оқ лойқа ҳосил бўлади ва 20-30 дақиқа ўтгач микроскоп остида текширилса, айрим барбитуратларга хос характерли шаклга эга бўлган рангсиз микрокристаллар кўринади. Ҳар бир барбитурат учун кристаллар шаклини дафтарингизга чизиб олиб-жадвалга ёзинг.

3. Хлор-рух-йод реaktиви билан олиб бориладиган реакция.

Буюм ойначасидаги қолдиққа 1-2 томчи хлор-рух-йод реактивидан томизилиб, 10 дақиқа хўл камерада сақлагач, микроскоп остида қаралса,

барбитуратлар ўзига хос шаклдаги микрокристаллар ҳосил қилади. Қайси барбитурат қандай шаклда кристаллар ҳосил қилади? Жавдалга ёзинг.

4. Мис-пиридин реактиви билан олиб бориладиган реакция.

Буюм ойначасидаги қолдиққа бир томчи аммиак эритмасидан томизилиб хона хароратида қуритилгач, 1-2 томчи мис-пиридин реактиви қўшилади ва ҳўл камерада 15-20 дақиқа сақланади. Микроскопда текширилганда айрим барбитуратлар характерли микрокристаллар ҳосил қилади. Кристаллар шаклини иш дафтарингизга чизинг ва жадвалга ёзинг.

5. Темир-йод комплекси билан олиб бориладиган реакция

Буюм ойначасидаги қолдиққа 1-2 томчи темир-йод реактиви томизилиб, 5-10 дақиқа ҳўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилади. Айрим барбитуратлар учун характерли микрокристаллар ҳосил бўлади. Кристаллар шаклини дафтарингизга чизинг ва жадвалга ёзинг.

6. Мис-йод комплекси билан олиб бориладиган реакция

Буюм ойначасидаги қолдиққа 1-2 томчи мис-йод реактивидан томизилиб, 10 дақиқа ҳўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилади. Айрим барбитуратлар характерли микрокристаллар ҳосил қилади. Кристаллар шаклини дафтарингизга чизинг ва жадвалга ёзинг.

7. Барбитуратларни УБ-нурларни ютиш спектрлари бўйича аниқлаш.

Биологик объектлардан кислотали шароитда ажратилган хлороформ учирилиб, қолган қолдиқ 5 мл сувда эритилиб, сўнгра филтрланади. Олинган филтрат спектрофотометрни 10 мм ли кюветасига солиниб, устига бир томчи 2М, аммиак эритмаси солиниб, (рН=10) уни УБ-нурида нур ютиш спектри 220-300 нм оралиғида ўлчанади.

Бунда эритмада барбамил, барбитал, фенобарбитал, этаминал-натрий бўлганда $\lambda_{\max} = 240$ нм максимум нур ютиш кузатилади.

Шу эритмага 1-2 томчи 2М сульфат кислота эритмаси қўшилса (рН=2), нур ютиш максимуми йўқолади. Сўнгра яна шу эритмага 1-2 томчи 4М натрий ишқорини эритмаси (рН=13) қўшилса, юқорида кўрсатилган барбитуратларни нур ютиш кўрсаткичи $\lambda_{\max} = 255$ нм да намоён бўлади.

Барбитуратларни рН-муҳити ўзгариши билан боғлиқ структур ўзгаришини химизмини ёзинг ва изоҳланг.

2-жадвал

Барбитуратлар номи	Реакция натижалари				
	Кобальт аммиакати билан	Хлор-рух-йод	Темир-йод-реактиви	Мис-йод реактиви	Мис-пиридин реактиви
Барбитал					
Фенобарбитал					

Этаминал натрий					
Барбамил					

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Кислотали, нейтрал ва кучсиз асос хоссасига эга бўлган токсикологик аҳамиятли доривор моддаларни айтинг ва кимёвий формулаларни ёзинг.
2. Микрокристаллоскопик реакциялар қандай реакциялар ва уларга қўйиладиган талаблар?
3. Барбитур кислотаси ҳосилаларини аниқлашда қандай умумий реакцияларни қўллаш мумкин?
4. Барбитуратларнинг умумий формуласи ва айрим барбитуратлар формулаларини ёзинг.
5. Барбитуратларни аниқлашда фойдаланиладиган микрокристаллоскопик реакцияларни тушунтиринг.
6. Қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли моддалар ўзларининг физик-кимёвий хоссалари бўйича токсикологик кимёда қандай гуруҳчаларга бўлинади?
7. Барбитуратларни енол – кетон таутомерик ўзгаришларини кимёвий изоҳланг.
8. Барбитуратларни спектрал таҳлили нимага асосланган?

4 - ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Ишқорий шароитда органик эритувчилар ёрдамида ажратиб олинувчи моддаларни сифат реакцияларини ўрганиш: никотин, анабазин, пахикарпин,

Лаборатория машғулооти мақсади: Ашёвий далиллар таркибидан ишқорий муҳитда ажратиб олинадиган заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддаларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига асосланиб, асосли хоссасага эга бўлган моддаларни чинлигини таҳлил қилишда қўлланиладиган кимёвий ва физик кимёвий усулларни ўрганиш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

Асос хоссасига эга бўлган “органик заҳарлар” гуруҳига токсикологик аҳамиятга эга бўлган алкалоидлар ва азот сақловчи синтетик физиологик таъсирга эга бўлган моддалар кириб, уларни нотўғри қўлланилганда организмни заҳарланишига олиб келиши мумкин.

Ушбу амалий машғулотда асос хоссали моддалардан никотин, анабазин ва пахикарпин алкалоидларини аниқлаш реакциялари ўрганилади.

НИКОТИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Драгендорф реактиви билан олиб бориладиган реакция. Буюм ойначасига 1-2 томчи текширилувчи ишқорий муҳитда олинган хлороформли эритмадан томизилади ва хлороформ учирилгач, қолдиққа бир томчи 0,1М хлорид кислотаси ва Драгендорф реактивидан бир томчи томизилади. Аралашма 15-20 дақиқа хўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилса ўзига хос, кизил-қўнғир рангли «Х» ёки «К» ҳарфлари шаклидаги микрокристалларни кўриш мумкин. Микрокристаллар шаклини иш дафтариغا чизиб олинг.

2. Рейнеке тузи билан олиб бориладиган реакция.

Буюм ойнасида 1-2 томчи текширилувчи хлороформли эритма учирилгач қолдиққа бир томчи 0,1М хлорид кислотаси ва бир томчи янги тайёрланган 1% Рейнеке тузи эритмасидан томизилади ва 15-20 дақиқа хўл камерада сақлангач, микроскопда текширилса, оч пушти рангли, призма шаклидаги микрокристаллар ҳосил бўлади. Микрокристаллар шаклини иш дафтариغا чизиб олинг.

3. Никотинни УБ-нурларини ютиш спектрлари бўйича аниқлаш. Никотинни 0,1М сульфат кислотасидаги эритмаси УБ нурларида нур ютиш максимуми 260 нм ни ташкил этади.

АНАБАЗИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Драгендорф реактиви билан (реакция никотиндаги каби олиб борилади) бунда анабазин ромба шаклидаги қўнғир рангли микрокристаллар ҳосил қилади. Микрокристаллар шаклини дафтарингизга чизиб олинг.

2. Рейнеке тузи билан (никотинга қаранг) анабазин майда нинасимон пушти рангли микрокристаллар ҳосил қилади. Микрокристаллар шаклини дафтарингизга чизиб олинг.

3. Пикрин кислотаси билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 2 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 2 томчи пикрин кислотасининг сувдаги тўйинган эритмасидан томизилади ва 15-20 дақиқа ҳўл камерада сақлангач микроскоп остида текширилса, сариқ рангли, ўзига хос шаклли микрокристалларлар кўрилади.

Анабазиннинг ҳосил қилган кристаллари шаклини дафтарингизга чизинг.

ПАХИКАРПИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Бушард реактиви билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 2-3 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа бир томчи 0,1М хлорид кислотаси ва 1-2 томчи Бушард реактиви томизилади ва 20-25 дақиқа ҳўл камерада сақлангач микроскоп остида кўрилса сариқ қўнғир рангли, дуб барги шаклини эслатувчи микрокристалларни кўриш мумкин. Кристаллар шаклини иш дафтарингизга чизинг.

2. Кобальт роданиди билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 2-3 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа, 1-2 томчи 0,1М хлорид кислотаси ва кобальт роданиди эритмаси томизилиб, 15-20 дақиқа ҳўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилса, зангори рангли, призма шаклидаги микрокристаллар кўринади. Кристаллар шаклини иш дафтарингизга чизинг.

3. Пикрин кислотаси билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 1-2 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 1-2 томчи пикрин кислотасининг сувдаги тўйинган эритмасидан томизилади ва 10-15 дақиқа ҳўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилса, сариқ рангли, призма шаклидаги микрокристаллар ҳосил бўлади.

Кристаллар шакллари иш дафтарингизга чизинг.

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Токсикологик аҳамиятга эга бўлган алкалоидлар қайси гетероциклик бирикмаларга киради ва физик-кимёвий хоссаларини изоҳланг.
2. Алкалоидларни аниқлашда қўлланиладиган умумий реакцияларни изоҳланг.

3. Никотин алкалоидининг фармакологик таъсири ҳақидаги маълумотлар.
4. Асос ҳолдаги пиридин ва пиперидин алкалоидларини номланг.
5. Алкалоидларни чўктирувчи реактивлар ва уларнинг аҳамияти.
6. Суюқ алкалоидларга қайси моддалар мансуб?
7. Қандай ҳолларда никотин, анабазин ва пахикарпин алкалоидларига текшириш олиб борилади?
8. Никотин алкалоидини аниқлаш реакциялари ва формуласини ёзинг.
9. Анабазин алкалоидини аниқлаш реакциялари ва формуласини ёзинг.
10. Пахикарпин алкалоидини аниқлаш реакциялари ва формуласини ёзинг.
11. Пахикарпинни йод анионига асосланиб қандай аниқлаш мумкин?

5 – ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Ишқорий муҳитда органик эритувчилар ёрдамида ажратиб олинган моддалар сифат реакцияларини ўрганиш: хинин, атропин.

Лаборатория машғулоти мақсади: Ашёвий далиллар таркибидан ишқорий муҳитда ажратиб олинган захарли ва кучли таъсир этувчи моддаларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига асосланиб, асосли хоссасига эга бўлган моддаларни чинлигини таҳлил қилишда қўлланиладиган кимёвий ва физик кимёвий усулларни ўрганиш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

Амалий машғулот ўтказиш учун хинин ва атропин алкалоидлари текширув объекти сифатида тавсия этилади.

Хинин ва атропин алкалоиди қайси гетероциклик ҳосилаларга киради ва физик кимёвий хоссалари.

Атропин алкалоидининг метоболитик ҳосилалари ҳақида маълумотларга эга бўлиш.

Атропиннинг фармакологик таъсири ҳақида маълумотлар.

Хинин ва атропинни аниқлашда қўлланиладиган умумий чўкма ҳосил қилувчи реакцияларни изоҳлаш. Ушбу алкалоидларнинг хусусий ранги ва микокристаллоскопик реакцияларини ўрганиш.

ХИНИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Алкалоидларни чўктирувчи реактивлар. Драгендорф. Бушард, Майер, Зонненштейн реактивлари билан хинин чўкма ҳосил қилади.

2. Флуоресценцияланиш реакцияси. Чинни товоқчада 5-10 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиқ 5 мл суюлтирилган сульфат кислотасида эритилади ва пробиркага ўтказилгач, эритма ультрабинафша нурларида қаралса зангори товланиш – флуоресценция сезилади.

3. Таллейохин моддасини ҳосил қилиш реакцияси. Чинни товоқчада бир мл хлороформли эритма учирилгач, қолган қолдиққа 1 мл сув солиб, устига томчилаб, сариқ ранг ҳосил бўлгунча бром суви ва тезликда 3-5 томчи аммиак

эритмасидан қўшилса, хинин бўлган ҳолда эритма кўк рангга бўялади. Аралашмага кислота қўшиб нейтрал шароитга келтирилса, кўк ранг зангорига, кислотали муҳитга келтирилган ҳолда эса қизил-бинафша рангга ўзгаради. Реакция химизмини ёзинг.

4. Эритрохин моддасининг ҳосил қилиш реакцияси. Текширувчи 4 мл хлороформли эритма кичик чинни товоқчада учирилгач, қолдиққа 1 мл сув қўшиб сўнг пробиркага ўтказилади. Пробиркадаги эритмага бром суви ҳамда 10 % сариқ қон тузи эритмасидан томизилиб қўшилади. Аммиак эритмаси қўшиб ишқорий муҳитга келтирилса қизғиш ранг ҳосил бўлади. Эритмага 1 мл хлороформ қўшиб чайқатилса, хлороформ қатлами қизғиш рангга бўялади.

5. Хининни УБ-нурларини ютиш спектрлари бўйича аниқлаш. Хинин алкалоиди асоси этил спирти эритмасида нур ютиш максимуми 278, 332 нмда, 0,1М сульфат кислотасида 250, 316 ва 346 нм да намоён бўлади.

АТРОПИН АЛКАЛОДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Атропин ҳам алкалоидларни чўктирувчи реактивлар билан чўкмага тушади.

2. Витали-Морен реакцияси. Чинни товоқчадаги 3-4 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 1 мл концентрланган нитрат кислотаси қўшиб, сув ҳаммомида кислота тўлиқ учиб кетгунча порлатилади. Товоқча совигач, сариқ рангли қолдиққа идишнинг бир томонидан 2-3 томчи ацетон, иккинчи томонидан эса 2-3 томчи натрий ишқорининг спиртли эритмасидан баравар қўшилади. Атропин бўлган ҳолда тез ўчиб кетувчи бинафша ранг ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

3. Рейнеке тузи билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 2-3 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 1 томчи 0,1М хлорид кислотаси ва 2 томчи янги тайёрланган 1% Рейнеке тузи эритмаси қўшиб, 15-20 дақиқа ҳўл камерада сақлангач, микроскоп остида текширилса, ромба шаклидаги оч пушти рангли кристаллар йиғиндиси кўрилади. Микрокристаллар шаклини ёзинг.

4. Пикрин кислотаси билан реакцияси. Атропин пикрин кислотасининг сувдаги тўйинган эритмаси билан 15-20 дақиқа ҳўл камерада сақланганда пластинка шаклидаги сариқ рангли микрокристаллар ҳосил қилади. Реакция Рейнеке тузидаги усулда бажарилади. Микрокристаллар шакллари иш дафтарингизга чизинг.

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Алкалоидларни чўктирувчи умумий реактивлар ва уларнинг аҳамияти.
2. Хинин алкалоиди формуласини ёзинг, у қайси гуруҳга киради.
3. Хинин УБ – нурлар таъсирида флуоресцияланиш реакциясини изоҳланг.
4. Хинин учун таллейохин реакцияси химизмини изоҳлаб ёзинг.
5. Атропин алкалоиди формуласини ёзинг, у қайси гуруҳга киради.
6. Атропинни гидролизланиш реакциясини ёзинг ва изоҳланг.

7. Атропин учун рангли реакция химизмини ёзинг ва изоҳланг.
8. Атропинни фармалогик таъсирини изоҳланг.
9. Атропинни микрокристаллоскопик реакцияларини изоҳланг.

6 – ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Ишқорий ажралмани ёки қора дори (опий) дан, морфин, кодеин ва папаверин алкалоидларини сифат реакцияларини ўрганиш. Морфинизм.

Лаборатория машғулоти мақсади: Ашёвий далиллар таркибидан ажратиб олинadиган заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддаларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига асосланиб, асосли хоссасага эга бўлган моддаларни чинлигини таҳлил қилишда қўлланиладиган кимёвий ва физик кимёвий усулларни ўрганиш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

Опий алкалоидлари токсикологик кимё таҳлилида катта аҳамиятга эга. Уларни кўкнори ўсимлиги шираси (опий) дан ажратиб олинадиган, бу шира таркибида 30 дан ортиқ алкалоидлар мавжуд. Уларнинг асосий алкалоидлари морфин, кодеин (фенантрен изохинолин ҳосилалари), ҳамда наркотин ва папаверин (бензилизохинолин ҳосилалари) бўлиб, бу алкалоидлар ўсимликда мекон кислотаси билан туз ҳолида учрайди.

Опий билан заҳарланиш юз берганда химик эксперт ашёвий далилдан морфин (кодеин), папаверин (наркотин) ва улардан ташқари мекон кислотасини ҳам аниқлаши керак.

МОРФИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Морфин алкалоидларни чўктирувчи реактивлар билан чўкма ҳосил қилади.

2. Марки реактиви билан реакцияси. Чинни идишчада 3-4 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 1 томчи Марки реактиви томизилади, бинафша ранг ҳосил бўлади.

3. Фреде реактиви билан юқоридаги усулда реакция олиб борилса бинафша ранг, вақт ўтиши билан эса пушти ранг ҳосил бўлади.

4. Манделин реактиви билан аввал бинафша, сўнг пушти ранг ҳосил бўлади.

5. Концентрланган нитрат кислотаси билан қизил ранг, сўнг сариқ ранг ҳосил қилади.

6. Темир (III)-хлориднинг 2 % эритмаси билан ҳаво ранг ҳосил қилади. Бу реакцияни кодеин, дионинлар бермайди.

7. Морфин алкалоидини УБ-нурларини ютиш спектрлари бўйича аниқлаш. Морфин алкалоидининг этил спиртидаги эритмаси 287 нм, 0,1М натрий ишқорисидаги эритмаси 250 ва 296 нм, 0,1М сульфат кислотасидаги эритмаси 284 нм да УБ-нурларини максимал ютиш кўрсаткичи намоён қилади.

КОДЕИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯСИ

1. Кодеин алкалоидларни чўктирувчи реактивлар билан чўкма ҳосил қилади.
2. Марки реактиви билан зангори –бинафша ранг ҳосил қилади.
3. Фреде реактиви эса аввал кўк, сўнгра кўк-зангори ранг.
4. Концентрланган нитрат кислотаси билан сариқ ранг беради.
5. Кодеин алкалоидини УБ- нурларини ютиш спектри бўйича аниқлаш. Кодеин алкалоидини этил спиртидаги эритмаси 286 нм максимум нур ютиш кўрсаткичига эга.

ПАПАВЕРИН АЛКАЛОИДИ УЧУН СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

1. Папаверин алкалоидларни чўктирувчи реактивлар билан чўкмага тушади.
2. Марки реактиви билан бинафша ранг ҳосил қилади.
3. Фреде реактиви билан кўк ранг беради.
4. Манделин реактиви билан зангори-бинафша ранг беради.
5. Эрдман реактиви билан қизил ранг ҳосил қилади.
6. Кадмий хлорид эритмаси билан реакцияси. Буюм ойнасидаги 2-3 томчи хлороформли эритмадан қолган қолдиққа 1 томчи 0,1М хлорид кислотаси, 1 томчи 10 % кадмий хлориднинг сувли эритмаси томизилгач, 15-20 дақиқа ҳўл камерада сақланади ва микроскоп остида текширилади. Папаверин ингичка-юпқа пластинкалар йиғиндисидан иборат микрокристаллар ҳосил қилади.
7. Папаверин алкалоидини УБ-нурларини ютиш спектри бўйича аниқлаш. Папаверин алкалоиди 0,1М хлорид кислотаси эритмасида 250, 284 ва 310 нм да 0,1М сульфат кислота эритмасида 250 нм да максимум нур ютиш кўрсаткичига эга.

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Азот сақловчи органик моддаларни анализда ишлатиладиган ранг ҳосил қилувчи умумий реактивлар, уларнинг номлари ва таркиби.
2. Қора дори (опий) нима?
3. Морфинизм қандай хасталик?
4. Опий билан заҳарланганда қайси моддаларга таҳлил ўтказилади.
5. Опий алкалоидларининг формулаларини ёзинг.
6. Морфин алкалоиди чинлигини аниқлашда қайси реакциялар характерли ҳисобланади.
7. Кодеин алкалоиди чинлигини аниқлаш реакцияси.
8. Папаверин алкалоиди чинлигини аниқлаш реакциялари.

7 – ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

Мавзу: Кимё токсикологик текширувлари ўтказишда суюқ - ашёлар (пешоб, кон) таркибидан айрим «органик заҳарларни» аспирин, салицил кислотаси, антипирин, амидопирин, аминазин ва новокаинларни ажратиб олиш, таҳлил қилиш. Суюқ ашёлар таҳлили бўйича кимё токсикологик текшириш актини ёзиш ва химоя қилиш.

Лаборатория машғулоти мақсади: Талабаларни айрим токсикологик аҳамиятга эга бўлган моддаларни биологик суюқликларда аниқлаш усуллари билан таништириш.

Тегишли таҳлилларни олиб боришда қуйидагиларга амал қилиш лозим:

- текширилувчи ашёни ташқи кўринишини тасвирлаш;
- биологик суюқликнинг рН- шароитини аниқлаш ва уни иш дафтарига қайд қилиш;
- ўқитувчининг кўрсатмасига асосланиб, тегишли услубий қўл-ланмалардан фойдаланган ҳолда, номаълум заҳарли моддани текширилувчи ашёдан ажратиб олиш;
- ашёдан ажратиб олинган моддаларни аниқлаш;
- текширув натижаларини иш дафтарига қайд қилиш.

Машғулот учун услубий кўрсатмалар

Амалий машғулот вақтида талабалар токсикологик аҳамиятга эга бўлган қуйидаги моддаларни ўрганадилар: аспирин, салицил кислотаси, амидоприн, антипирин, аминазин, новокаин. Бунинг учун талабалар текширилиши лозим бўлган биологик суюқликни заҳарланишга боғлиқ бўлган факторларга асосланган ҳолда, тегишли усул ёрдамида заҳар моддасини ажратиб оладилар ва унинг чинлигини аниқлайдилар.

Айрим ҳолларда эса заҳарли модда текширилувчи суюқликдан ажратилмасдан, тўғридан-тўғри реакциялар ёрдамида чинлиги аниқланади.

Охирги йилларда доривор моддалар ёрдамида ўз-ўзини даволаш ҳоллари кўп учраб туради. Статистик маълумотларнинг кўрсатиши бўйича айрим мамлакатларда ўз-ўзини даволаш турли хил доривор моддаларнинг ёрдамида олиб борилади. Киши организмнинг заҳарланиш воқеалари асосан ишлатиладиган доривор модданинг дозасини ошириб истеъмол қилиш ёки бир дорининг ўрнига иккинчи дори қўллаш натижасида содир бўлиши мумкин. Ҳаётда бундай ҳоллар, антидепрессантлар, барбитуратлар, оғрик қолдирувчи моддалар ва бошқа доривор модда шакллари билан заҳарланиш тез-тез учраб туради.

Тирик организмдан олинган суюқ ашёларга қон, пешоб ва ошқозон чайиндиси мисол бўлади.

Айни ашёларни таҳлил қилишда тез бажариладиган усуллар талаб қилинади, чунки таҳлил натижасида аниқланган модда беморга тез ва тўғри тиббий ёрдам кўрсатишга асос бўлади ва бундай ёрдам захарланишнинг олдини олиш учун ташкил этилган айрим марказларда олиб борилади.

Ҳозирги давргача доривор моддаларни текширилувчи ашёдан тўғридан-тўғри аниқлаш учун мослаштирилган жуда кўп реакциялар ва усуллар яратилган. Адабиётларда уларни «дастлабки текшириш усуллари» ва хроматографик «скрининг тест» номи билан юритилади. Шунинг ҳам қайд этиб ўтиш керакки, тавсия этилган усуллар етарли сезгир реакциялар бўлиши билан бир қаторда, улар ҳар доим биргина захарли моддага характерли бўлмайди. Шунинг учун тахлилларни олиб боришда бир неча реакциялардан фойдаланиш тавсия этилади.

Ҳар бир талаба айни машғулот давомида текшириш учун берилган ашёларда (пешоб, ошқозон чайиндиси ва бошқалар) юқорида номлари келтирилган доривор моддаларга текшириш олиб боради.

АСПИРИН ВА САЛИЦИЛ КИСЛОТАЛАРНИ СУЮҚ БИОЛОГИК ОБЪЕКТЛАРДА АНИҚЛАШ

Аспиринни қабул қилинганда, у одам организмида парчаланиб, унинг метоболизми ҳолида пешоб орқали салицил кислотаси ажралиб чиқади. Салицил кислотаси аспириннинг организмда ҳосил бўладиган асосий метоболитидир. Шунинг учун аспирин ёки салицил кислота ҳосилалари билан захарланган ҳолларда бемор пешобида салицил кислотаси аниқланади.

1. 1 мл пешобга 3 томчи 5% (III) хлорид эритмасидан қўшилади. Зангори – бинафша рангни ҳосил бўлиши пешобда аспирин ёки салицил кислотаси борлигини билдиради (реакция химиясини ёзинг).
2. 0,5 мл пешобга 4,5 мл 0,5% темир (III) – нитратнинг 0,04н сульфат кислотасидаги эритмасидан қўшилади. Тўқ қизил рангни ҳосил бўлиши пешобда аспирин ёки салицил кислотаси борлигини билдиради.
3. 0,5 мл пешобни 2 томчи метил спирти ва 1,5 мл концентранган сульфат кислотаси билан аралаштирилиб, эритма сув ҳаммомида қизитилади. Метил – салицилат эфирига ҳос ҳидни ҳосил бўлиши текширилувчи ашёда салицил кислота борлигини билдиради (реакция химиясини ёзинг).

АНТИПИРИН ВА АМИДОПИРИННИ СУЮҚ БИОЛОГИК ОБЪЕКТЛАРДА АНИҚЛАШ

1. 1 мл текширувчи эритмага бир неча томчи 10% сульфат кислотасидан ва 2-3 томчи натрий нитритнинг тўйинган эритмасидан қўшилади. Антипирин бўлган тақдирда кўк-яшил ранг, текширилувчи суюқликда амидопирин бўлган тақдирда бинафша ранг ҳосил бўлади.

Ашё таркибида амидопирин ва антипирин биргаликда бўлганда аввало амидопиринга хос бинафша ранг ҳосил бўлиб, бу ранг нитрит натрийнинг ортиқча миқдорида ўчиб, ўрнига кўк яшил (нитрозаантипирин) ранг ҳосил қилади.

Антипириннинг кўк-яшил ранг ҳосил бўлган реакцияси маҳсулига β -нафтиламин эритмасидан кўшилса, нитрозаантипирин қизил рангли пиразалон бўёғига ўтади.

Реакция химизмини антипирин учун ёзинг.

2. 1 мл текширилувчи эритмага 0,5 мл 5% темир (III) – хлорид эритмасини кўшилса, антипирин бўлган тақдирда қизил ранг, (феррипирин), амидопирин бўлганда – бинафша ранг ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ранг реактивнинг ортиқча миқдори таъсиридан йўқолиб кетади.

3. Текширилувчи эритманинг 1 мл га 3-5 томчи 1% кумуш нитратининг эритмасидан томизилиб, пробирка сув ҳаммомида 3-5 дақиқа қиздирилса, бинафша ранг ҳосил бўлиши, амидопирин моддаси борлигини билдиради.

ФЕНОТИАЗИН ВА УНИНГ ҲОСИЛАЛАРИНИ ПЕШОБДА АНИҚЛАШ

1. 1 мл пешобга 1 мл реактивдан (60 мл 10% сульфат кислота ва 20 мл 5% темир (III) - хлорид сақлаган) кўшилади. Пешобда фенотиазин ва унинг гуруҳига кирувчи моддалар бўлган тақдирда тўқ-пушти ранг ҳосил бўлади.

2. 1 мл пешобга 1 мл реактивдан (5 мл 5% темир (III) – хлорид, 45 мл 20 % хлорид кислотаси ва 50 мл 50% нитрат кислотаси эритмалари аралашмаси) кўшилади. Оч пушти ранг ҳосил бўлиши пешобда фенотиазин ва унинг ҳосилалари борлигини билдиради.

НОВОКАИННИ ПЕШОБДАН АНИҚЛАШ

1. Текширилувчи пешобни (5мл) 1 % хлорид кислотасидан солиб, уни устига йодкрахмал қоғозини кўк рангга бўялгунча 1 % нитрит натрий эритмасидан кўшилади. 5 дақиқадан сўнг, эритма 2 % натрий гидроксиди ёрдамида ишқорий шароитга келтирилиб, сўнгра β -нафтолни ишқорий эритмасидан бир неча томчи томизилади. Эритма таркибида новокаин бўлган ҳолда у қизил-қўнғир рангга бўялади. Реакция химизмини ёзинг.

2.1-2 томчи пешоб буюм ойначасида аста қуритилиб, қуруқ қолдиққа Драгендорф реактиви томизилса қизил қўнғир рангли тўртбурчакли кристаллар ҳосил бўлади. Кристаллар шаклини чизинг.

Олинган билимларни текшириш учун саволлар

1. Доривор моддалар билан заҳарланганда таҳлил учун қандай биологик ашёлар олинади?
2. Киши организмида доривор моддаларнинг парчаланиш йўллари тушунтириб беринг.

3. Физикавий ва кимёвий хоссаларга асосланиб, доривор моддаларни суюқ текширилувчи ашёлардан қайси усуллар ёрдамида ажратиб олиш мумкин?
4. Организмда аспиринни айрим моддаларга парчаланишини ёзиб кўрсатинг.
5. Текширилувчи ашёдан салицил кислотасини аниқлашнинг бир неча реакцияларини келтиринг ва улардан қайси бирлари уни тез таҳлил қилишда ишлатилади?
6. Текширилувчи ашёдан аспиринни аниқлаш учун қандай реакцияларни биласиз ва улардан қайси бирлари шу модда билан заҳарланганда тез ишлатилади?
7. Текширилувчи ашёдан ажратилган антипиринни аниқлаш реакциялари маълум ва шу реакцияларни қайси бирлари уни тезда аниқлаш учун қўлланилади?
8. Текширилувчи ашёдан ажратилган амидопиринни аниқлаш реакцияларини келтиринг ва улардан қайси бирлари шу моддани тез аниқлашда қўлланилади?
9. Текширилувчи ашёдан ажратилган аминазинни аниқлашда қандай реакцияларни қўлланилади ва тез ёрдам лабораториясидан уларни қайсилари ишлатилади?
10. Новакаинни суюқ ашёлардан аниқлашда қандай реакциялар қўлланилади?

АДАБИЁТЛАР

1. Крамаренко В.Ф. - Токсикологическая химии. Киев, Высшая школа 1989. С.448.
2. Миркаилова М.С. - Аналитик кимё. Т. :Ўзбекистон, 1996, 335б.
3. Арзамасцев А.П. - Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. М. Медицина, 2001. С.380.
4. Икромов Л.Т, Тожиев М.А, Зайнутдинов Х.С. - Токсикологик кимёдан амалий машғулотлар электрон ўқув қўлланмаси. Тошкент, 2003й.
5. Тожиев М.А, Мирхаитов Т. - Фармация факултети талабалари учун токсикологик кимё фанидан “Биологик объект таркибидан қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинадиган заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар гуруҳи” бўйича ўқув услубий қўлланма. Тошкент. 2003. 34б.
6. Розиков К, Ўринов Э, Қодирхонов М. - Моддалар таҳлили ва тадқиқининг физик-кимёвий усуллари. “Ўзбекистон миллий энциклопедияси”, Тошкент, 2003. 212б.
7. Икромов Л.Т., Тожиев М.А., Зайнутдинов Х.С. – Токсикологик кимё дан практикум. Тошкент, 2007.

Тошкент фармацевтика институтининг Токсикологик кимё кафедраси профессори Тожиев М.А, доцент Мирхаитов Т, асс. Усмоналиева З.У ва Юлчиева Ш.Ж лар томонидан саноат фармация факултети талабалари учун токсикологик кимё фанидан “Биологик объект таркибидан қутбли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинadиган заҳарли ва кучли таъсир этувчи моддалар гуруҳи” бўйича амалий машғулотларга тузилган ўқув-услубий қўлланмасига

ТАҚРИЗ

Айни тақриз қилинаётган услубий қўлланма саноат фармация факултети 3 курс талабалари учун тайёрланган бўлиб, унда токсикологик кимё фанидан қутубли эритувчилар ёрдамида ажратиб олинadиган заҳарли моддаларни сифат ва миқдорий таҳлилларини амалга ошириш тўғрисида кўрсатмалар баён этилган. Унда кислотали шароитда ҳамда ишқорий муҳитда ажратиб олинган заҳарли моддаларнинг хусусияти ва суд кимё амалиётида олиб бориладиган таҳлил усуллари юзасидан батафсил кўрсатмалар бериб ўтилган. Шу билан бир қаторда юпқа қатлам хроматографик усулнинг дори воситалари таҳлилида қўлланилиши бўйича кўрсатмалар келтирилган.

Мавзунини тўла ўзлаштириши ва мукамал эгаллаши учун саволлар мажмуаси ҳамда фойдаланиш учун адабиётлар рўйхати келтирилган.

Токсикологик кимё кафедра профессор - ўқитувчилари томонидан тайёрланган ўқув услубий қўлланма саноат фармация йўналиши бўйича таҳсил оладиган талабалар учун лаборатория машғулотларини олиб боришда асосий қўлланма бўлиб ҳисобланади ва уни чоп этишга тавсия этаман.

Тошкент вилояти Суд экспертизасининг
суд кимё лаборатория мудири, фарм.ф.н
доцент:

Муслимов М.К.