

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
Ֆարմաքիմիայի և ֆարմակոգնոզիայի ամբիոն

ՍԱԹԵՆԻԿ ԴՈՒԿԱՍԻ ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

**ՋՐԱՅԻՆ ԳՈԼՈՐՇԻՆԵՐՈՎ ԹՈՐՄԱՆ
ԵՂԱՆԱԿՈՎ ԱՆՋԱՏՎՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ
ՔԻՄԻԱԹՈՒՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐ**

«Յնդող բույներ», ալկոհոլային բուժանվորում

Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ

ԵՐԵՎԱՆ
ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
2019

ՀՏԳ 615.91:54(07)

ԳՄԴ 52.84+24g7

Պ 505

*Հրատարակության և երաշխավորելի
ԵՊՀ ֆարմացիայի ինստիտուտի
գիտական խորհուրդը:*

Պետրոսյան Ս. Ղ.

Պ 505 Ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով անջատվող նյութերի քիմիաթունաբանական բնութագրեր («Ցնդող թույներ», ալկոհոլային թունավորում): Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ/ Ս. Ղ. Պետրոսյան.- Եր.: ԵՊՀ հրատ., 2019, 60 էջ:

Ձեռնարկում ներկայացված է ցնդող թույների ընդհանուր բնութագիրը: Մանրամասն քննարկված է միատոմ սպիրտների թունաբանական նշանակությունը և հայտաբերման մեթոդները: Անդրադարձ է կատարված նաև ալկոհոլային թունավորումների և ցնդող թույների դատաքիմիական փորձագիտության իրականացման գործընթացում կիրառվող ցնդող թույների հայտաբերման մեթոդներին: Ձեռնարկի փորձարարական մասում ներկայացված են ջրային գոլորշիներով թորմամբ անջատվող նյութերի առանձնացնելու մեթոդը և որոշ ցնդող նյութերի հայտաբերման եղանակները: Ձեռնարկն ավարտվում է թեստային առաջադրանքներով և իրավիճակային խնդիրներով:

Ձեռնարկը նախատեսված է ԵՊՀ ֆարմացիայի ինստիտուտի «Դեղագիտություն», «Դեղագործական քիմիա» և «Քիմիա» մասնագիտություններով ուսանողների համար: Այն կարող է օգտակար լինել նաև դատաքիմիական, բնապահպանական և արդյունաբերական թունաբանության ուսումնասիրությունների ոլորտում ընդգրկված մասնագետների համար:

ՀՏԳ 615.91:54(07)

ԳՄԴ 52.84+24g7

ISBN 978-5-8084-2401-2

© ԵՊՀ հրատ., 2019

© Պետրոսյան Ս. Ղ., 2019

Բովանդակություն

1. Ցնդող թույլներ	5
1.1. Ցնդող թույլների ազդեցության ընդհանուր բնութագիրը	5
1.2. Միատոմ սպիրտները որպես ցնդող նյութերի կարևորագույն դաս	7
1.2.1. Սպիրտների թունաբանական նշանակությունը	7
1.2.2. Սպիրտների տոքսիկոլոգիական	9
1.2.3. Ալկոհոլային թունավորում	11
2. Փորձագիտական աշխատանքների իրականացումը քիմիաթունաբանական լաբորատորիայում	13
2.1. Կենսահումքի թարմության որոշում	15
2.2. Կենսահումքի նախնական հետազոտություն	17
2.3. Կենսահումքից ցնդող նյութերի անջատումը ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով	19
2.4. Դատաքիմիական հետազոտության օբյեկտները: Ջրային գոլորշիներով թորում	23
2.5. Կենսահումքից ջրային գոլորշիներով թորման միջոցով անջատվող նյութերի քիմիաթունաբանական վերլուծության առանձնահատկությունները: Ցնդող թույլներով թունավորումների ախտորոշում	26
2.6. Դատաքիմիական փորձագիտության իրականացման գործընթացում կիրառվող ցնդող թույլների հայտաբերման մեթոդներ	29
2.6.1. Քլորոֆորմ	29
2.6.2. Ֆորմալդեհիդ	32
2.6.3. Ացետոն	36
2.6.4. Քացախաթթու	38
2.6.5. Սալիցիլաթթու	39
2.7. Հետազոտության օբյեկտները և նմուշառումը ալկոհոլային թունավորման կասկածի դեպքում	42
2.8. Դատաքիմիական փորձագիտության իրականացման գործընթացում կիրառվող սպիրտների հայտաբերման մեթոդներ ...	44
2.8.1. Էթիլ սպիրտի հայտաբերման ռեակցիաները	45

2.8.2. Մեթիլ սպիրտի հայտաբերման ռեակցիաները.....	47
Թեստեր ինքնաստուգման համար.....	49
Իրավիճակային խնդիրներ.....	56
Օգտագործված գրականության ցանկ	59

1. Յնդող թույլներ

Ներկայումս գոյություն ունեն թույլների բազմաթիվ դասակարգումներ, որոնցից յուրաքանչյուրն իր կիրառումն ունի համապատասխան ոլորտում և հարմարեցված է տվյալ բնագավառին: Դրա պատճառն այն է, որ թույլները բազմաբնույթ են թե՛ կառուցվածքով, թե՛ ազդեցությամբ, թե՛ կիրառման եղանակներով, թե՛ կենսահումքից անջատման մեթոդներով և այլն: Զիմիաթունաբանական վերլուծության շրջանակներում թունավոր նյութերը դասակարգվում են ըստ կենսահումքից անջատման մեթոդների:

Դատաքիմիական պրակտիկայում կենսահումքի ամբողջական ուսումնասիրման գործընթացում գոյություն ունի պարտադիր հետազոտման ենթակա նյութերի ցանկ: Այդ ցանկին են պատկանում ցնդող թույլները կամ, այլ կերպ ասած, նյութեր, որոնք կենսահումքից անջատվում են ջրային գոլորշիներով թորման մեթոդով:

«Յնդող թույլ» տերմինով բնորոշվում են այն բոլոր հեղուկ միացությունները, որոնք օժտված են մեծ ցնդելիությամբ և հիմնականում բարձր լիպոֆիլությամբ: Յնդող թույլների շարքին են պատկանում նաև թունավոր գազերը: Նախկինում դատական քիմիայում ցնդող թույլների խմբին էին դասվում միայն այն նյութերը, որոնք հնարավոր էր կենսահումքից անջատել ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով: Յնդող թույլները դասակարգվում են ըստ իրենց քիմիական կառուցվածքի՝ հաշվի առնելով մոլեկուլում առկա ֆունկցիոնալ խմբերը, օրինակ՝ սպիրտներ, կետոններ, արոմատիկ ամիններ և այլն:

1.1. Յնդող թույլների ազդեցության ընդհանուր բնութագիրը

Յնդող թույլները հեշտությամբ ներծծվում են թոքերով, մաշկով և աղեստամոքսային տրակտով: Հոմոլոգիական շարքում մոլեկուլային զանգվածի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է այս նյութերի լիպոֆիլությունը, և փոքրանում է ցնդելիությունը: Յնդող թույլների հիմնական մասը օրգանիզմ է ներմուծվում ինհալացիոն ճանապարհով: Ներմուծված թույլի մեծ մասը, մոլեկուլների փոքր չափսերի շնորհիվ

հասնում է ավելոցներ և ներծծվում: Պրակտիկորեն անմիջապես հավասարակշռություն է հաստատվում ավելոցների օդում և մազանոթային արյան մեջ գտնվող թույնի կոնցենտրացիաների միջև: Եվ քանի որ արյունը գտնվում է շրջանառության մեջ, այն անընդհատ հարստանում է թույնի նոր չափաբաժիններով:

Օրգանական լուծիչները, շնորհիվ իրենց լիպոֆիլության, հեշտությամբ են ներծծվում նաև աղեստամոքսային համակարգից: Նրանց մեծ մասը ներքին ընդունման դեպքում ամբողջովին ներծծվում է: Ներծծումը սկսվում է բերանի խոռոչից և հիմնականում ավարտվում բարակ աղիներում:

Մաշկի միջոցով ցնդող թույները կարող են օրգանիզմ ներթափանցել պասիվ դիֆուզիայի մեխանիզմով՝ թողնելով ինչպես տեղային, այնպես էլ ռեգոբթիվ ազդեցություն: Ներծծման արագությունը այս դեպքում կախված է օդում գտնվող թույնի կոնցենտրացիայից, շփման մակերեսից, մաշկի վրա վնասվածքների առկայությունից և այլ գործոններից:

Ցնդող թույները հիմնականում մետաբոլիզմի են ենթարկվում լյարդում, արտազատվում լեղու հետ և երիկամներով՝ մեզի հետ, իսկ չնչին մասն էլ անփոփոխ ձևով արտազատվում է թոքերով:

Ցնդող թույները նախ և առաջ վնասում են թոքերը: Անմիջակա-նորեն ազդելով թոքային մազանոթների վրա՝ նրանք կարող են առաջացնել պնևմոնիա, որն էլ կարող է հանգեցնել թոքերի այտուցի: Ցնդող թույների ազդեցության հիմնական թիրախը կենտրոնական նյարդային համակարգն է (ԿՆՀ): ԿՆՀ-ի վրա թողնում են հալուցիտոզեն, թմրաբեր, որոշ դեպքերում էլ գրգռիչ ազդեցություն: Որոշ ցնդող թույներ ազդում են արյան բաղադրիչների վրա, օրինակ, շնոլ գազը կապվում է հեմոգլոբինի հետ՝ առաջացնելով կարբօքսիհեմոգլոբին, կամ, օրինակ, քացախաթթուն առաջացնում է էրիթրոցիտների քայքայում, զարգանում է հեմոլիտիկ անեմիա և այլն:

1.2. Միատոմ սպիրտները որպես ցնդող նյութերի կարևորագույն դաս

Ցնդող թույլների շարքում առավել մեծ թունաբանական նշանակություն ունեն միատոմ սպիրտները՝ հետևյալ ընդհանուր բանաձևով՝

$C_nH_{2n+1}OH$, որտեղ

$C_nH_{2n+1} = CH_3$ – մեթիլ սպիրտ

C_2H_5 – էթիլ սպիրտ

C_3H_7 – պրոպիլ, իզոպրոպիլ սպիրտ

C_4H_9 – բութիլ, իզոբութիլ սպիրտ

C_5H_{11} – ամիլ, իզոամիլ սպիրտ

Սպիրտները անգույն, քափանցիկ, բնորոշ հոտով (հատկապես իզոամիլ սպիրտը) հեղուկներ են, դրանց խտությունը փոքր է 1գ/սմ^3 -ից: Մեթիլ և էթիլ սպիրտները ջրի հետ խառնվում են ցանկացած հարաբերությամբ, իզոամիլ սպիրտը ջրի հետ չի խառնվում: Ցածրատոմ սպիրտները ունեն ոչ բարձր եռման ջերմաստիճան (մեթանոլ՝ 64.7°C , էթանոլ՝ 78.3°C), համեմատաբար բարձր եռման ջերմաստիճան ունի ամիլ սպիրտը՝ 132.1°C : Մոլեկուլային զանգվածի մեծացմանը զուգընթաց բարձրանում է եռման ջերմաստիճանը և միաժամանակ իջնում է ջրում լուծելիությունը:

12.1. Սպիրտների թունաբանական նշանակությունը

Սպիրտների թունաբանական նշանակությունը պայմանավորված է դրանց լայն կիրառմամբ:

Մեթիլ սպիրտը կիրառվում է որպես լուծիչ և ելանյութ բազմաթիվ դեղերի ու ներկերի սինթեզի ռեակցիաներում: Լայնորեն կիրառվում է ֆորմալդեհիդի ստացման համար՝ պլաստմասսաների արտադրությունում: Կիրառվում է նաև ավտոմեքենաների շարժիչների հովացման հեղուկների կազմում:

Իզոամիլ սպիրտը ևս կիրառվում է որպես լուծիչ բարդ օրգանական մոլեկուլների սինթեզի ռեակցիաներում: Այն թունաբանական

նշանակություն ունի որպես սիվուշային յուղերի հիմնական բաղադրիչ, որոնք սպիրտային խմորման ժամանակ առաջանում են որպես կողմնակի արգասիքներ:

Էթիլ սպիրտը լայնորեն կիրառվում է տնտեսության ամենատարբեր ճյուղերում: Էթիլ սպիրտով թունավորումները համեմատաբար քիչ են հանդիպում, առավել հաճախ այն հանդիսանում է մահվան անուղղակի պատճառ: Քիչ չեն դեպքերը, երբ էթիլ սպիրտը ուղեկցվում է տարբեր թույների և ուժեղ ազդող նյութերի հետ ինքնասպանության կամ հանցավոր սպանության նպատակով, քանի որ նպաստում է այդ միացությունների արագ ներծծմանը: Որոշ հոգեմետ դեղերի հետ գուգորդելիս այն հանդես է գալիս որպես սիներգիստ՝ ուժեղացնելով նրանց ազդեցությունը (բարբիտուրատներ, տազնապամարիչներ և այլն):

Սպիրտների թունավորությունը նախ և առաջ պայմանավորված է ԿՆՀ-ի վրա նրանց ազդեցությամբ:

Մեթիլ սպիրտը ընտրողաբար վնասում է տեսողական նյարդը և աչքի ցանցաթաղանթը, որը 50% դեպքերում բերում է կուրության: Օժտված է կումուլատիվ հատկությամբ: Մահացու դոզան 30-100 մլ է (կախված օրգանիզմի վիճակից և զգայունությունից), մարդու մոտ կուրություն կարող է առաջանալ 7-8 մլ մաքուր մեթանոլի ընդունումից (չափաքանակները վերահաշվարկված են 60-70 կգ զանգվածով մարդու համար): Մեթանոլային թունավորման գաղտնի շրջանը կարող է տևել 3-4 օր, սակայն երբեմն մահը վրա է հասնում շատ արագ՝ 30 րոպեի ընթացքում, ընդ որում՝ այս դեպքում արբեցվածության վիճակ կարող է մաս չլինել:

Ամիլ սպիրտը ունի թմրաբեր էֆեկտ, վնասում է ԿՆՀ-ն, ինչպես նաև օժտված է ուժեղ տեղային գրգռիչ ազդեցությամբ, առաջացնում է լորձաթաղանթների նեկրոզ: Ներքին ընդունման դեպքում մահացու չափաբաժինը մարդու համար կազմում է 250մգ/կգ:

Էթիլ սպիրտը ներքին ընդունման դեպքում առաջացնում է նախ ԿՆՀ-ի գրգռում, ապա՝ ընկճում և կաթված: Հանդիսանալով թմրաբեր միջոց՝ առաջացնում է կախյալություն՝ ակնհոռիվ: Էթանոլի երկարատև կիրառման դեպքում կարող են առաջանալ նյարդային համա-

կարգի ծանր խանգարումներ (գառանցանք, սարսափագրու հարուցինացիաներ, «Սպիտակ տենդ» և այլն), կարող են ախտահարվել աղեստամոքսային համակարգի օրգանները, լյարդը (ցիրոզի առաջացում) սիրտանոթային համակարգը և այլն: Միանվագ ներքին ընդունման դեպքում մահացու չափաբաժինը կազմում է 4-12գ/կգ, ախիճքն միջին տարիքի մարդու համար այն կազմում է մոտավորապես 300 մլ 96%-անոց սպիրտ (տոլերանտությունն անտեսված է): Արյան մեջ 3գ/լ (3%) կոնցենտրացիայի դեպքում զարգանում է ալկոհոլային կոմա, բացարձակ մահացու չափաբաժինը արյան մեջ՝ 5-6գ/լ (5-6%):

1.2.2. Սպիրտների տոքսիկոկինետիկան

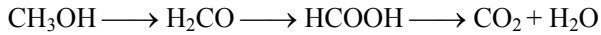
Ներծծում (ռեզորբցիա): Սպիրտները հիմնականում օրգանիզմ են ներմուծվում աղեստամոքսային համակարգով կամ թոքերով: Ներքին ընդունման դեպքում ներծծումը սկսվում է բերանի խոռոչում, սակայն հիմնական մասը ներծծվում է ստամոքսում և աղիներում: Ներծծումը կատարվում է պասիվ դիֆուզիայի մեխանիզմով: Ներծծման արագությունը կախված է ընդունած սպիրտի քանակից և խտությունից, ինչպես նաև ստամոքսի և աղիների պարունակության քանակից և բնույթից: Քաղցած (դատարկ ստամոքսով) ընդունման դեպքում արյան մեջ էթանոլի մաքսիմալ կոնցենտրացիան դիտվում է ընդունումից 40-80 րոպե անց (միջինում 1 ժամ), իսկ սննդով լցված ստամոքսի դեպքում՝ 1.5-2.5 ժամ անց:

Տեղաբաշխումը: Արյան միջոցով սպիրտները տարածվում են հարուստ արյունամատակարարում ունեցող օրգաններ և կուտակվում հյուսվածքներում՝ նրանցում պարունակվող ջրի քանակին ուղիղ համեմատական ձևով: Էթանոլը հիմնականում կուտակվում է կենսաքանական հեղուկներում (արյուն, մեզ, ողնուղեղային հեղուկ) և գլխուղեղում: Համեմատաբար ավելի քիչ է մկանային հյուսվածքում, ամենաքիչը՝ ճարպային հյուսվածքում:

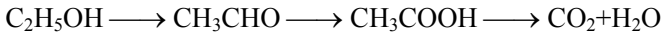
Մետաբոլիզմ: Ներծծումից հետո սպիրտները ենթարկվում են մետաբոլիզմի՝ հիմնականում օքսիդանալով մինչև համապատաս-

խան ալդեհիդներ ու թթուներ, որոնց վերջնական մետաբոլիզմի արգասիքները հանդիսանում են ածխաթթու գազը և ջուրը:

Մեթանոլն օքսիդանում է՝ առաջացնելով ֆորմալդեհիդ և մրջնաթթու.



Էթանոլի հիմնական մասը (90%-ից ավել) օքսիդանում է՝ առաջացնելով քացախալդեհիդ և քացախաթթու.



Ռեակցիաները կատալիզվում են ալկոհոլդեհիդրոգենազ (ԱՂՀ) ֆերմենտով, ջրածնի ակցեպտոր է հանդիսանում նիկոտինամինիդալեհինիմոկլեոտիդ կոֆերմենտը (ՆԱԴ):

Մետաբոլիզմը հիմնականում ընթանում է լյարդում, համեմատաբար ավելի քիչ թոքերում, երիկամներում և մկանային հյուսվածքում: Քրոնիկ ալկոհոլիզմով տառապող մարդկանց մոտ սպիրտի օքսիդացումը որոշ չափով կատարվում է նաև մկաններում՝ կատալազ ֆերմենտով: Միջին տարիքի մարդու մոտ մետաբոլիզմի արագությունը կազմում է մոտ 10 մլ/ժամ, օրական մետաբոլիզմը՝ 400-500մլ:

Մեթանոլն օրգանիզմում դանդաղ է կենսավերավորվում, այն կարելի է հայտաբերել արյան մեջ մույնիսկ մասից 3-4 օր անց:

Արտազատումը (էքսկրեցիան) հիմնականում կատարվում է մետաբոլիտների տեսքով երիկամներով, թոքերով, մաշկով, աղիներով և թրագեղձերով: Էթանոլի մոտ 10%-ը արտազատվում է անփոփոխ ձևով, որից 7%-ը՝ թոքերով, 2-2.5%-ը՝ երիկամներով:

Օրգանիզմում ալկոհոլի գտնվելու (և հայտաբերվելու) տևողությունը պայմանավորված է հիմնականում ներմուծված քանակով, և կարելի է հայտաբերել՝ հաշվի առնելով օքսիդացման արագությունը: Օրինակ 100 մլ օղին, որը պարունակում է 40 մլ էթանոլ, կարելի է հայտաբերել արտաշնչվող օդում, թթում և արյան մեջ խմիչքի ընդունումից հետո 4-5 ժամվա ընթացքում: Մեզում այն կարելի է հայտաբերել նաև ավելի ուշ:

Մեծ քանակների ընդունման դեպքում ալկոհոլը պահպանվում է օրգանիզմում 1 օր և ավել: Ընդ որում՝ դրա արտազատումից հետո էթանոլի անմիջական ազդեցությանը գումարվում է նաև նրա մետա-

բովիտների բունավոր ազդեցությունը, ինչպես նաև ինտոքսիկացիայի արդյունքում առաջացած օրգանիզմի ներքին միջավայրի փոփոխությունները, ինչպիսիք են՝ հիպոգլիկեմիան, մետաբոլիկ ացիդոզը և այլն: Սրանով է բացատրվում էթանոլի արտագատումից հետո դիտվող ախտանշանները՝ ընկճվածություն, գլխացավ, վերջույթների դող, առիթմիա, զարկերակային ճնշման տատանում և այլն:

1.2.3. Ալկոհոլային բունավորում

Կլինիկական ախտորոշում

Էթիլ սպիրտն օժտված է բունաբանական և դեղաբանական ազդեցության լայն սպեկտրով: Նրա միանվագ և պարբերաբար ներմուծումներից առաջացած էֆեկտները կարող են իրարից զգալի տարբեր լինել, որը պետք է հաշվի առնել բունավորման աստիճանը որոշելիս:

Թունավորման կլինիկական դասակարգման հիմքում ընկած է հոգեկան վիճակի և վարքի գնահատումը, ինչպես նաև նյարդային և սիրտանոթային համակարգերի խանգարումների արտահայտվածությունը: Որպես կանոն ալկոհոլային բունավորումների դեպքում դիտվում է ախտանշանների 3 խումբ՝

- Ալկոհոլային էյֆորիա – այն առաջանում է էթանոլի ոչ մեծ քանակների ընդունման դեպքում և տևում է 1-3 ժամ: Հիմնական նշաններից են՝ շատախոսություն և շարժողական ակտիվություն, ինքնագնահատականի բարձրացում և այլն:
- Ալկոհոլային դիսֆորիա – նյարդային գրգռվածություն, էմոցիոնալ ընկճվածություն, ագրեսիվություն և այլն:
- Փսիխոմոտոր արգելակում – թուլություն, քնկոտություն, շարժումների և մտածողության դանդաղում, հիշողության խանգարում: Այս ախտանշանները հիմնականում դիտվում են մեծ չափաբաժինների ընդունման դեպքում:

Կլինիկական ախտորոշման գործընթացում հոգեկան վիճակի ուսումնասիրման հետ մեկտեղ մեծ նշանակություն ունի նաև նյարդաշարժողական համակարգի ուսումնասիրումը: Բնորոշ ախտա-

նշաններից են քայլվածքի, կոորդինացիայի, հավասարակշռության խանգարումները: Ախտորոշիչ կարևոր նշանակություն ունեն այն ախտանշանները, որոնք վկայում են վեգետատիվ կարգավորման խանգարումների մասին՝ ակնապատյանի կարմրություն, տախիկարդիա, մաշկի հիպերեմիա, զարկերակային ճնշման և մարմնի ջերմաստիճանի փոփոխություն:

Ըստ կլինիկական արտահայտվածության աստիճանի՝ տարբերում են արբեցվածության հետևյալ տեսակները՝ արյան մեջ 0.5-1,5% ակտիոլի առկայությունը համապատասխանում է արբեցման թեթև, 1.5-2.5 %-ը՝ միջին, 2.5-3 %-ը՝ ծանր աստիճանին, 5-6 %-ը՝ մահացու բունավորման: Սակայն արյան մեջ ակտիոլի հավասար կոնցենտրացիաների դեպքում արբեցման աստիճանը տարբեր մարդկանց մոտ տարբեր է:

Ակտիոլային արբեցման թեթև աստիճանի դեպքում նկատվում է աչքերի փայլ, դեմքի կարմրում, խթանվում է ճարպագեղձերի և քրտնագեղձերի աշխատանքը, անոթազարկը դանդաղում է: Հարբածը զգում է ջերմություն և հաճելի թուլություն, այտուցակա լավանում է: Առաջանում է հոգեկան և ֆիզիկական ընդհանուր բավարարվածություն (այսպես կոչված՝ էյֆորիա), տրամադրության բարձրացում, հոգեկան և շարժողական ակտիվության անկում: Որոշ ժամանակ անց (10-30 ր) բերը լայնանում են, անոթազարկը՝ դանդաղում: Ակտիոլի քանակի ավելացմանը զուգընթաց ֆունկցիաների որակի իջեցման ֆոնի վրա հոգեկան և շարժողական ակտիվությունն աճում է, շարժումները դառնում են լայնաթափ և անհամաձայնեցված, խոսքն՝ անհարկի բարձր, հաճախ՝ ճապաղած, դիմախաղը՝ խանգարված, ուշադրության կենտրոնացումը՝ դժվարացած, նկատվում է սեփական արժանիքների և հնարավորությունների գերագնահատում, կորչում է սեփական խոսքի և արարքների վերաբերյալ ինքնաքննադատությունը: Ի հայտ են գալիս անձի թաքնված առանձնահատկություններն ու ապրումները, որոնք սթափ վիճակում վերահսկելի են:

Ակտիոլային արբեցման միջին աստիճանի դեպքում առաջանում են շշմածություն և գիտակցության ոլորտի նեղացում, շարժողական արգելակում, շարժումների համաձայնեցման խանգարում,

քնկոտություն, թուլություն, ջարդվածություն, ապա վրա է հասնում խորը քունը: Արթնանալիս դրսևորվում են խումարաթողի երևույթները՝ թուլություն, ախորժակի բացակայություն կամ վատացում, գլխում ծանրության զգացում, տրամադրության անկում, գրգռվածություն, հիվանդը դժգոհ է ինքն իրենից և շրջապատից: Հոգեկան և ֆիզիկական աշխատունակությունը ցածր է, մտածողությունը և ուշադրության կենտրոնացումը՝ դժվարացած, շարժումների համաձայնեցումը՝ խանգարված, հոգեկան գործընթացները՝ դանդաղած:

Ալկոհոլային արբեցման ծանր աստիճանի ժամանակ կորչում է շրջապատում կողմնորոշման ունակությունը, խոսքը դանդաղում է և ընդմիջվում դադարներով, խզվում է ապրումների միջև կապը, հուզական և դիմախաղային արտահայտչությունը: Մեծ մասամբ, որպես օրգանիզմի պաշտպանական հակազդեցություն, առաջանում է փսխում: Թունավորման առաջացման հետ մեկտեղ գիտակցության խանգարումն ուժեղանում է, դանդաղում է շնչառությունը, սիրտանոթային համակարգի տոնուսը՝ իջնում, առաջանում է անշարժություն, շշմածությունը վերածվում է կոմայի: Մահը կարող է վրա հասնել շնչառական կամ անոթաշարժ կենտրոնի խորը արգելակման հետևանքով:

2. Փորձագիտական աշխատանքների իրականացումը քիմիաթունաբանական լաբորատորիայում

Թունավորումների, այդ թվում մահվան ելքով (լինի դա կանխանտաժված թե պատահական թունավորում), պատճառի բացահայտման նպատակով նշանակվում է դատաքիմիական փորձաքննություն, որն իրականացվում է քիմիաթունաբանական լաբորատորիաներում համապատասխան մասնագիտական որակավորում ունեցող փորձագետների կողմից:

Գոյություն ունի փորձագետի աշխատանքների կատարման որոշակի հերթականություն, որով առաջնորդվում են հետազոտության կատարման ժամանակ.

1. Փորձագետը առաջին հերթին ծանոթանում է գործի մանրամասների հետ, լավ ուսումնասիրում է ուղեկցող փաստաթղթերը, ապա կազմում հետազոտության պլան, ըստ որի՝ կատարվում են հետագա աշխատանքները:

2. Փորձագետը հետազոտությունը սկսում է կենսահումքի մանրամասն զննությամբ և ապա այն հստակ նկարագրում է աշխատանքային տեսքում, այնուհետև ստուգում է կենսահումքի և ուղեկցող փաստաթղթի համապատասխանությունը միմյանց: Հումքի նկարագրությունը կատարվում է ըստ հետևյալ կետերի՝

- Կենսահումքի բնութագրում – եթե հետազոտման է բերվել դիակի ներքին օրգաններից, ապա պետք է հստակ իմանալ, թե որ օրգանն է կամ օրգանի որ հատվածն է: Եթե հեղուկ կենսահումք է, պետք է բնութագրվի նրա մածուցիկության աստիճանը: Եթե փոշի է, ապա նկարագրվում է այն բյուրեղական է թե ամորֆ: Բյուրեղականի դեպքում բնութագրվում է բյուրեղների տեսքը (ասեղնաձև, փաթիլների տեսքով և այլն): Նկարագրվում է նաև նմուշի հոտը և գույնը: Շատ դեպքերում կենսահումքի գույնը կարող է հուշել, թե ինչ նյութով է թունավորված. օրինակ՝ ստամոքսի պարունակության զննությամբ կանաչ գույնը վկայում է արսենի կամ պղնձի միացություններով թունավորման մասին:
- Կենսահումքում կոնսերվացնող նյութերի առկայություն – սովորաբար թունավորված կենսահումքի երկարատև տեղափոխությունների անհրաժեշտության դեպքում թույլատրվում է հումքի պահածոյացում միայն մաքուր էթանոլի մեջ: Կենսահումքի պահածոյացման մասին պարտադիր պետք է նշված լինի ուղեկցող փաստաթղթում, քանի որ կան որոշ հետազոտություններ, որոնք անհրաժեշտ են էթանոլի առկայության դեպքում: Նաև կենսահումքի հետ պետք է լաբորատորիա ուղարկվի պահածոյացնող նյութի առանձին նմուշ: Էթանոլով կոնսերվացում չի թույլատրվում միայն այն դեպքերում, երբ կասկած կա էթանոլային թունավորման կամ միտրատներով թունավորման: Լինում են դեպքեր, երբ քիմիաթու-

նաբանական հետազոտության են բերվում մուշներ, որոնք կոնսերվացված են ֆորմալինում, գլիցերինում կամ ֆենոլում: Նման դեպքերը համարվում են «հանցավոր» կոնսերվացում: Մասնավորապես ֆորմալդեհիդը ինքնին հանդիսանում է թույն, այն նաև խանգարում է մեթանոլի հայտաբերմանը, ինչպես նաև նպաստում է մի շարք քիմիական նյութերի քողարկմանը (NH_3 , HCN և այլն): Նմանատիպ դժվարություններ են առաջանում նաև ֆենոլի և գլիցերինի կիրառման դեպքերում:

Այս ամենը նկարագրված է լինում ուղեկցող փաստաթղթում, իսկ փորձագետը լրացնում է իր աշխատանքային տետրում, ապա նաև եզրակացության մեջ:

3. Նկարագրական աշխատանքներից հետո իրականացվում է քիմիա-թունաբանական հետազոտությունը: Հետազոտության համար փորձագետը պետք է օգտագործի կենսահումքի 2/3 մասը, իսկ 1/3 մասը պահվում է՝ անհրաժեշտության դեպքում կրկնակի անալիզի իրականացման համար: Կենսահումքի սահմանափակ քանակների դեպքում փորձագետը կարող է օգտագործել ամբողջը՝ նախապես գրավոր ձևով համաձայնեցնելով պատվիրող կազմակերպության հետ:

4. Նախքան քիմիաթունաբանական անալիզը որոշակի ուղղությամբ իրականացնելը փորձագետը պետք է անհրաժեշտության դեպքում ստուգի կենսահումքի թարմությունը: Հաջորդ փուլում կատարվում է կենսահումքի նախնական հետազոտություն. սա ընդհանուր հետազոտություն է, որը թույլ է տալիս կրճատել անալիզի տևողությունը և ռացիոնալ օգտագործել կենսահումքը: Նախնական հետազոտությունից հետո միայն կարելի է իրականացնել բուն հետազոտությունը:

2.1. Կենսահումքի թարմության որոշում

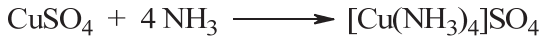
Դատական փորձաքննության ժամանակ կարևոր նշանակություն ունի կենսահումքի թարմության որոշումը:

Կենսահումքի ոչ թարմ լինելու պատճառով կարող են առաջանալ մի շարք թունավոր և ոչ թունավոր նյութեր, բացի դրանից՝ թունավորում առաջացրած նյութը ևս կարող է ենթարկվել փոփոխությունների, օրինակ՝ փտման գործընթացում տեղի է ունենում սպիտակուցների, ածխաջրերի, ճարպերի և այլ օրգանական միացությունների քայքայում և առաջանում է ջուր, ծծմբաջրածին, ածխաթթու գազ, ամոնիակ, մեթան և այլ միացություններ:

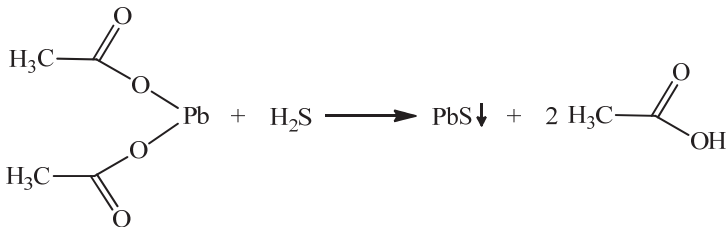
Կենսահումքի փտման պրոցեսների մասին կարող է վկայել նրանում ամոնիակի և ծծմբաջրածնի միաժամանակյա առկայությունը:



Փորձի իրականացումը: Ամոնիակի և ծծմբաջրածնի որակական հայտաբերման համար կենսահումքի որոշ զանգված տեղավորվում է կոնաձև կոլբայի մեջ, փակվում ռետինե խցանով: Խցանի տակ անրացվում է երեք թուղթ, որոնցից մեկը ջրով թրջված լակմուսի թուղթ է, երկրորդը՝ կապարի ացետատով թրջված ֆիլտրի թուղթ, երրորդը՝ պղնձի սուլֆատի լուծույթով թրջված ֆիլտրի թուղթ: Հետագոտվող զանգվածում ամոնիակի պարունակության դեպքում լակմուսի թուղթը և պղնձի սուլֆատի լուծույթով թրջված թուղթը կապտում են:



Հետագոտվող լուծույթում ծծմբաջրածնի առկայության դեպքում կապարի ացետատով թրջված թուղթը սևանում է.



2.2. Կենսահումքի նախնական հետազոտություն

Նախնական հետազոտությունների հիման վրա կարելի է բացառել նյութերի որոշ խումբ, ենթադրել, թե ինչ խմբի նյութեր կարող են լինել կենսահումքում և անալիզները իրականացնել հենց այդ նյութերի հայտաբերման ուղղությամբ: Նախնական հետազոտությունների դրական արդյունքը ցույց է տալիս, որ հետազոտվող հումքում հավանաբար առկա է ենթադրվող նյութը: Սակայն միայն նախնական հետազոտության արդյունքներով փորձագետը իրավունք չունի հաստատելու ենթադրվող նյութի առկայությունը հետազոտվող հումքում: Նախքան վերջնական եզրակացություն անելը պետք է իրականացնել նաև լրացուցիչ հաստատող հետազոտություններ: Նախնական հետազոտությունների բացասական արդյունքի դեպքում ենթադրվող նյութի առկայությունը հերքվում է, դադարեցվում են այդ ուղղությամբ իրականացվող հետազոտությունները, և շարունակվում են ուսումնասիրությունները այլ խմբի նյութերի հայտաբերման ուղղությամբ:

Նախնական հետազոտությունների շարքում առաջնային դեր ունի միջավայրի pH-ի որոշումը:



Միջավայրի pH-ի որոշում: pH-ի որոշման համար կենսազանգվածի ոչ մեծ քանակություն մանրեցվում է, տեղավորվում փորձանոթի մեջ, ավելացվում թորած ջուր և ինտենսիվ թափահարվում: Ջրային շերտը դեկանտվում է, և որոշվում է pH-ը՝ ունիվերսալ ինդիկատորի թղթի օգնությամբ: Եթե ինդիկատորի թուղթը կարմրում է, ապա դա նշանակում է, որ լուծույթը թթվային է: Այս դեպքում անհրաժեշտ է հետազոտել նաև Կոնգոյի կարմիր թղթով: Կոնգոյի կարմիր թղթի վերածվելը կապույտի վկայում է լուծույթում հանքային կամ օրգանական թթուների առկայության մասին: Թթվի բնույթը հստակեցնելու համար ջրային լուծույթը նոսրացվում է 5-10 անգամ և նորից փորձարկվում Կոնգոյի կարմիր թղթով: Հանքային թթուների առկայության դեպքում Կոնգոյի թուղթը կապտում է, օրգանական թթուների դեպքում այն իր երանգը չի փոխում:

Եթե ունիվերսալ ինդիկատորի թուղթը կապույտ երանգ է ստանում, ապա դա նշանակում է, որ լուծույթը հիմնային բնույթի է, որը կարող է պայմանավորված լինել անօրգանական լուծելի հիմքերի, մետաղների կարբոնատների, ամոնիակի և այլ հիմնային բնույթի նյութերի առկայությամբ: Որպեսզի պարզաբանվի, թե լուծույթի հիմնային ռեակցիան ինչով է պայմանավորված՝ անօրգանական հիմքերով թե կարբոնատների առկայությամբ, իրականացվում է լրացուցիչ հետազոտություններ: Ջրային լուծույթին ավելացվում է մի քանի կաթիլ ֆենոլֆտալեինի 1%-անոց սպիրտային լուծույթ: Լուծույթը ստանում է մորու գույն:



Խառնման պայմաններում գունավորված լուծույթին ավելացվում է 3-5 կաթիլ 10%-անոց բարիումի քլորիդի լուծույթ: Հիմքերի առկայության դեպքում լուծույթի գունավորումը չի անհետանում, իսկ կարբոնատների առկայության դեպքում մանուշակագույն գունավորումը անհետանում է և առաջանում է սպիտակ նստվածք՝ բարիումի կարբոնատ:



Ամոնիակի որոշման համար բարիումի քլորիդի ավելցուկով մշակված լուծույթը հետազոտվում է լակմուսի թղթով: Եթե առաջացած կապույտ երանգը անհետանում է օդում որոշակի ժամանակ մնալուց, ապա դա վկայում է ամոնիակի առկայության մասին: Ամոնիակի հայտաբերման հետազոտությունները իրականացվում է միայն հիմքերի և կարբոնատների առկայությունը բացառելուց հետո:

Նախնական հետազոտությունն իրականացնելուց հետո կատարվում է բուն հետազոտությունը: Այդ նպատակով պետք է կենսահումքից անջատվեն հնարավոր բոլոր թունավոր նյութերը, որից հետո կատարվի այդ նյութերի նույնականացում: Քիմիաթունաբանական անալիզի շրջանակներում թունավոր նյութերի անջատման համար

կիրառվող մեթոդները բաժանվում են հինգ հիմնական խմբերի, որոնցից ամենամեծ տարածումն ունի ջրային գոլորշիներով թորման մեթոդը: Մեթոդը բավականին հին է, սակայն լայնորեն կիրառվող:

2.3. Կենսահումքից ցնդող նյութերի անջատումը ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով

Ցնդող թույները, ըստ ագրեգատային վիճակի, հիմնականում ցնդելի հեղուկներ են. բացառությամբ են կազմում այնպիսի պինդ միացությունները, ինչպիսիք են քլորալիդրատը, ֆեմոլը, սալիցիլաթթուն, ֆոսֆոր-օրգանական միացությունները և այլն:

Ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով անջատվող ցնդող թույների խմբին են պատկանում ամենատարբեր քիմիական կառուցվածքի նյութեր, դրանցից են.

1. Կապտաթթու (HCN)՝ ունի բավականին ցածր եռման ջերմաստիճան $+26,5^{\circ}\text{C}$ և ջրային գոլորշիներով թորման ժամանակ թորվում է առաջինը:

2. Ալկանների հալոգեն ածանցյալներ՝ CHCl_3 (քլորոֆորմ), $\text{Cl}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})_2$ (քլորալ հիդրատ), CCl_4 (տետրաքլորմեթան), $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (1,2-դիքլորեթան), C_2Cl_6 (հեքսաքլորեթան):

3. Ալիֆատիկ ալդեհիդներ և կետոններ՝ CH_2O (ֆորմալդեհիդ), $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ (ացետոն):

4. Սպիրտներ՝ CH_3OH (մեթանոլ), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (էթանոլ), $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (պրոպանոլ), $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ (ն-բուտանոլ), $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ (ն-պենտանոլ), $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (էթիլենգլիկոլ),

5. Ալիֆատիկ էսթերներ՝ էթիլացետատ, ամիլացետատ:

6. Ալիֆատիկ կարբոնաթթուներ՝ CH_3COOH (քացախաթթու), $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}$ (կաթնաթթու կամ α -հիդրօքսիպրոպիոնաթթու):

7. Ծծմբաձխածին՝ CS_2 :

8. Մետաղ-օրգանական միացություններ՝ $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ (տետրաէթիլկապար):

9. Արոմատիկ ածխաջրածիններ՝ C_6H_6 (բենզոլ), $C_6H_5-CH_3$ (տոլուոլ), քսիլոլներ (որոնք բենզոլային օղակի տարբեր դիրքերում պարունակում են երկու $-CH_3$ (մեթիլ) ռադիկալ):

10. Արոմատիկ ածխաջրածինների նիտրո- և ամինոածանցյալներ՝ $C_6H_5NO_2$ (նիտրոբենզոլ), $C_6H_5NH_2$ (անիլին):

11. Արոմատիկ ածխաջրածինների հիդրօքսիածանցյալներ՝ C_6H_5OH (ֆենոլ), կրեզոլներ, սալիցիլաթթու (օ-հիդրօքսիբենզոլյական թթու):

12. Ֆոսֆորը և նրա օքսիդացման ու վերականգնման արգասիքները՝ H_3PO_3 (ֆոսֆորային թթու), PH_3 (ֆոսֆին), ֆոսֆոր-օրգանական միացությունները՝ (ֆոսֆորական թթուների էսթերները):

13. Հեղուկ ալկալոիդներ՝ կոնիին, միկոտին, անաբազին:

Ջրային գոլորշիներով ցնդող թույների թորվելու ընդունակությունը կախված է նրանց ֆիզիկական հատկություններից: Ջրային գոլորշիներով թորվում են ինչպես ջրի հետ չխառնվող կամ քիչ խառնվող հեղուկները, այնպես էլ ազետրոպ խառնուրդները: Հայտնի են նաև մի շարք նյութեր, որոնք խառնվում են ջրի հետ և թորվում են ջրային գոլորշիներով, սակայն չեն առաջացնում ազետրոպ խառնուրդներ, այդպիսի նյութերից են մեթանոլը, ացետոնը, քացախաթթուն, էթիլեն գլիկոլը և այլն:

Օրգանական միացությունների խառնուրդների թորման ժամանակ մեծ նշանակություն ունի նրանց փոխադարձ լուծելիությունը: Ըստ այդմ՝ հնարավոր է 3 տարբերակ.

1. Իրար հետ չխառնվող հեղուկներ, այսինքն առաջացնում են երկֆազ համակարգեր: Ջրային գոլորշիներով թորման ժամանակ ֆազերից մեկը ջուրն է:
2. Իրար հետ քիչ խառնվող հեղուկներ, այսինքն երկֆազ համակարգ առաջանում է միայն բաղադրիչների որոշակի հարաբերակցության դեպքում: Այդպիսի համակարգեր առաջացնում են տոլուոլը, նիտրոբենզոլը, դիքլորեթանը, տետրաէթիլապարը և այլն:
3. Ջրի հետ խառնվող հեղուկներ, այսինքն ջրում լուծելի միացություններ, որոնք խառնվում են ցանկացած հարաբերու-

թյամբ և առաջացնում են միաֆազ համակարգ: Դրանցից են մեթանոլը, էթանոլը, ացետոնը, ֆորմալդեհիդը, քացախաթթուն և այլն:

Երկֆազ համակարգերի դեպքում (իրար հետ չխառնվող կամ քիչ խառնվող հեղուկներ) խառնուրդի տաքացման պայմաններում յուրաքանչյուր հեղուկի գոլորշիների պարցիալ ճնշումը կլինի նույնը, ինչ մաքուր վիճակում, անկախ երկրորդ հեղուկի առկայությունից: Այսինքն՝ պարցիալ ճնշման տեսանկյունից խառնուրդում յուրաքանչյուր հեղուկ իրեն պահում է այնպես, կարծես երկրորդ հեղուկը բացակայում է:

Իրար հետ չխառնվող հեղուկների ջրային գոլորշիներով թորման հիմքում ընկած է Դալտոնի օրենքը. ըստ որի՝ տվյալ ջերմաստիճանում խառնուրդի գոլորշիների ընդհանուր ճնշումը հավասար է առանձին բաղադրիչների պարցիալ ճնշումների գումարին.

$$P_{\text{խառնուրդ}} = P_{\text{ջուր}} + P_{\text{նյութ}}:$$

Ջերմաստիճանի բարձրացմանը գուրընթաց յուրաքանչյուր բաղադրիչի պարցիալ ճնշումը բարձրանում է անկախ մյուս բաղադրիչից: Երբ խառնուրդի ընդհանուր գոլորշիների ճնշումը հավասարվում է ու փոքր-ինչ գերազանցում արտաքին մթնոլորտային ճնշմանը, խառնուրդը սկսում է եռալ և թորվել: Ընդ որում՝ խառնուրդի եռման ջերմաստիճանը ցածր է նրա բաղադրիչներից յուրաքանչյուրի եռման ջերմաստիճանից (պարցիալ ճնշումների գումարման շնորհիվ): Քանի որ բաղադրիչներից մեկը ջուրն է, ապա խառնուրդը միշտ կենա 100°C -ից ցածր ջերմաստիճանում: Ջրային գոլորշիներով թորումը հատկապես կիրառվում է այն նյութերի համար, որոնք ունեն բարձր եռման ջերմաստիճան կամ թերմոլաբիլ նյութեր են:

Այսպես, անիլինի սովորական թորման դեպքում այն պետք է տաքացնել մինչև 184°C , մինչդեռ ջրային գոլորշիներով թորման դեպքում այն թորվում է 75°C ջերմաստիճանում:

Խիստ բունավոր միացություն տեսրաէթիլկապարի եռման ջերմաստիճանը հավասար է 200°C , ընդ որում՝ 108°C -ից այն սկսում է դանդաղ քայքայվել: Ջրային գոլորշիներով թորման դեպքում, այն

թորվում է 100°C -ից ցածր ջերմաստիճանում, հետևաբար քայքայում տեղի չի ունենում:

Բացի այդ դատաքիմիական հետազոտությունների ժամանակ ուժեղ տաքացումը ցանկալի չէ, քանի որ բարձր ջերմաստիճանում կարող է տեղի ունենալ կենսահումքի օրգանական միացությունների քայքայում, որի հետևանքով կարող են առաջանալ բազմաթիվ քիմիական միացություններ, այդ թվում՝ կապտաթթվի հետքային քանակներ, որը կբերի անալիզի կեղծ-դրական արդյունքի: Ջրային գոլորշիներով թորման դեպքում իջեցվում է եռման ջերմաստիճանը, հետևաբար վերանում է թերմիկ քայքայման վտանգը:

Շատ օրգանական նյութեր ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով հնարավոր է կենսահումքից անջատել, քանի որ դրանք ջրի հետ առաջացնում են ազեոտրոպ խառնուրդներ:

Ջրի հետ ազեոտրոպ խառնուրդ առաջացնող ցնդող նյութերից թունաբանական տեսանկյունից հետաքրքրություն են ներկայացնում ալկանների հալոգեն ածանցյալները (բրոմֆորմ, տետրաբրոմէթան), էթիլ և իզոամիլ սպիրտները, ֆենոլը, անիլինը և այլն:

Ջրի հետ խառնվող նյութերի դեպքում, եթե միացության եռման ջերմաստիճանը ցածր է (ացետոն, մեթանոլ), ապա այն թորվում է արագ և ամբողջությամբ: Բարձր եռման ջերմաստիճան ունեցող նյութերի դեպքում ամբողջական թորման հասնելը դժվար է, և անհրաժեշտություն է առաջանում սելեկտիվ փոխադրիչների կիրառման: Այսպես, էթիլենգլիկոլի ջրային գոլորշիներով թորման դեպքում որպես ընտրողական փոխադրիչ օգտագործում են բենզոլ, քացախաթթվի համար՝ հեպտան: Ընդ որում, եթե էթիլենգլիկոլի եռման ջերմաստիճանը հավասար է 197°C , ապա էթիլենգլիկոլ-ջուր-բենզոլ խառնուրդը թորվում է 118°C -ում, քացախաթթուն եռում է 118°C -ում, իսկ քացախաթթու-հեպտան խառնուրդը՝ 80°C -ում:

2.4. Դատաքիմիական հետազոտության օբյեկտները: Ջրային գոլորշիներով թորում

Յնդող թույլների հայտաբերման նպատակով որպես կանոն դատաքիմիական փորձաքննության են ուղարկում դիակի ներքին օրգանները, արյունը, մեզը: Քլոր-օրգանական միացություններով թունավորման կասկածի դեպքում լրացուցիչ ուղարկվում է մաս ճարպոնը և գլխուղեղի 1/3-ը, մեթանոլային թունավորման կասկածի դեպքում՝ գլխուղեղի 1/3-ը, էթանոլային թունավորման կասկածի դեպքում՝ խոշոր երակների արյունը, մեզը և մկանային հյուսվածքը:

Վերցված կենսահումքը տեղավորվում է տարաների մեջ, հերմետիկ փակվում, կնքվում և անմիջապես ուղարկվում քիմիաթունաբանական լաբորատորիա՝ հետազոտման: Լաբորատորիայում կենսահումքից ցնդող թունավոր միացությունների անջատման համար կիրառվում է ջրային գոլորշիներով թորման մեթոդը:



Ջրային գոլորշիներով թորման իրականացումը: Կենսահումքը լավ մանրեցվում է, ավելացվում է թորած ջուր մինչև շիլայանման զանգվածի առաջացումը, ստացված խառնուրդը տեղավորվում է կլորահատակ կոլբայի մեջ, այնպես, որ այն չզերագանցի կոլբայի ծավալի 1/3-ը: Թթվեցվում է թրթնջկաթթվով կամ գինեթթվով մինչև pH-ը 2-3: Այնուհետև կոլբան փակվում է խցանով, որին միացված է 2 խողովակ, խողովակներից մեկով դեպի կենսահումք են գալիս ջրային գոլորշիները, իսկ մյուսով կենսահումքից դեպի սառնարան են գնում թորվող նյութի գոլորշիները, որտեղ դրանք կոնդենսանում են և հավաքվում ընդունարանի մեջ:

Թթվեցման անհրաժեշտությունը կայանում է նրանում, որ շատ թույլներ, մտնելով օրգանիզմ կապվում են էնդոգեն սպիտակուցների հետ, և որպեսզի անջատվեն այդ թույլները, նախ պետք է քանդվեն սպիտակուցների հետ առաջացրած կապերը:

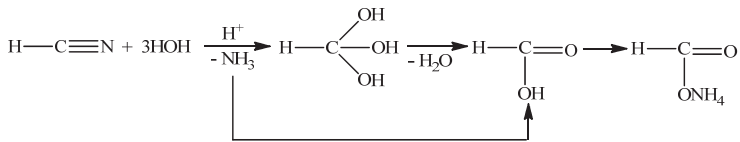
Օրգանական թթուներով թթվեցումն իրականացվում է մաս այն նպատակով, որ եթե կենսահումքում առկա են կապտաթթվի չցնդող

աղեր՝ նատրիումի, կալիումի ցիանիդներ, վերածվեն հեշտ ցնդող կապտաթթվի:



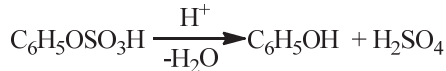
Այս դեպքերում ուժեղ թթուներ օգտագործել չի կարելի, քանի որ դա կբերի.

1. կապտաթթվի մոլեկուլի քայքայման (հետևյալ ռեակցիայով), հետևաբար՝ կորստի:



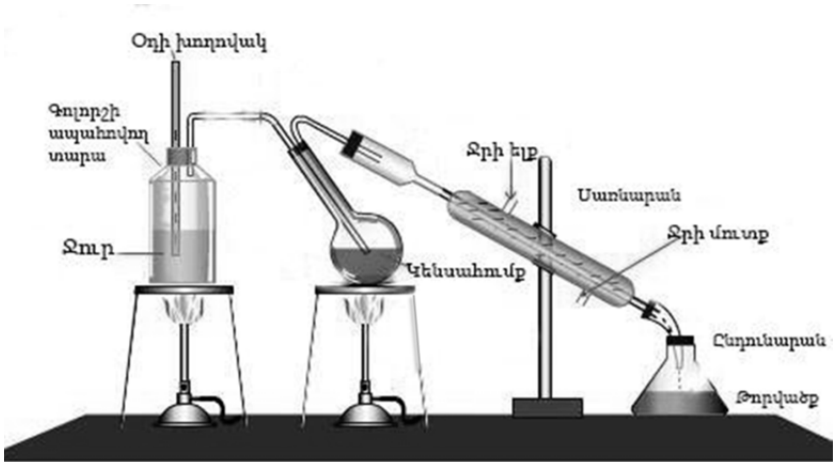
Առաջացած մրջնաթթվի ամոնիումային աղը հանդիսանում է նաև օրգանիզմի մեզում հանդիպող բաղադրամաս

2. օրգանիզմի բնական մաս կազմող ֆենոլի ծծմբաթթվային էսթերների քայքայման և ֆենոլի կեղծ հայտաբերման:



Այսպիսով, ոչ ճիշտ թթվեցման դեպքում, մի կողմից տեղի կունենան թունավոր նյութերի կորուստ (օրինակ կապտաթթվի), մյուս կողմից այլ թունավոր նյութերի (օրինակ ֆենոլի) առաջացում:

Սարքավորումը և թորման տեխնիկան: Ջրային գոլորշիներով թորումն իրականացվում է նկարում ներկայացված սարքով.



Ջրային գոլորչիներով թորման համակարգ

Թորումն իրականացվում է դանդաղ, այնպես, որ հնարավոր լինի հաշվել թորվող նյութի կաթիլները: Թորման արագությունը կարգավորվում է՝ վերահսկելով ջրի եռման արագությունը գոլորչի սպահովող կուրայում: Որպես կանոն հավաքվում է 3-4 ֆրակցիա: Թորվածքի առաջին բաժինը՝ 1-3 մլ, հավաքվում է 2-3 մլ 2N NaOH-ի ջրային լուծույթի մեջ (քանակական որոշման դեպքում հավաքվում է արծաթի նիտրատի տիտրված լուծույթի մեջ), որպեսզի կորզվի հեշտ ցնդելի կապտաթթուն, այն վերածվում է չցնդող նատրիումի ցիանիդի (ընդ որում՝ սառնարանի ծայրը պետք է ընկղմված լինի նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթի մեջ՝ կորուստներից խուսափելու համար): Ամբողջ առաջին ֆրակցիան օգտագործվում է կապտաթթվի հայտարերման համար: Մնացած ֆրակցիաները հավաքվում է դատարկ, մաքուր ընդունարանների մեջ՝ 20-30 մլ ծավալով:

**2.5. Կենսահումքից ջրային գոլորշիներով թորման միջոցով
անջատվող նյութերի քիմիաթունաբանական վերլուծության
առանձնահատկությունները:**

Ցնդող թույներով թունավորումների ախտորոշում

Ցնդող թույներով թունավորումների ժամանակ կենսահումքի հետազոտություններ իրականացնելիս պետք է ուշադրություն դարձնել հետևյալին.

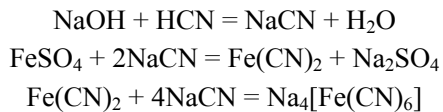
- *Կենսահումքի հոյր* (որոշ քիմիական նյութերի բնորոշ հոտի առկայությունը կարող է հետազոտողին ուղղորդել դեպի տվյալ նյութի հայտաբերման ռեակցիաների փորձարկմանը): Շատ դեպքերում կենսահումքի հոտը կարող է քողարկել ցնդող թունավոր միացությամբ, սակայն լինում են դեպքեր, երբ հնարավոր է տարբերակել իրական միացությունը: Օրինակ դառը մուշի հոտը բնորոշ է կապտաթթվով, ցիանիդներով, բենզալդեհիդով, ցիտրոցիկլոհեքսանով թունավորված կենսահումքին, նեխած խնձորի հոտը՝ սցետոն, լաքերի լուծիչներ պարունակող կենսահումքին, նեխած ձվի հոտը՝ ծծմբաջրածին (H_2S), մերկապտաններ պարունակող կենսահումքին, սխտորի հոտը՝ ֆոսֆորով, արսենով և նրանց միացություններով թունավորումներին, սիվուշային յուղերի հոտը՝ իզոամիլ սպիրտ պարունակող կենսահումքին:
- *Թորվածքի հոյր և արյաքին տեսք*: Նախքան հետազոտության իրականացումը պարտադիր կատարվում է մաս թորվածքի արտաքին զննում՝ ուշադրություն դարձնելով նրա թափանցիկությանը կամ պղտորությանը, անոթի հատակին կաթիլների առկայությանը կամ հեղուկի մակերեսին յուղային թաղանթի առկայությանը, բնորոշ հոտի առկայությանը: Այսպես, իզոամիլ սպիրտը ջրից թեթև է և չի խառնվում ջրի հետ, այդ է պատճառը, որ իզոամիլ սպիրտի նշանակալի քանակի պարունակության դեպքում թորվածքը ունենում է սիվուշային յուղի գրգռիչ հոտ, իսկ մակերեսին յուղային կաթիլներ են կամ շերտ: Թորվածքում ֆենոլի առկայությունը կարելի է

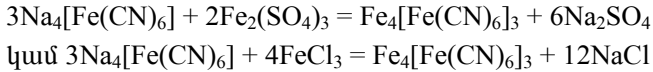
պարզել բնորոշ հոտով և կաթնագույն պղտորությամբ, քանի որ ֆենոլը ջրում վատ է լուծվում: Ֆենոլի մեծ քանակների դեպքում ընդունարանի հատակին նկատվում են անգույն կամ վարդագույն (պայմանավորված ֆենոլի օքսիդացման արգասիքներով) կաթիլներ: Քլորոֆորմը և տետրաքլորմեթանը (CCl₄) ջրից ծանր են և չեն խառնվում ջրի հետ, այդ պատճառով ընդունարանի հատակին կարելի է նկատել թափանցիկ հեղուկի կաթիլներ կամ շերտ:

Թորվածքի որակական անալիզի սխեմա:

Թորվածքի առաջին չափաբաժինը, թորումից անմիջապես հետո, ամբողջությամբ օգտագործվում է կապտաթթվի հայտաբերման ռեակցիայի իրականացման համար: Կապտաթթվի առկայությունը հերքվում կամ հաստատվում է «Բեռլինյան լազուր»-ի ռեակցիայով: Երբ տրվում է ցիանիդներով թունավորման մասին եզրակացություն, պետք է հաշվի առնել, որ ցիանիդների ոչ մեծ քանակություն (մոտ 6 մգ%) կարող է պարունակվել մարդկանց մեզում, անգամ եթե նրանք չեն ենթարկվել ցիանիդներով կամ կապտաթթվով թունավորման: Ծխողների մեզում ցիանիդների պարունակությունը կարող է մոտ 3 անգամ գերազանցել շժխողների մեզում նրա պարունակությանը՝ հասնելով մինչև 17.4 մգ%-ի: Բացի այդ արյան մեջ ցիանիդներ կարող են առաջանալ նաև հետմահու մետաբոլիկ գործընթացների արդյունքում:

Ռեակցիայի էությունն այն է, որ ցիանիդների հիմնային լուծույթին երկաթի (II) սուլֆատ ավելացնելիս առաջանում է երկաթի (II) ցիանիդ, որը փոխազդելով ցիանիդների ավելցուկի հետ, իսկ այնուհետև երկաթի (III) քլորիդի կամ սուլֆատի հետ առաջացնում է «Բեռլինյան լազուր»-ի կապույտ նստվածք: Ռեակցիայի դրական արդյունքի դեպքում «Բեռլինյան լազուր»-ի նստվածքը տեղափոխվում է փոքր փորձանոթի մեջ և կցվում է դատական գործին որպես նյութական ապացույց:





Ռեակցիայի իրականացումը: Հիմքի լուծույթի մեջ հա-

վարված թորվածքի մի քանի մլ-ին ավելացվում է 1-4 կաթիլ երկաթի (II) սուլֆատի նոսրացված լուծույթ և նույն ծավալով երկաթի (III) քլորիդի նոսրացված լուծույթ: Խառնուրդը ինտենսիվ խառնման պայմաններում տաքացվում է սպիրտայրոցի բոցի վրա՝ հասցնելով համարյա եռման ջերմաստիճանի: Այնուհետև սառեցվում է մինչև սենյակային ջերմաստիճան և ավելացվում 10 %-անոց աղաթթվի լուծույթ, մինչև թույլ թթվային միջավայրի առաջացումը (ըստ լակմուսի թղթի): Կապույտ նստվածքի կամ կապույտ գունավորման առաջացումը վկայում է թորվածքի մեջ ցիանիդների առկայության մասին: Եթե թորվածքի 1մլ-ում պարունակվում է 30 մկգ-ից ավել կապտաթթու, ապա առաջանում է կապույտ նստվածք, 20-30 մկգ-ի դեպքում՝ դիտվում է կանաչավուն կամ երկնագույն գունավորում, 20 մկգ-ից պակաս քանակների դեպքում կապույտ գունավորումը նկատվում է միայն 24-48 ժամ հետո: Կապույտ նստվածքի կամ գունավորման բացակայության դեպքում խառնուրդին ավելացվում է բարիումի քլորիդի 5 %-անոց լուծույթ, առաջանում է բարիումի սուլֆատի նստվածք, որի հետ միաժամակ տեղի է ունենում Բեռլինյան լազուրի համաբյուրեղացում:

Թորվածքի հաջորդ բաժինները օգտագործվում են նախ ալիֆատիկ ածխաջրածինների քլոր-ածանցյալների հայտաբերման նպատակով, այնուհետև կատարվում է ֆորմալդեհիդի հայտաբերում: Ֆորմալդեհիդի առկայությունը բացառելուց հետո իրականացվում է սպիրտների հայտաբերում:

2.6. Գատաքիմիական փորձագիտության իրականացման գործընթացում կիրառվող ցնդող թույլների հայտաբերման մեթոդներ

2.6.1. Քլորոֆորմ

Քլորոֆորմով մահացու թունավորման պարագայում դիակի ուղեղից և ներքին օրգաններից զգացվում է քլոֆորմի բնորոշ հոտը, որը որոշակիորեն ուղղորդում է փորձագետին հետագա քննության քայլերի և դատաքիմիական անալիզի համապատասխան օբյեկտի ընտրության գործընթացում:

Քլորոֆորմը օրգանիզմում վերածվում է ֆուգենի, այնուհետև ածխաթթու գազի, աղաթթվի:

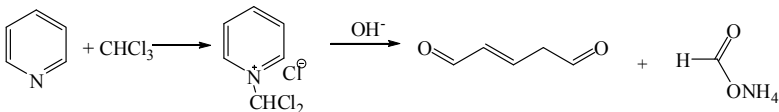
Հետազոտման համար վերցնում են ճարպային շերտով հարուստ ներքին օրգանները, լյարդը, երիկամը, ինչպես նաև գլխուղեղը, ստամոքսը, ճարպոնը և արյունը:



Քլորոֆորմի հայտաբերման ռեակցիաները

1. Ֆուզիվարայի ռեակցիան

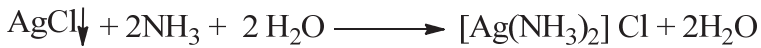
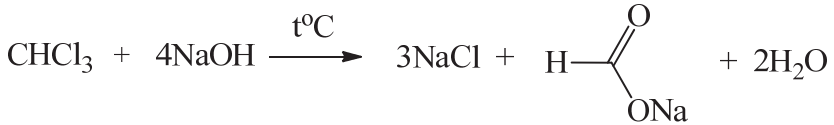
2-3 մլ թորվածքին ավելացվում է 2 մլ թարմ թորված պիրիդին և 2 մլ NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ: Խառնուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա 2-3 ժամ: Նմուշում ածխաջրածինների քլորածանցյալների առկայության դեպքում առաջանում է կարմիր գունավորում ունեցող գլյուտակոնային ալդեհիդ:



2. Քլորի հայտաբերում օրգանական միացություններում

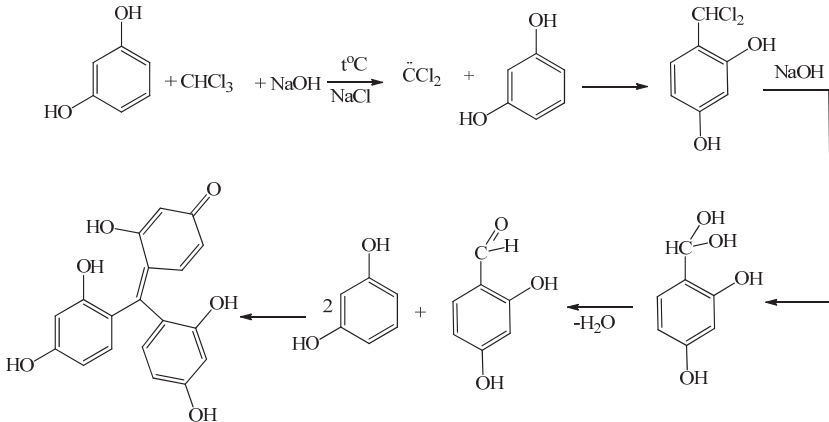
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ NaOH-ի 10%-անոց սպիրտային լուծույթ և զգուշությամբ տաքացվում 5 ժամ: Այնուհետև խառնուրդը սառեցվում է և թթվեցվում ազոտական թթվի 10%-անոց լուծույթով, մինչև pH 2 (ըստ ունիվերսալ ինդիկատորի թղթի): Որից հետո խառնուրդին ավելացվում է 5-10 կաթիլ արծաթի նիտրատի

10%-անոց լուծույթ: Նկատվում է արծաթի քլորիդի սպիտակ, լուռանման նստվածք կամ պղտորություն, որը լուծվում է ամոնիումի հիդրօքսիդի 25%-անոց լուծույթ ավելացնելիս: Ռեակցիան սպեցիֆիկ չէ և ունի ցածր զգայունություն:



3. Ռեզորցինի հետ ռեակցիան

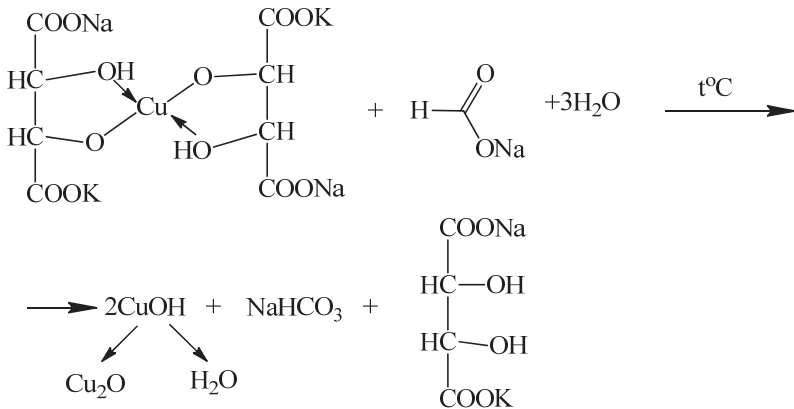
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ թարմ պատրաստված 1%-անոց ռեզորցինի հիմնային լուծույթ (0.1գ ռեզորցինը լուծվում է 10%-անոց NaOH-ի մեջ՝ ծավալը հասցնելով 10մլ): Խտանուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա 5-10 րոպե: Նմուշում բլրոֆորմի առկայության դեպքում առաջանում է վարդագույն կամ մորեգույն գունավորում:



4. Ֆելինգի ազդանյութի հետ ռեակցիան

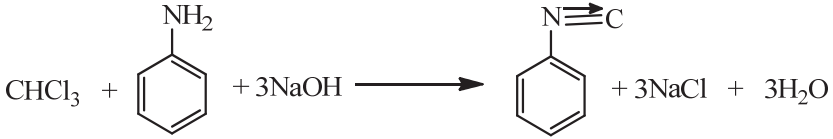
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ և 5 կաթիլ Ֆեյլինգի ազդանյութ: Խառնուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա 5-10 րոպե: Նմուշում քլորոֆորմի և քլորալ հիդրատի առկայության դեպքում առաջանում է պղնձի (I) հիդրօքսիդի դեղին գույնի նստվածք, որը վերափոխվում է պղնձի (I) օքսիդի կարմիր նստվածքի: Ռեակցիան ունի բացասական դատաքիմիական նշանակություն:

Ֆեյլինգի ազդանյութի պատրաստում: Ֆեյլինգի ազդանյութը Ֆեյլինգ-1 և Ֆեյլինգ-2 լուծույթների հավասար ծավալներով խառնուրդ է: Ֆեյլինգ-1 լուծույթ պատրաստելու համար կշռվում է 0.35 գ պղնձի (II) սուլֆատ, ավելացվում է ջուր, թթվեցվում մի քանի կաթիլ խիտ ծծմբական թթվով, ապա ծավալը ջրով հասցվում է 5 մլ: Ֆեյլինգ-2 լուծույթ պատրաստելու համար կշռվում է 1.73 գ սեզնետյան աղ (գինեթթվի նատրիում-կալիումական խառը աղ, նատրիումի կալիումի հիդրոտարտրատ), լուծելով NaOH-ի 10%-անոց լուծույթի մեջ՝ ծավալը հասցվում է 5 մլ-ի:



5. Իզոնիտրիլի առաջացման ռեակցիան

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 10 կաթիլ NaOH-ի 10%-անոց սպիրտային լուծույթ և 1 կաթիլ անիլինի ջրային լուծույթ: Խառնուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա 1-2 րոպե: Իզոնիտրիլի տհաճ հոտի առաջացումը խոսում է ռեակցիոն խառնուրդում քլորոֆորմի առկայության մասին:



Ռեակցիան բավականին զգայուն է, թույլ է տալիս քլորոֆորմը հայտաբերել նմուշում հետազոտվող նյութի մինչև 0.01 մգ/մլ կոնցենտրացիայի դեպքում, սակայն սպեցիֆիկ չէ (բնորոշ է բոլոր քլորաձանցյալներից, բացառությամբ դիքլորեթանի) և ունի բացասական դատաքիմիական նշանակություն:

2.6.2. Ֆորմալդեհիդ

Ֆորմալդեհիդի հայտաբերման համար հետազոտության են ուղարկում ստամոքսը, տասներկուամատնյա աղին, գլխուղեղը, լյարդը, երիկամները, կենսաբանական հեղուկները (արյունը, մեզը):

Ֆորմալդեհիդի մետաբոլիզմը հիմնականում ընթանում է մինչև մրջնաթթու, ածխաթթու գազ և ջուր: Որոշ մասն թգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտատիվ վերականգնման՝ մեթանոլի առաջացմամբ:

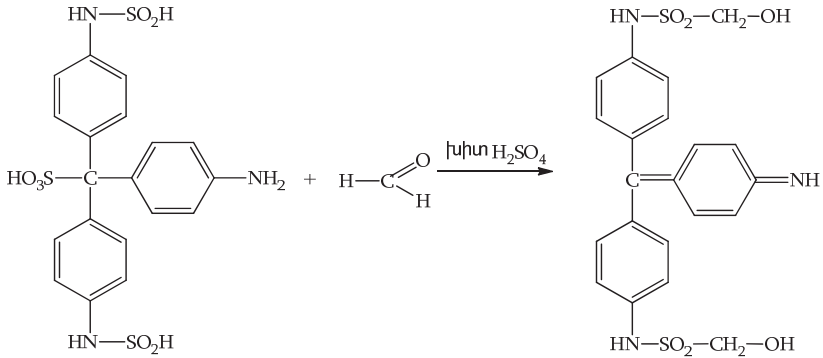


Ֆորմալդեհիդի հայտաբերման ռեակցիաները

1. Ֆուրսինձմբային թթվով (Շիֆի ազդանյութ) ռեակցիան

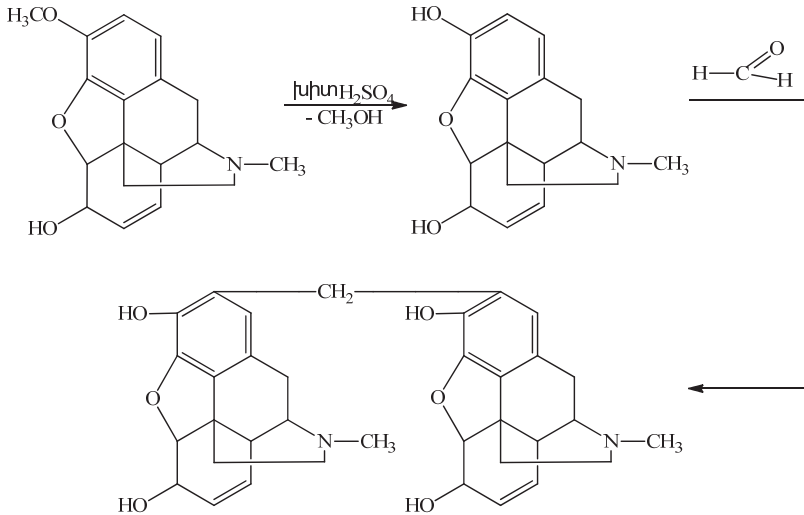
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 2-3 կաթիլ խիտ ձմբային թթու և սառեցման պայմաններում ավելացվում է 1 մլ ֆուրսինձմբային թթու: Առաջանում է կապույտ կամ կապտամանուշակագույն գունավորում, ընդ որում՝ գունավորումը կարող է ի հայտ գալ 15 րոպեների ընթացքում: Եթե գունավորումն առաջանում է 30 րոպեից հետո, ապա դա թորվածքում ֆորմալդեհիդի առկայության դրական արդյունք համարել չի կարելի, քանի որ գունավորման առաջացման պատճառ կարող է հանդիսանալ օդում տարբեր օքսիդիչների առկայությունը: Ռեակցիայի իրականացման ընթացքում խիստ կարևոր նշանակություն ունի նաև միջավայրի pH-ը: Խիստ թթվային միջավայրում (խիտ ձմբային թթվով կամ աղաթթվով, pH 0.7 դեպքում) ռեակցիայի մեջ է մտնում միայն ֆորմալդեհիդը, pH>2.7 արժեքների

դեպքում ֆուրսինձձմբային թթվի հետ փոխազդում են մաս ացետալդեհիդը, նիտրոբենզալդեհիդը, ֆուրֆուրոլը, ացետոնը և այլն: Ռեակցիան հնարավորություն է տալիս հայտաբերել մնուշում մինչև 0.03 մկգ ֆորմալդեհիդը:



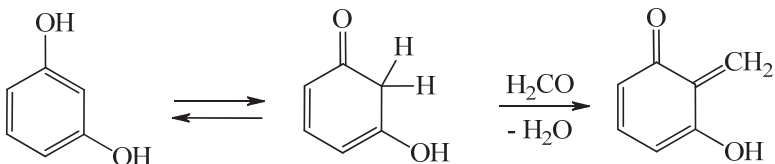
2. Կողեինի հետ ռեակցիան կիրառվում է ֆորմալդեհիդի առկայությունը հաստատելու նպատակով:

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 5 մլ խիտ ձձմբական թթու և սառեցման պայմաններում ավելացվում 0.02-0.03 գ կողեին: Ֆորմալդեհիդի առկայության դեպքում առաջանում է կապույտ կամ կապտամանուշակագույն գունավորում: Հնարավոր է հայտաբերել 1 մլ թորվածքում մինչև 0.02 մկգ ֆորմալդեհիդ:



3. Ռեզորցինի հետ ռեակցիան

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ թարմ պատրաստված 1%-անոց ռեզորցինի հիմնային լուծույթ (0.1 գ ռեզորցինը լուծվում է 10%-անոց NaOH-ի մեջ՝ ծավալը հասցնելով 10 մլ): Խառնուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա 5-10 րոպե: Նմուշում ֆորմալդեհիդի առկայության դեպքում առաջանում է վարդագույն կամ մորեգույն գունավորում: Ռեակցիան սպեցիֆիկ չէ, բնորոշ է նաև ագետալդեհիդին, ակլիդիալոգենիդներին, ֆուրֆուրոլին, այն ունի բացասական դատաքիմիական նշանակություն: Հայտաբերման սահմանը՝ նմուշում 0.03 մկգ:



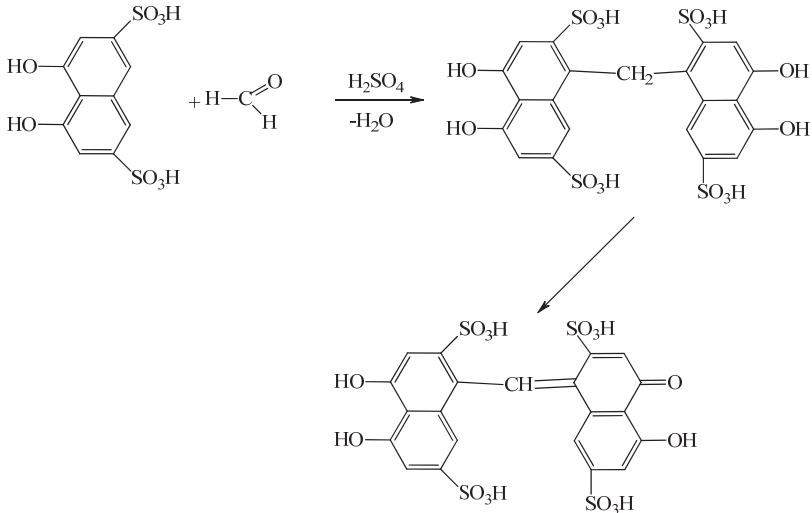
4. Քրոմոտրոպաթթվի (1,8-դիհիդրօքսինավթալին-3,6-դիսուլֆօքսի թթու) հետ ռեակցիան

3-5 կաթիլ թորվածքին ավելացվում է 4 մլ 12 Ն ծծմբական թթու և մի քանի բյուրեղ քրոմոտրոպաթթու: Խառնուրդը 10 րոպե տաքաց-

վում է ջրային բաղնիքի վրա մինչև 60°C Նմուշում ֆորմալդեհիդի առկայության դեպքում առաջանում է մանուշակագույն գունավորում:

Ռեակցիայի իրականացման երկրորդ փաթեթրակ: 1 մլ թորված-քին ավելացվում է 0.2 մլ 1%-անոց քրոմոտրոպաթթվի լուծույթ՝ լուծված խիտ ծծմբական թթվի մեջ այնուհետև ավելացվում է 5 մլ խիտ ծծմբական թթու և թափահարվում: Նմուշում ֆորմալդեհիդի առկայության դեպքում առաջանում է մանուշակագույն գունավորում:

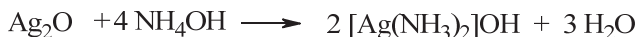
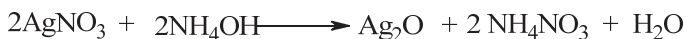
Հետագոտվող նմուշում հայտաբերման սահմանը 1 մկգ ֆորմալդեհիդ է: Ռեակցիան բնորոշ է այն նյութերին, որոնք հիդրոլիզի, դեհիդրատացման կամ օքսիդացման արդյունքում առաջացնում են ֆորմալդեհիդ: Ռեակցիայի լավագույն ընթացք սպահովելու համար պետք է օգտագործվող ծծմբական թթվի կոնցենտրացիան ցածր չլինի 72 %-ից:



5. Արժաթիայելու ռեակցիան

Ճարպից լավ մաքրված փորձանոթի մեջ լցվում է 5 կաթիլ արժաթի նիտրատի 1%-անոց լուծույթ, և կաթիլներով ավելացվում է անոնիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթ մինչև առաջացած արժաթի հիդրօքսիդի նստվածքի լուծվելը: Ստացված լուծույթին ավել-

լացվում է 1 մլ թորվածք և զգուշությամբ տաքացվում սպիրտայրոցի բոցի վրա: Ֆորմալդեհիդի առկայության դեպքում տեղի է ունենում «Արծաթհայելու» ռեակցիա: Ռեակցիան լավ է ընթանում, երբ ռեակցիոն միջավայրի pH 8-9 սահմաններում է: Փորձանոթի տաքացումը ևս պետք է լինի չափավոր, քանի որ բարձր ջերմաստիճանի դեպքում արծաթը ոչ թե պատերին նստում է հայելու ձևով, այլ առաջացնում է պղտոր նստվածք: Ռեակցիան ընդհանուր է բոլոր ալդեհիդների և որոշ վերականգնիչների համար:



2.6.3. Ացետոն

Օրգանիզմում ացետոնը մետաբոլիզմի է ենթարկվում մինչև քա-ցախաթթու, ածխաթթու և ջուր, ինչպես նաև ֆերմենտային վերականգնման ճանապարհով վերածվում է իգոպրոպիլ սպիրտի: Ացետոնն օրգանիզմից արտազատվում է երիկամներով և թոքերով: Հայտաբերման համար դատաքիմիական հետազոտման հիմնականում ուղարկում են արյունը և մեզրը, հազվադեպ՝ թոքերը, գլխուղեղը, փայծաղը, ստամոքսը: Ացետոնը պրոպիլ և իգոպրոպիլ սպիրտների հիմնական մետաբոլիտն է և կարող է հայտաբերվել կենսահումքում այդ նյութերով թունավորման ժամանակ:

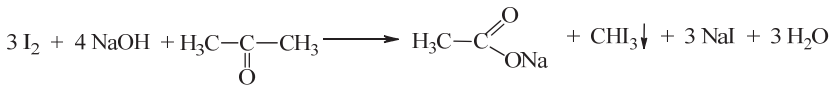
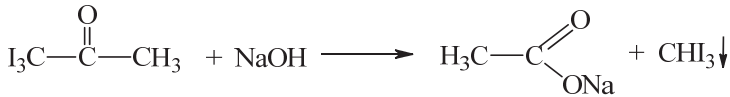
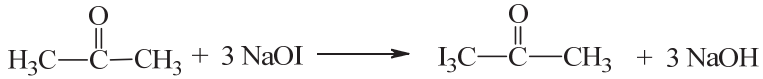


Ացետոնի հայտաբերման ռեակցիաները

1. Յոդոֆորմի առաջացման ռեակցիան

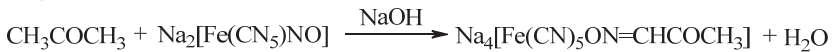
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 2 մլ նատրիումի հիդրօքսիդի 5 %-անոց լուծույթ և կաթիլներով 1 %-անոց յոդի լուծույթ՝ (յոդը լուծված 2 %-անոց կալիումի յոդիդի մեջ) մինչև թույլ դեղնավուն գույնի պահպանումը: Առանց տաքացման նկատվում է բնորոշ հոտով յոդո-

Ֆորմի դեղին նստվածք, որը մանրադիտակի տակ ունի բյուրեղների բնորոշ տեսք: Ռեակցիայի զգայունությունը կազմում է 0.1մգ/մլ:



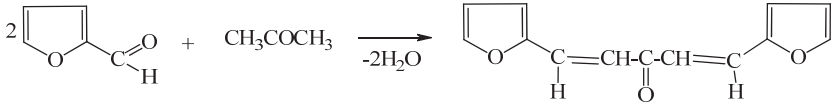
2. Նատրումի նիտրոպրուսիդի հետ փոխազդեցությունը հիմնային միջավայրում

1 մլ թորվածքին կամ մեզին ավելացվում է 1 մլ NaOH-ի 10 %-անոց լուծույթ և 5 կաթիլ նատրիումի նիտրոպրուսիդի թարմ պատրաստված 1 %-անոց լուծույթ: Նմուշում ացետոնի առկայության դեպքում դիտվում է կարմիր կամ կարմրամանրնջագույն գունավորում: Խառնուրդին քացախաթթվի 10%-անոց լուծույթ ավելացնելիս գունավորումը փոխվում է կարմրամանուշակագույն կամ բալագույն:



Նատրիումի նիտրոպրուսիդի հետ նման գունավորում է առաջացնում նաև մեթիլէթիլկետոնը: Ացետոֆենոնը, ացետիլացետոնը, ացետոքացախաթթվի էթիլ էսթերը (ացետոքացախաթթվական էսթեր), դարչնալոդեհիդը նատրիումի նիտրոպրուսիդի հետ տալիս են այլ գունավորում: Այն կետոնները, որոնց մոլեկուլում բացակայում է CO-խմբի հետ միացած մեթիլ կամ մեթիլենային խումբը, նատրիումի նիտրոպրուսիդի հետ չեն փոխազդում:

3. Փոխազդեցությունը ֆուրֆուրոլի հետ



1 մլ թորվածքին կամ մեզին ավելացվում է 5 կաթիլ ֆուրֆուրոլի 1%-անոց սպիրտային լուծույթ և 3 կաթիլ NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ, 3-5 բույս անց խառնուրդին ավելացվում է 10-12 կաթիլ խիտ ծծմբական թթու: Նմուշում ացետոնի առկայության դեպքում դիտվում է կարմիր գունավորում: Ռեակցիան սպեցիֆիկ չէ ացետոնի համար, նմանատիպ արդյունք է դիտվում նաև որոշ ալդեհիդների և կետոնների առկայության դեպքում:

2.6.4. Քացախաթթու

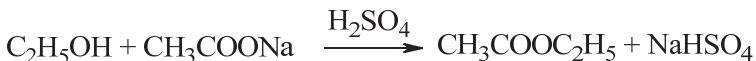
Քացախաթթվային բուժավորման դեպքում փսխազանգվածից, արտաշնչած օդից, իսկ դիախեթման ժամանակ նաև որովայնի խոռոչից զգացվում է քացախաթթվի բնութագրական հոտը, ինչը մեծամասամբ թույլ է տալիս նախքան քիմիաթոմաբանական անալիզն իրականացնելը որոշել բուժավորման պատճառը: Քացախաթթուն մետաբոլիզմի է ենթարկվում մինչև ացետալդեհիդ, մասնակի վերափոխվում է էթիլ սպիրտի և մասնակի օքսիդանում է՝ առաջացնելով ածխաթթու գազ և ջուր:



Քացախաթթվի հայտաբերման ռեակցիաները

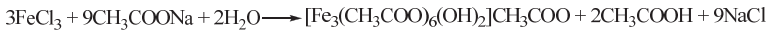
1. Էսթերացման ռեակցիան

2-3 մլ թորվածքը գոլորշիացվում է մինչև չոր զանգվածի առաջացում, որին ավելացվում է 1 մլ էթիլ սպիրտ և 2 մլ խիտ ծծմբական թթու: Խառնուրդը տաքացվում է սպիրտայրոցի բոցի վրա: Թորվածքում ացետատ-իոնի առկայության դեպքում նկատվում է էթիլացետատին բնորոշ հոտ: Հոտն ավելի է ուժգնանում խառնուրդը ջրով նոսրացնելիս:



2. Երկաթի (III) քլորիդի հետ փոխազդեցության ռեակցիան

2-3 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ երկաթի (III) քլորիդի թարմ պատրաստված 5%-անոց լուծույթ: Կարմիր գունավորման առաջացումը խոսում է թորվածքում ացետատ-իոնի առկայության մասին: Գունավորված լուծույթի տաքացման դեպքում տեղի է ունենում հիդրոլիզ, և նկատվում է գորշ նստվածքի առաջացում:

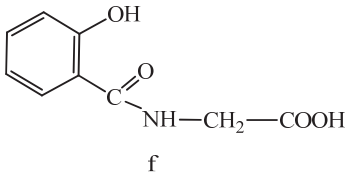
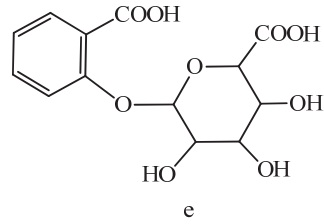
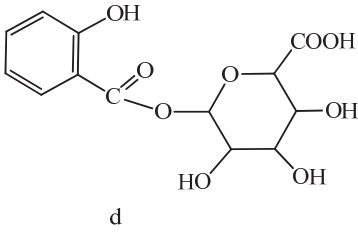
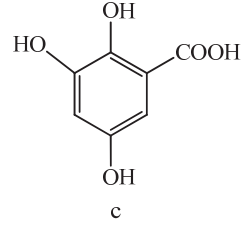
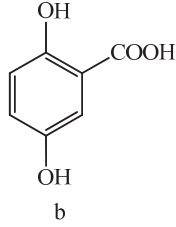
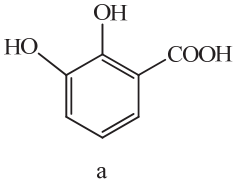


Մեթոդը թույլ է տալիս հայտարելել 1.25 մգ ացետատ-իոն՝ 1մլ թորվածքում:

2.6.5. Սալիցիլաթթու

Սալիցիլաթթուն կենսահումքից կարելի է անջատել և՛ ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով, և՛ թթվեցրած ջրային լուծույթներից օրգանական լուծիչներով էքստրակցիայի եղանակով (նկարագրությունը բեված է ստորև):

Մետաբոլիզմի արդյունքում առաջանում են հիդրօքսիլացման արգասիքներ՝ 2,3-դիհիդրօքսիբենզոյական թթու (a), 2,5-դիհիդրօքսիբենզոյական թթու (b) և 2,3,5-տռիդրօքսիբենզոյական թթու (c), ինչպես նաև առաջանում են կոնյուգատներ գլյուկուրոնաթթվի (d (օ-հիդրօքսիբենզոլիլգլյուկուրոնիլ)) և e (օ-կարբօքսիֆենիլգլյուկուրոնիլ)) և գլիցինի (f) հետ: Ներմուծված սալիցիլաթթվի մոտ 10 %-ը մեզի հետ արտազատվում է անփոփոխ ձևով:



Կենսահումքից սալիցիլաթթվի անջատումը: Սալիցիլա-

թթվի անջատման համար կիրառվում է ծծմբական թթվով կամ թրթնջկաթթվով թթվեցրած ջրային լուծույթներից օրգանական լուծիչներով էքստրակցիայի եղանակը: Պահածոներից կամ այլ սննդամթերքից անջատելու համար կենսահումքին ավելացվում է գատրոմի կարբոնատի 1%-անոց լուծույթ, որի արդյունքում սալիցիլաթթուն վերածվում է ջրում լուծելի գատրիումի սալիցիլատի: Առաջացած խառնուրդը ֆիլտրվում է, ֆիլտրատին ավելացվում է ծծմբական թթվի կամ թրթնջկաթթվի լուծույթ մինչև թթվային միջավայրի առաջացում (ըստ ունիվերսալ ինդիկատորի թղթի): Առաջացած սալիցիլաթթուն էքստրակտվում է օրգանական լուծիչներով:

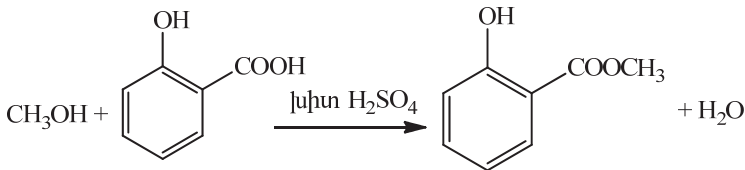
Թունաբանական նշանակությունը: Սալիցիլաթթուն լայնորեն կիրառվում է բժշկության մեջ՝ մաշկային և այլ հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Փոքր կոնցենտրացիաներով (2-4 %) սալիցիլաթթուն թողնում է կերատոպլաստիկ (էպիդերմիսը վերականգնող) ազդեցություն, իսկ բարձր կոնցենտրացիաներով լուծույթները կիրառվում են որպես հակակոշտուկային միջոցներ՝ շնորհիվ դրանց կերատոլիտիկ հատկության: Սալիցիլաթթուն ներքին ընդունման դեպքում առաջացնում է ստամոքսի լորձաթաղանթի գրգռում, ցավ, սրտխառնոց, փսխում: Այդ է պատճառը, որ սալիցիլաթթուն ներքին ընդունման համար չի կիրառվում, այլ օգտագործվում է աղերի կամ այլ անանցյալների ձևով:



Հայտաբերման ռեակցիաները

1. Էսթերացման ռեակցիա

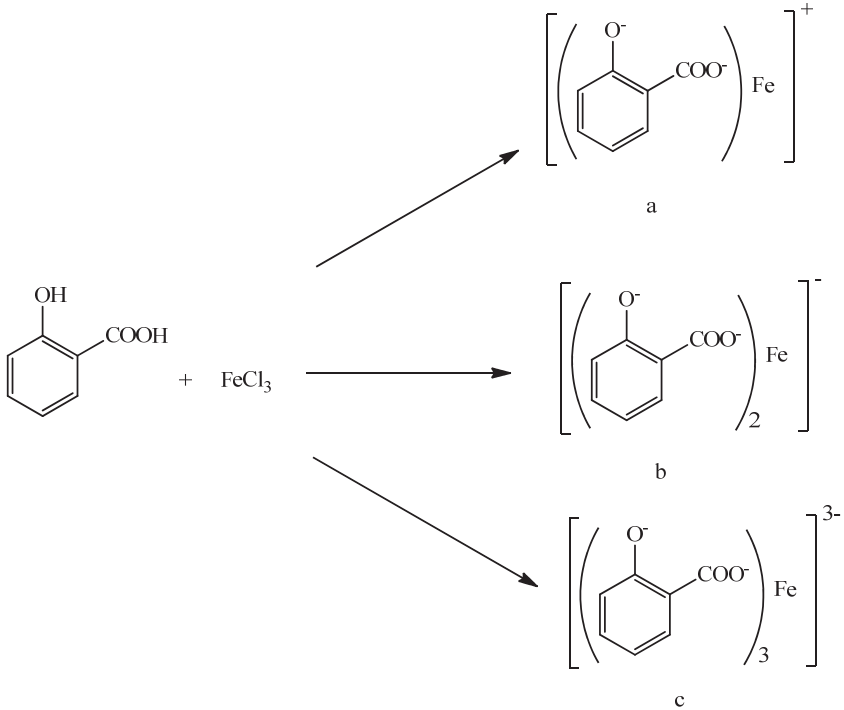
Քլորոֆորմային հանուկի մի քանի կաթիլ լցվում է փորձանոթի մեջ, տաքացվում ջրային բաղնիքի վրա մինչև չոր զանգվածի առաջացում: Չոր մնացորդին ավելացվում է 2 կաթիլ մեթիլ սալիլատ և 2 կաթիլ խիտ ծծմբական թթու: Խառնուրդը տաքացվում է ջրային բաղնիքի վրա: Սալիցիլաթթվի առկայության դեպքում նկատվում է մեթիլսալիցիլատի բնորոշ հոտ:



2. Երկաթի (III) քլորիդի հետ փոխազդեցության ռեակցիա

Քլորոֆորմային հանուկի մի քանի կաթիլ լցվում է փորձանոթի մեջ, տաքացվում ջրային բաղնիքի վրա մինչև չոր զանգվածի առաջացում: Չոր մնացորդին ավելացվում է 1 մլ երկաթի (III) քլորիդի թարմ պատրաստված 1%-անոց լուծույթ: Առաջանում է կապտամանուշակագույն գունավորում, որը չի անհետանում 2-3 կաթիլ էթիլ սալիլատ ավելացնելիս: Երկաթի իոնի հետ սալիցիլաթթվի առաջացրած կոմպլեքսի կառուցվածքը և գույնը կախված է միջավայրի pH-ի

արժեքից: pH 1.8-2.5 սահմաններում առաջանում է երկաթի մոնոսալիցիլատային կոմպլեքսը (a), որն ունի կապտամանուշակագույն գունավորում, pH 4.0-8.0 սահմաններում առաջանում է երկաթի երկսալիցիլատային կոմպլեքսը (b), որն ունի գորշ կարմիր գունավորում, իսկ pH 8.0-11.0 սահմաններում առաջանում է դեղին գույն ունեցող երկաթի եռսալիցիլատային կոմպլեքսը (c)։



2.7. Հետազոտության օբյեկտները և նմուշառումը ակտիոլային թունավորման կասկածի դեպքում

Ալկոհոլային թունավորման կասկածի դեպքում դիսաիոմքի դասաքիմիական փորձաքննության համար կարևոր օբյեկտներ են հանդիսանում արյունը և մեզը, ոչ հաճախ՝ գլխուղեղի, թոքերի, լյարդի և երիկամների հյուսվածքները, հազվադեպ՝ ազդրի խորը մկանները։

որ: Ստամոքսը չի կարող հետազոտման օբյեկտ հանդիսանալ, քանի որ նրանում հնարավոր է սպիրտի առաջացում բնական ճանապարհով ածխաջրերի խմորման արդյունքում կամ ստամոքսի պարունակության նեխման պրոցեսների արդյունքում: Ալկոհոլային արբեցվածության ախտորոշման համար օբյեկտ են հանդիսանում արտաշնչվող օդը, թուքը, արյունը և մեզը:

Նմուշառման կանոնները ալկոհոլային թունավորման ժամանակ

1. Դիսախոմբից նմուշառման և դատաքիմիական փորձաքննության ուղարկման կանոնների մասին խոսվել է գլուխ 2.4- ում:
2. Հիվանդներից կենսահեղուկների վերցման դեպքում ևս պետք է պահպանել որոշակի կանոններ, դրանք են.

Մեզը հավաքվում է չոր տարայի մեջ և անմիջապես փակվում խցանով: Նմուշառման ժամանակ պետք է բացառել ցանկացած կողմնակի մասնիկի մուտքը տարա:

Թուքը հավաքվում է մանրէազերծված փորձանոթի մեջ՝ 5 մլ ծավալով:

Արյունը հավաքվում է մանրէազերծված փորձանոթի մեջ, որի պատերը նախապես ցողված է 1-2 կաթիլ հեպարինով կամ 0.8 մլ 3.8%-անոց նատրիումի ցիտրատով: Արյունը վերցվում է ենթամաշկային երակներից 5մլ ծավալով, նախապես մաշկը մշակվում է 1:1000 սուլեմայի (սնդիկի (II) քլորիդի) լուծույթով կամ 1:500 ռիվանոլի լուծույթով: Մաշկը բժշկական սպիրտով, դիէթիլ էթերով կամ յոդի ոգեթուրմով ախտահանել չի թույլատրվում: Տարան անմիջապես փակվում է հերմետիկ խցանով, պիտակավորվում, որի վրա նշվում է հերթական համարը, ամսաթիվը, հիվանդի ազգանունը և նմուշ վերցնողի ազգանունը:

Վերը նշված կենսահումքերը պետք է հետազոտվեն նույն օրը, երբ բերվել են լաբորատորիա: Եթե դա ինչ-որ հիմնավորված պատճառներով անհնար է, ապա կենսահումքը պարտադիր պետք է պահվի սառնարանում՝ -4°C պայմաններում կարելի է պահել 5 օր:

2.8. Գատաքիմիական փորձագիտության իրականացման գործընթացում կիրառվող սպիրտների հայտաբերման մեթոդներ

Գատաքիմիական հետազոտություններում սպիրտների հայտաբերման ժամանակ հիմնվում են սպիրտների ընդհանուր քիմիական հատկությունների վրա.

1. Էսթերացման ռեակցիա — ռեակցիայի հիմքում ընկած է սպիրտների այն հատկությունը, որ դրանք խիտ ծծմբական թթվի ներկայությամբ փոխազդում են օրգանական թթուների հետ՝ առաջացնելով համապատասխան էսթերներ: Այս էսթերներից մեթիլ սպիրտի համար անալիտիկ նշանակություն ունի մեթիլսալիցիլատի առաջացումը, էթանոլի համար՝ էթիլացետատի և էթիլբենզոատի առաջացումը: Այս դեպքում ռեակցիայի արգասիքը որոշվում է հոտով, որը բնականաբար իջեցնում է նրա անալիտիկ նշանակությունը, քանի որ մեծ դեր է խաղում սուբյեկտիվ գործոնը: Էսթերացման ռեակցիայի զգայունությունը բավականին բարձր է, սակայն ընտրողական չէ, այդ պատճառով կիրառելի է սպիրտների առկայությունը բացառելու նպատակով: Էսթերացման ռեակցիայի դրական արդյունքի դեպքում պետք է կատարել լրացուցիչ հետազոտություն տվյալ կամ այլ սպիրտի առկայությունը հաստատելու համար:

2. Օքսիդացման ռեակցիա — ռեակցիան հիմնված է սպիրտների՝ մինչև համապատասխան ալդեհիդներ օքսիդանալու հատկության վրա, իսկ առաջացած ալդեհիդները հայտաբերվում են կա՛ն հոտով, կա՛ն գունային ռեակցիաներով:

Մեթանոլը օքսիդանում է մինչև ֆորմալդեհիդ, որը հայտաբերվում է ավելի զգայուն գուավորման ռեակցիայի միջոցով (կողեինով կամ ֆուրսինծծմբային թթվով): Քանի որ մեթանոլը հայտաբերվում է նրա օքսիդացման արգասիք ֆորմալդեհիդով, ապա պետք է նախապես ելային թորվածքում բացառել ֆորմալդեհիդի առկայությունը: Ելային թորվածքում ֆորմալդեհիդի բացակայության դեպքում այս ռեակցիայով կարելի է տարբերակել մեթանոլը այլ սպիրտների շարքում:

Էթանոլը օքսիդանում է մինչև ացետալդեհիդ, իսկ իզոամիլ սպիրտը՝ իզովալերիանային ալդեհիդ, որոնք օժտված են բնորոշ հոտով:

Գատաքիմիական հետազոտությունների ժամանակ հաճախ լինում են դեպքեր, երբ անհրաժեշտ է լինում հայտաբերել որևէ սպիրտ այլ սպիրտների հնարավոր առկայության պայմաններում: Նման դեպքերում կիրառվում են սպեցիֆիկ ռեակցիաներ, որոնք թույլ են տալիս իրարից տարբերակել սպիրտները (դրանց միաժամանակյա առկայության դեպքում):

Տարբերական ռեակցիաներն են

1) մեթանոլի համար — ինչպես վերը նշվեց, օքսիդացում մինչև ֆորմալդեհիդ և նրա հայտաբերում գունավոր ռեակցիաներով,

2) էթանոլի համար — յոդոֆորմի առաջացման ռեակցիան, որը կիրառվում է բացառման նպատակով, դրական արդյունքի դեպքում իրականացնում են լրացուցիչ հաստատող հետազոտություններ:

3) բարձր սպիրտների (C_3-C_5) ցածրատոմ սպիրտներից (CH_3OH և C_2H_5OH) տարբերակման համար — արոմատիկ ալդեհիդների հետ փոխազդեցության ռեակցիան (սալիցիլալդեհիդ, պ-դիմեթիլամինոբենզալդեհիդ և այլն (Կամարովսկու ռեակցիա)):

Այդան մեզի մեջ մեթանոլի և էթանոլի նախնական հայտաբերման համար կատարվում է նմուշի նախնական հետազոտություն:

Այդ նպատակով 1 մլ մեզին ավելացվում է 50%-անոց ծծմբական թթվի մեջ լուծված կալիումի երկքրոմատի 10%-անոց լուծույթ, սպիրտների առկայության դեպքում ընթանում է օքսիդացման ռեակցիա, և լուծույթի գույնը նարնջագույնից փոխվում է կանաչ գույնի:

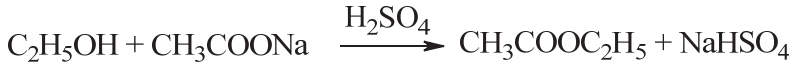
2.8.1. Էթիլ սպիրտի հայտաբերման ռեակցիաները



1. Էսթերացման ռեակցիա էթիլ ացետատի առաջացմամբ

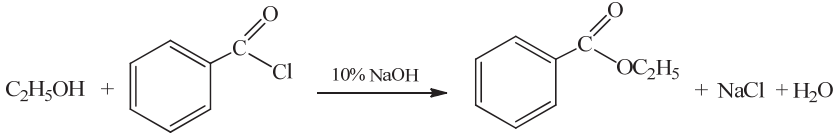
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 0.1 գ չորացված նատրիումի ացետատ և զգուշորեն, անոթի պատերով սահեցնելով, 2 մլ խիտ ծծմբական թթու: Խառնուրդը տաքացվում է եռացող ջրային բաղնիքի վրա մինչև առաջին պղպջակների առաջացումը: Նկատվում է էթիլ ացե-

տատի բնորոշ հոտ: Հոտը ավելի զգալի կլինի, եթե խառնուրդը ջրով նոսրացվի 20-25 անգամ:



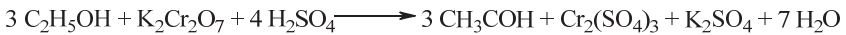
2. Էսթերացման ռեակցիա էթիլ բենզոատի առաջացմամբ

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1-2 կաթիլ բենզոիլքլորիդ: Այնուհետև խառնման պայմաններում կաթիլներով ավելացվում է նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց ջրային լուծույթ մինչև բենզոիլքլորիդի խեղդող հոտի վերացումը: Էթիլ բենզոատի բնորոշ հոտի առաջացումը վկայում է թորվածքում էթանոլի առկայության մասին:



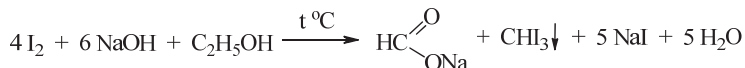
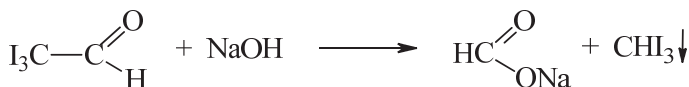
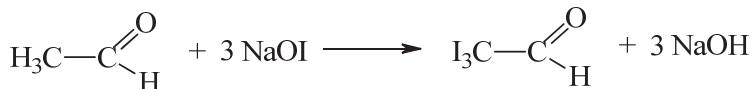
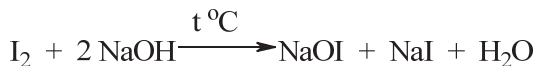
3. Ացետալդեհիդի առաջացման ռեակցիան

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 1 մլ 10%-անոց ծծմբական թթու, այնուհետև ավելացվում է 10%-անոց կալիումի երկքրոմատի լուծույթ մինչև կարմրա-նարնջագույն գունավորման կայուն պահպանվելը: Խառնուրդը տաքացվում է եռացող ջրային բաղնիքի վրա 3-5 րոպե: Էթանոլի առկայության դեպքում դիտվում է խառնուրդի գույնի փոփոխություն՝ նարնջագույնից կանաչի անցում, և զգացվում է ացետալդեհիդի բնորոշ հոտ (կտրած խնձորի հոտ):



4. Յորոֆորմի առաջացման ռեակցիան

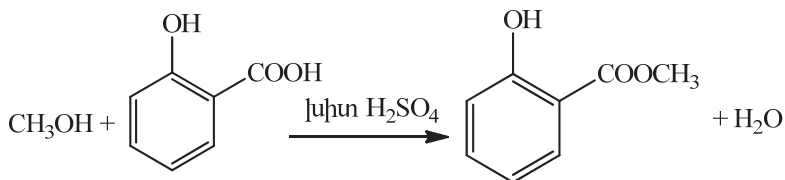
1 մլ թորվածքին ավելացվում է 2 մլ նատրիումի հիդրօքսիդի 5 %-անոց ջրային լուծույթ և կաթիլներով 1 %-անոց յոդի լուծույթ՝ լուծված 2 %-անոց կալիումի յոդիդի մեջ մինչև թույլ դեղնավուն գույնի պահպանումը: Խառնուրդը տաքացվում է եռացող ջրային բաղնիքի վրա 5-10 րոպե: Նկատվում է յորոֆորմի դեղին նստվածք, որը մանրադիտակի տակ ունի բյուրեղների բնորոշ տեսք:



2.8.2. Մեթիլ սպիրտի հայտաբերման ռեակցիաները

1. Էսթերացման ռեակցիա

1 մլ թորվածքին ավելացվում է 0.03-0.05 գ սալիցիլաթթու և 2 մլ խիտ ծծմբական թթու, խառնուրդը տաքացվում է մինչև եռման ջերմաստիճան: Մեթիլ սպիրտի առկայության դեպքում նկատվում է մեթիլսալիցիլատին բնորոշ հոտ:

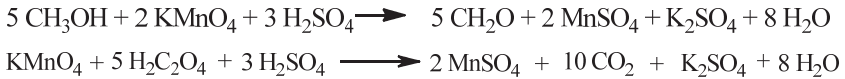


2. Մեթանոլի օքսիդացման ռեակցիան մինչև ֆորմալդեհիդ և նրա հայտաբերումը ֆուրսինծծմբային թթվով:

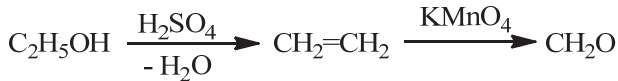
Փորձն իրականացվում է թորվածքում ֆորմալդեհիդի առկայությունը բացառելուց հետո:

2 մլ թորվածքին ավելացվում է մի քանի կաթիլ ծծմբական թթվի 10%-անոց լուծույթ, խառնուրդը սառեցվում է, և կաթիլներով ավելացվում է 1մլ կալիումի պերմանգանատի 1%-անոց լուծույթ

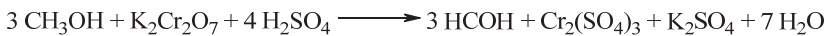
մինչև թույլ վարդագույն գունավորման կայուն պահպանումը: Կալիումի պերմանգանատի ավելցուկ քանակներից ազատվելու նպատակով խառնուրդին ավելացվում է թրթնջկաթթվի կամ այլ վերականգնիչի նոսր լուծույթ: Այնուհետև իրականացվում է առաջացած ֆորմալդեհիդի հայտաբերում ֆուքսինձձմբային թթվով կամ բնորոշ այլ ռեակցիայով:



Ռեակցիայի իրականացման ժամանակ պարտադիր պայման է ծծմբական թթվի ավելացումից հետո խառնուրդի սառեցումը: Հակառակ դեպքում հնարավոր չի լինել տարբերակել թորվածքում էթանոլ է, թե մեթանոլ, քանի որ ֆորմալդեհիդը կառաջանա մաս էթանոլից հետևյալ ռեակցիայով:



Մեթանոլի օքսիդացումը կարելի է իրականացնել մաս կալիումի երկքրոմատով. այս դեպքում մեթանոլի առկայության պայմաններում ռեակցիոն խառնուրդի գույնը մարնջագույնից փոխվում է կանաչի:



ԹԵՍՏԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Ի՞նչ նպատակով է իրականացվում կենսահումքի ջրային գոլորշիներով թորումը՝

- ա. միջավայրի pH-ի որոշման
- բ. կենսահումքի թարմության որոշման
- գ. կենսահումքից բուսավոր նյութերի անջատման
- դ. կենսահումքի պահածոյացման

2. Մեթանոլի որակական հայտաբերման ռեակցիաներից է՝

- ա. օքսիդացման ռեակցիան՝ հետագայում ֆորմալդեհիդի հայտաբերումով
- բ. յոդոֆորմի առաջացման ռեակցիան
- գ. ֆուրֆուրոլի հետ ռեակցիան
- դ. էթիլացետատի առաջաման ռեակցիան

3. Մեթանոլի օքսիդացման արդյունքում առաջանում է՝

- ա. ֆորմալդեհիդ
- բ. սցետալդեհիդ
- գ. քացախաթթու
- դ. էթիլացետատ

4. Ո՞ր նյութերն են առաջանում նատրիումի հիդրօքսիդի ներկայությամբ էթանոլի և յոդի փոխազդեցությունից.

- ա. յոդոֆորմ և նատրիումի ացետատ
- բ. յոդոֆորմ և նատրիումի ֆորմիատ
- գ. նատրիումի ֆորմիատ և նատրիումի ացետատ
- դ. մրջնաթթու և յոդոֆորմ
- ե. մրջնաթթու և քացախաթթու

5. Ո՞ր սպիրտով են հայտաբերում քացախաթթուն.

- ա. էթիլ
- բ. ամիլ

- գ. իգոամիլ
- դ. իգոպրոպիլ
- ե. պրոպիլ

6. Քիմիաթունաբանական հետազոտություններում էթանոլը հայտաբերվում է հետևյալ ռեակցիայով՝

- ա. իգոնիտրիլի առաջացման
- բ. ռեզորցինի հետ փոխազդեցության
- գ. ացետալդեհիդի առաջացման
- դ. երկաթի (III) քլորիդի հետ փոխազդեցության

7. Դիսհումքի արտաքին զննման ժամանակ զգացվել է դառը նուշի հոտ: Ո՞ր թույնի հայտաբերման ուղղությամբ պետք է կատարվեն քիմիաթունաբանական հետազոտությունները՝

- ա. ացետոն
- բ. կապտաթթու
- գ. էթանոլ
- դ. քլորոֆորմ
- ե. քացախաթթու

8. Ալկոհոլդեհիդրոզենազ ֆերմենտը ո՞ր ռեակցիան է կատարիզում.

- ա. վերականգնման
- բ. օքսիդացման
- գ. ացետիլացման
- դ. հիդրոլիզի

9. Որքա՞ն է թթվային միջավայրում էթանոլի և կալիումի երկքրոմատի փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարման գործակիցների գումարային արժեքը.

- ա. 20
- բ. 15
- գ. 10
- դ. 17

10. Զլորոֆորմի մետաբոլիզմի արգասիքներից է՝

- ա. ֆուգենը
- բ. ացետոնը
- գ. մեթանոլը
- դ. ֆորմալդեհիդը

11. Սիվուշային յուղերին բնորոշ հոտ ունի՝

- ա. էթիլ սպիրտը
- բ. իզոամիլ սպիրտը
- գ. մեթիլ սպիրտը
- դ. ացետոնը

12. Սպրիտների հայտաբերման նպատակով, թորվածքի նախնական հետազոտությունն իրականացնելիս ո՞ր ռեակցիաներն են կիրառվում.

- ա. ինդոֆենոլի առաջացման
- բ. իզոնիտրիլի առաջացման
- գ. կալիումի երկքրոմատի հետ փոխազդեցության
- դ. Ֆելինգի ազդանյութով

13. Ըստ կենսահումքից անջատման մեթոդի դասակարգման՝ սպիրտները ո՞ր խմբին են պատկանում՝

- ա. նյութեր, որոնք կենսահումքից անջատվում են հանքայնացման մեթոդով
- բ. նյութեր, որոնք կենսահումքից անջատվում են ջրի հետ չխառնվող օրգանական լուծիչով լուծազատման մեթոդով
- գ. նյութեր, որոնք կենսահումքից անջատվում են ջրային գոլորշիներով թորման մեթոդով
- դ. նյութեր, որոնք որոշվում են անմիջապես կենսահումքում՝ առանց անջատման:

14. Նշվածներից որո՞նք են էթանոլի մետաբոլիզմի արգասիքներ՝
ա. ֆորմալդեհիդ, մրջնաթթու, ածխածնի (IV) օքսիդ, ջուր
բ. էթիլացետատ, էթիլմիտրիտ, ածխածնի (IV) օքսիդ, ջուր
գ. իզովալերիանաթթվի ալդեհիդ, իզովալերիանաթթու
դ. ացետալդեհիդ, քացախաթթու, ածխածնի (IV) օքսիդ, ջուր

15. Նշվածներից ո՞ր ուղիով է ընթանում մեթանոլի մետաբոլիզմը՝
ա. օքսիդացում մինչև ֆորմալդեհիդ, այնուհետև մրջնաթթու ու ածխածնի (IV) օքսիդ և ջուր
բ. վերականգնում մինչև ածխածնի (II) օքսիդ և ջուր
գ. էսթերացում՝ մեթիլ ացետատի առաջացմամբ
դ. դեհիդրատացում՝ էթիլենի առաջացմամբ

16. Մեթիլ սպիրտի հայտարերման ռեակցիաներից է՝
ա. յոդոֆորմի առաջացման ռեակցիան
բ. արծաթհայելու ռեակցիան
գ. էթիլսալիցիլատի առաջացման ռեակցիան
դ. մեթիլսալիցիլատի առաջացման ռեակցիան

17. Նշվածներից ո՞ր ռեակցիան է ընդհանուր բոլոր սպիրտների հայտարերման համար՝
ա. յոդոֆորմի առաջացման ռեակցիան
բ. արծաթհայելու ռեակցիան
գ. մինչև համապատասխան ալդեհիդ օքսիդացման ռեակցիան
դ. Ֆելինգի ազդանյութի հետ փոխազդեցության ռեակցիան

18. Նշվածներից ո՞ր նեակցիայով կարելի է տարբերակել ացետոնը էթանոլից՝

- ա. յոդոֆորմի առաջացման
- բ. արծաթիայելու
- գ. նատրիումի նիտրոպրուսիդի հետ փոխազդեցության
- դ. Ֆելինգի ազդանյութի հետ փոխազդեցության

19. Նշվածներից, որ նյութերի հայտաբերման համար կարելի է կիրառել յոդոֆորմի առաջացման նեակցիան՝

- ա. էթանոլ, ացետոն
- բ. ֆորմալդեհիդ, մեթանոլ
- գ. ացետոն, մեթանոլ
- դ. ֆորմալդեհիդ, քլորոֆորմ
- դ. ացետոն, քլորոֆորմ

20. Դատաքիմիական փորձաքննության ժամանակ անհրաժեշտության դեպքում թույլատրվում է կենսահումքի պահածոյացում միայն՝

- ա. էթանոլի մեջ
- բ. մեթանոլի մեջ
- գ. ֆորմալինի մեջ
- դ. գլիցերինի մեջ

21. Ոչ թարմ կենսահումքի հետազոտման ժամանակ լուծույթում ծծմբաջրածնի առկայության դեպքում կապարի ացետատով թրջված թուղթը՝

- ա. կարմրում է
- բ. կապտում է
- գ. սևանում է
- դ. դեղնում է

22. Կոնգոյի թուղթը ուժեղ թթվային միջավայրում՝

- ա. կարմրում է
- բ. կապտում է

- գ. սևանում է
- դ. դեղնում է

23. Ունիվերսալ ինդիկատորի թուղթը հիմնային միջավայրում՝

- ա. կարմրում է
- բ. կապտում է
- գ. սևանում է
- դ. դեղնում է

24. Թորվածքի առաջին չափաբաժինը թորման ժամանակ հավաքվում է՝

- ա. դատարկ ընդունարանի մեջ
- բ. նատրիումի հիդրօքսիդի 2 %-անոց լուծույթի մեջ
- գ. քրթնջկաթթվի լուծույթի մեջ
- դ. թորած ջրի մեջ

25. Ջրային գոլորշիներով թորման ժամանակ n^oր նյութերի պարունակության դեպքում ընդունարանի հատակին կարելի է նկատել թափանցիկ հեղուկի կաթիլներ կամ շերտ՝

- ա. սցետոն, էթանոլ
- բ. քլորոֆորմ, տետրաքլորմեթան
- գ. մեթանոլ, ֆորմալդեհիդ
- դ. քացախաթթու, էթանոլ

26. Նշված ազդանյութներից որի^o հետ փոխազդելիս է քլորոֆորմը տալիս գունավոր արգասիք՝

- ա. անիլին
- բ. էթանոլ
- գ. ռեզորցին
- դ. քացախաթթու

27. Իրար հետ չխառնվող հեղուկների ջրային գոլորշիներով թորման հիմքում ընկած է Դալտոնի օրենքը: Ըստ որի՝

$$\text{ա. } P_{\text{խառնուրդ}} = P_{\text{նյութ}}$$

$$\text{բ. } P_{\text{խառնուրդ}} = P_{\text{ջուր}} - P_{\text{նյութ}}$$

$$\text{գ. } P_{\text{խառնուրդ}} = P_{\text{ջուր}} + P_{\text{նյութ}}$$

$$\text{դ. } P_{\text{խառնուրդ}} = P_{\text{ջուր}}$$

28. Ջրային գոլորշիներով թորման ժամանակ խառնուրդի թթվեցումը կտարվում է՝

ա. ծծմբական թթվով

բ. թրթնջկաթթվով

գ. օրթոֆոսֆորական թթվով

դ. ազոտական թթվով

29. Ջրային գոլորշիներով թորման ժամանակ n° ր նյութի առկայության դեպքում է թորվածքի մակերեսին երևում հեղուկի շերտ կամ կաթիլներ՝

ա. էթանոլ

բ. ացետոն

գ. իզոամիլ սպիրտ

դ. քլորոֆորմ

30. Ո՞ր ազդանյութը կարելի է կիրառել սալիցիլաթթվի հայտաբերման համար՝

ա. էթանոլ

բ. ֆեյլինգի ազդանյութ

գ. նատրիումի նիտրոպրուսիդ

դ. երկաթի (III) քլորիդ

ԻՐԱՎԻՃԱԿԱՅԻՆ ԽՆԳԻՐՆԵՐ

Իրավիճակային խնդիր № 1

Մի խումբ տղա ուսանողներ մարտի 8-ի կապակցությամբ աղջիկներին հյուրասիրել են իրենց կողմից պատրաստված կոկտեյլ: Այն ուներ տանձի բուրմունք, նման էր լիկյորի և բավականին դուր եկավ աղջիկներին: Սակայն արդեն 1 ժամ անց աղջիկների մոտ նկատվեց այրոցի զգացողություն, ցավ որովայնի շրջանում, այնուհետև սրտխառնոց, գլխապտույտ, ընդհանուր թուլություն, ապա փսխում, գլխացավ և ճնշող զգացողություն կրծքավանդակում: Եվս 30 րոպե անց հստակ արտահայտվեցին ԿՆՀ-ի ախտահարման նշաններ՝ խլացում, քնկոտություն, գիտակցության մթազում, բերի լայնացում, լույսի նկատմամբ ռեակցիայի բացակայություն, զարգացավ կտրուկ ցիանոզ (աղջիկների մաշկը «սևանում էր»): Պուլսը հաճախակի էր, զարկերակային ճնշումը՝ ընկած: Արտաշնչած օդից զգացվում էր սիվուլային յուղի հոտ: Հիվանդանոցում 6 ժամ անց աղջիկները մահացել են:

Քիմիաթունաբանական հետազոտության է տարվել ստամոքսը՝ ողջ պարունակությամբ, լյարդը, երիկամները, ուղեղը, թոքերը: Ինչպես նաև 300 մլ կոկտեյլի պարունակությամբ 0.5լ տարողությամբ շիշը: Կենսաբանական նմուշներում նեխման պրոցեսներ չէին սկսվել:

Քիմիաթունաբանական հետազոտությունը պարզել է, որ կոկտեյլը երկբաղադրիչ էր՝ մի թունավոր միացությունը լուծված էր մեկ այլ նյութի մեջ: Առաջին նյութը քացախաթթվի ու առաջնային սպիրտի բարդ էթեր է, օժտված ուժեղ գրգռող ու թմրաբեր հատկությամբ: Երկրորդ նյութը՝ անգույն, չցնդող հեղուկ է, որը պղնձի (II) հիդրօքսիդի հետ փոխազդեցության ռեակցիայի արդյունքում տալիս է կապույտ գունավորում, իսկ օքսիդացման արդյունքում վերածվում է թրթնջկաթթվի:

Ի՞նչ հեղուկ էր տարայի մեջ: Ո՞րն էր մահվան պատճառը:

Իրավիճակային խնդիր № 2

Քաղաքացի Տ.-ն խմել է մոտ 300 մլ օղի: Գտնվելով արբեցվածության վիճակում՝ ըմպել է սուր հոտով ևս ինչ որ հեղուկ՝ մտածելով, որ օծանելիք է: Անմիջապես զգացել է սուր ցավ որովայնի շրջանում և 15 րոպե անց կորցրել է գիտակցությունը: Հիվանդանոցում, չնայած իրականացված բուժական միջոցառումների (ստամոքսի լվացում, կարդիոլիսթանիչ միջոցների ներմուծում, գլյուկոզի լուծույթի ներարկում), 6 ժամ անց հիվանդը մահացել է:

Տուժողի արյան և մեզի քիմիաթունաբանական վերլուծության արդյունքում էթանոլի հետ միասին հայտաբերվել են նաև իզոպրոպիլ սպիրտի հետքային քանակներ: Ներքին օրգանների մշակման արդյունքում ստացված թորվածքը և տարայի անձանոթ հեղուկը դրական արդյունք են տվել նատրիումի միտրոպրուսիդի հետ ռեակցիայում:

Ի՞նչ հեղուկ էր տարայի մեջ: Ո՞րն էր մահվան պատճառը: Ինչո՞ւ չօգնեցին բժշկական միջոցառումները:

Իրավիճակային խնդիր № 3

Քաղաքացի Ա.-ն խմել է 200 մլ 3 տարի հնեցված, տնային պայմաններում պատրաստված, բալի լիկյոր: Բուպեներ անց ունեցել է գլխապտույտ, սրտխփոց և շնչահեղձություն՝ ուղեկցված ցնցումներով: Հիվանդը տեղափոխվել է հիվանդանոց, որտեղ 30 րոպե անց մահացել է սրտի և շնչառության կանգից:

Քիմիաթունաբանական հետազոտության է տարվել ստամոքսը՝ ողջ պարունակությամբ, լյարդը, արյունը և մեզը՝ 10-ական մլ քանակությամբ: Ինչպես նաև 300 մլ կարմիր հեղուկի պարունակությամբ 0.5լ տարողությամբ շիշը:

Տուժողի արյան, մեզի և տարայի անձանոթ հեղուկի քիմիաթունաբանական վերլուծության արդյունքում էթանոլի հետ միասին հայտաբերվել է նաև նյութ, որը «Բեռլինյան լազուր»-ի ռեակցիայում տվել է դրական արդյունք:

Ի՞նչն էր հանդիսացել թունավորման և մահվան պատճառ:

Իրավիճակային խնդիր № 4

Քաղաքացի Գ.-ն ավտոտնակում կատարել է ներկված մակերեսի ներկահանում՝ գործարանային արտադրության օրգանական լուծիչների խառնուրդով: 6 ժամ անց կինը գտել է նրան ավտոտնակում՝ անգիտակից վիճակում: Քաղաքացին տեղափոխվել է հիվանդանոց, որտեղ մահացել է երկրորդ օրը՝ լյարդ-երիկամային անբավարարության հետևանքով:

Տուժողի հերձման արդյունքում ներքին օրգաններից զգացվել է օրգանական լուծիչներին բնորոշ սուր հոտ: Հետազոտման է տարվել արյունը, մեզը, լյաղը, գլխուղեղի մի մասը: Ներքին օրգանների մշակման արդյունքում ստացված թորվածքի քիմիաթունաբանական վերլուծության արդյունքում պարզվել է, որ թորվածքում առկա է քլոր պարունակող օրգանական միացություն, որը ռեզորցինի հետ փոխազդեցության արդյունքում առաջացնում է վարդագույն գունավորում: Թորվածքը հետազոտվել է նաև ֆուքսինձծմբային թթվի հետ ռեակցիայով, պարզվել է, որ 45 րոպե անց առաջացնում է կապտամանուշակագույն գունավորում:

Ի՞նչն էր թունավորման և մահվան պատճառը, քիմիաթունաբանական վերլուծության շրջանակներում ո՞ր ռեակցիայի կիրառմամբ են պարզել օրգանական մոլեկուլում քլորի պարունակությունը:

Իրավիճակային խնդիր № 5

Ֆենոլֆորմալդեհիդային խեժի արտադրամասի վթարի արդյունքում աշխատակիցներից մեկը անգիտակից վիճակում տեղափոխվել է հիվանդանոց, որտեղ մահացել է թոքերի այտուցի և երիկամային անբավարարության հետևանքով: Զիմիաթունաբանական հետազոտման է տարվել արյունը, մեզը, լյաղը: Կենսահումքի մշակման արդյունքում ստացված թորվածքի քիմիաթունաբանական վերլուծության արդյունքում պարզվել է, որ թորվածքում առկա է նյութ, որը ռեզորցինի հետ փոխազդեցության արդյունքում առաջացնում է վարդագույն գունավորում: Թորվածքը հետազոտվել է նաև ֆուքսինձծմբային թթվի հետ ռեակցիայով, պարզվել է, որ 15 րոպե անց առաջացնում է կապտամանուշակագույն գունավորում: Դրական է եղել նաև արծաթիայելու ռեակցիայի արդյունքը:

Ի՞նչն էր թունավորման և մահվան պատճառը:

Օգնագործված գրականության ցանկ

1. Куклин В.Н, Самоукова Т.С., Стрелова О.Ю., Степанова Е.Н., «Токсикологическая химия». Учебное пособие к практическим занятиям. Санкт-Петербург 2005 г.
2. Куклин В.Н, Степанова Е.Н., Стрелова О.Ю. и др., «Токсикологическая химия, Токсические вещества, изолируемые из биологического материала методом перегонки с водяным паром». Санкт-Петербург 2006 г.
3. Бидарова Ф.Н., Кисиева М.Т., Методические рекомендации для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов по токсикологической химии. Владикавказ 2012.
4. Кутяков В.А., Токсикологическая химия. Лабораторный практикум, Красноярск, 2012.
5. Кибец В.Н., Сипливая Л.Е., Практикум по токсикологической химии для студентов 4 курса фармацевтического факультета. Курск 2015.
6. Пурьгин П.П., Белоусова З.П., Основы химической токсикологии. Учебное пособие. Самара 2003
7. Плетнева Т.В., «Токсикологическая химия», Москва 2008 г.
8. Вергейчик Т.Х., «Токсикологическая химия», Москва 2009 г.
9. Крамаренко В.Ф., «Токсикологическая химия», Киев, "Высшая школа", 1989 г.
10. Калетинена Н.И., «Токсикологическая химия, Метаболизм и анализ токсикантов», Гэотар-Медиа, 2008 г.
11. Плетнева Т.В., «Токсикологическая химия», Практикум. Москва 2008 г.
12. Շ. Ս. Սարգսրյան, «Թունագիտական քիմիա», Երևան, 2008 թ.:

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
Ֆարմֆիլայի և ֆարմակոգնոզիայի ամբիոն

ՍԱԹԵՆԻԿ ՂՈՒԿԱՍԻ ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

**ՋՐԱՅԻՆ ԳՈԼՈՐՇԻՆԵՐՈՎ ԹՈՐՄԱՆ
ԵՂԱՆԱԿՈՎ ԱՆՋԱՏՎՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ
ՔԻՄԻԱԹՈՒՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐ**

«Ցնդող քայներ» ալկոհոլային թունավորում

Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ

Համակարգչային ձևավորումը՝ Կ. Չալաբյանի
Կազմի ձևավորումը՝ Ա. Պատվականյանի
Հրատ. խմբագրումը՝ Լ. Հովհաննիսյանի

Ստորագրված է տպագրության՝ 04.11.2019:
Չափսը՝ 60x84¹/₁₆: Տպ. մամուլը՝ 3.75:
Տպաքանակը՝ 100:

ԵՊՀ հրատարակչություն
ք. Երևան, 0025, Ալեք Մանուկյան 1
www.publishing.am