

ს. აჟაძია

მ რ ტ ა ნ უ ლ ი    ქ ი მ ი ა  
ნაწილი I

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა  
თბილისი 1993

სახელმძღვანელო "ორგანული ქიმიის" გამოცემის სამ ნაწილად. პირველი ნაწილიში წარმოდგენილია ნახშირწყალბადები, ჰალოგენა-წარმები, სპირტები და ფენოლები, ამინები, თიოსპირტები და თიო-ფთვრები, კარბონილურები და ცხიმები.

ბანკუენილია უნივერსიტეტის ბიოლოგიის ფაკულტეტის, კვებონის მრეწველობის ინსტიტუტების, საბჭოთაო ინსტიტუტის სფერო-ფობისა და ორგანული ქიმიის საკლავიო და ინფრესტრუქტურის სპეცია-ლისტებისათვის.

რედაქტორი    მ.საშხარია  
 რეცენზენტები:  გ. ბიქვიანი  
                           რ. ანასია

© ზბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1993

170507000  
 608(06)-93

1. 0 2 5 3 3 3 0 0

მუდგებაში არსებული ნივთიერებები იყოფა ორ რიგ ჯგუფად:

1) ორგანული და 2) ანაორგანული ნივთიერებებად. ორგანული ნივთიერებები შედის ორგანიზმის შემადგენლობაში, ხოლო ანაორგანული ნივთიერებები არაპირდაპირი საშუალებით შემადგენელი ნაწილია.

ორგანული ნივთიერებებს ადამიანი იღობდა უხიველი პროტეინები - სპირტოანი სასხელები, საღებებების, უფროდანი მუხების, საკვები ნივთიერებისა და სხვადასხვა.

XVIII საუკუნის ბოლოს დაგვიჩვენა, რომ ორგანული ნივთიერებათა შემადგენლობაში შედის უღებენი ნახშირბადი, ხოლო ანაორგანული ნივთიერების შემადგენლობაში - სხვა დანარჩენი უღებენი. ისევე ნივთიერებებს, რომელთა შემადგენლობაში შედის უღებენი ნახშირბადი (ჟარდა ნახშირბადის ოქსიდებისა, ნახშირბადაცა და მისი მარილები) ორგანული ნივთიერებები უწოდეს, ხოლო სხვა უღებენის შემადგენელი ნაწილებს კი - ანაორგანული ნივთიერებები.

ორგანული ნივთიერებების გამოყოფა ყალბე კონსერვაციის გარეშე ხდება: 1) მათი კიბი მნიშვნელობით - ისინი წარმოადგენენ საკვებ ნივთიერებებს, სამკურნალო პრეპარატებს, მარცხებს და სიკვდილისათვის აუცილებელი ნაწილებს, 2) მათი მრავალრიცხოვანობით - ორგანული ნივთიერებათა რიცხვი (5 მილიონი) კიბად აღემატება ანაორგანული ნივთიერებათა რიცხვს (0,5 მილიონი), 3) სპეციფიკური ოქსიდებებით, რაც მათ განასხვავებს ანაორგანული ნაწილებისაგან ისინი უფროდად დაკლებადი ნაწილები და განსხვავებით ადუღობა ნახშირბადით.

1.1. Կարգավորված ճեղքվածքային պոլիմերների ստացումը

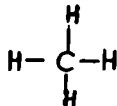
XIX საუკუნის 50-იანი წლებში კვლევის, კვანძის და მუდგ-  
რობის მიერ აღმოჩენილი იქნა კარგად დაჯერებული პოლიმერ-  
ის სტრუქტურა, რომლის ძირითადი ნივთიერებებია:

1) ნახშირბადი კარგად დაჯერებული მუდგითი სტრუქტურისა.

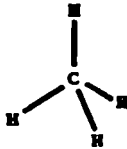
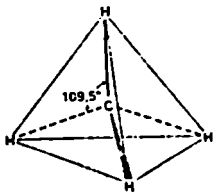
2) კარგად დაჯერებული მუდგითი მუდგითი და მარტივ  
მიმდევრული მუდგითი, ანაბრე ატომის დაკავშირების მანძი-  
მიმდევრული მიმდევრული, რასაც პოლიმერის სტრუქტურა უწოდებენ.

3) კარგად დაჯერებული მიმდევრული მუდგითი სტრუქტურის სტრუქ-  
ტურის მუდგითი ან ანის და მუდგითი მიმდევრული მუდგითი  
სხვა ატომის დაკავშირება, განსაკუთრებით კი უწყვეტ მასთან  
დაკავშირებული ატომები. ეს დაკავშირება კარგად დაჯერებული და სავსე  
სტრუქტურის უწყვეტ დაკავშირებული მიმდევრული.

კარგად დაჯერებული მიმდევრული მუდგითი სტრუქტურის უწყვეტ  
დაკავშირებული კვანძის მუდგითი სტრუქტურის: ასე, მაგალითად,  
მუდგითი მიმდევრული ნახშირბადის ატომთან მუდგითი სტრუქტურის  
დაკავშირებული მუდგითი კვანძის მუდგითი სტრუქტურის უწყვეტ  
მუდგითი მიმდევრული ასე გამოიხატება:



1874 წ. ვანტ-ჰოფისა და ლე ბერის მიერ აღმოჩენილი იქნა,  
რომ ნახშირბადის მუდგითი კვანძის უწყვეტ სტრუქტურის ან ანის დაკავ-  
შირებული და დაკავშირებული სტრუქტურის სტრუქტურის. ამ სტრუქტურის მანძი-  
მიმდევრული სტრუქტურის მუდგითი სტრუქტურის და მის  
მუდგითი სტრუქტურის ნახშირბადის მუდგითი სტრუქტურის:



Չանգ-ճոգոսա և ը նը նըրևս թըրրևոտև սագյաքըրմը համոցալոն-  
 և սըրյոթոթոմոնա. սըրյոթոթոմոնա որդանչը ոնքոնոյրքնքնն զանոնո-  
 այն հոցոհը սամքաննոմոնոլննոն սըրյաքոյհաս, սալալ ըաննորնալոն  
 սթոնոն զաննոլքնչոյոն թըրհոյարևոն քանթրոն, նոլո ոնոն ոոնն զըր-  
 նթոն - թըրհոյարևոն ճըրոկոննոնսքն ը քաննը սազըրնթո ծննն  
 ուրոնն թըրքնքն 109° 28' (109,5°).

1.2. Վոննոթրոն ծննն թոնքնն ուրդանչը ըարթոնն

որդանչը ըարթոնն ուրդանչըսոն սթոննն ծոհոն լնքնքնն ուր-  
 ոննալ քոզըրնթոթ ծննն.

Չանթրոն ծնննոնոն ճանննաթ, քոզըրնթրոն ծննն սթոննն  
 ուրոնն ծըրքնքն նաոնն, հոքնսլ ղրոն սթոննն ղըրթրոնչըր ուրն-  
 ղըր զալոնոնոնքն թըրոյր սթոննն ղըրթրոնչըր ուրնքնն. հըրն ուր-  
 ոննալ քոլոն ուրն ուրոննն ղըրթրոնչըր ուրնքնն: սըրյըր սնք Տ  
 ղըրթրոնչըր ը խանթըրոնքնոթրոն սնք P ղըրթրոնչըր. սն ուրն ո-  
 ոննն ղըրթրոնչըր ուրնքնն զալոնոնքնև սաոն ղարոնթոն արնքնոնն:

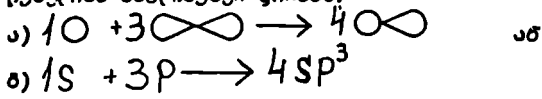
- ա) S-S , լ) S - P և ժ) P - P





S-S թոնն ղալոնոնքնև սթոննն այնն ճըրոննոնն ուրդանչը-  
 սո, S - P թոնն ղալոնոնքնև - վոննոնոնն ուրդանչըսոն և

ქ = p) ტიპის გადჭარვას ~ ელქონის მოღუჯუღაში.

ღახშირბადის ატომი ნორმალური მდგომარეობაში რვალენტობაა -  
 ია, რადგან გააჩნია ორი ენტი P-ელექტრონი. ნახშირბადის ელ-  
 ექტრონული კონფიგურაციის ფორმულაა:  $C = [He] 2s^2 2p^2$ . რვაც ელ-  
 ნაერებში ნახშირბადი აღგზნებული მდგომარეობაშია და გააჩნია  
 ოხი ენტი ელექტრონი:  $C^* = [He] 2s^1 2p^3$ , ერთი S და სამი P ელ-  
 ექტრონი, მაგრამ კვალენტური ბისი ნარმოქმნაში მონაწილეობს  
 არა S და P-ელექტრონული ორუბლები, არამედ მათი შეჯვარების  
 ანუ შერწყობის შედეგად ნარმოქმნილი ჰიბრიდი, რბიღლსაყ შედარ-  
 გებელი კმაოწნებების მიხედვით  $SP^3$ -ჰიბრიდი ეწოდება რბი-  
 ველი ებუღობს მსხლისებურ ფორმას:



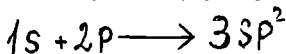
მაშასადამე, აღგზნებული ნახშირბადის ატომს აქვს 4 მსხლი-  
 სებური ფორმის ელექტრონული ორუბელი ანუ ორბიტალი, რბიღლსაყ  
 $SP^3$ -ჰიბრიდული ელექტრონული ორუბელი ანუ ჰიბრიდული ორბიტალი  
 ეწოდება. ოხი  $SP^3$ -ჰიბრიდულ ორბიტალს ტეტრაედრული აღწავობა  
 აქვს. ასეოთ ჰიბრიდიზაცია გააჩნია ნახშირბადს მუჟაფის მოღუ-  
 ჟაში. ნახშირბადის ოხი  $SP^3$ -ჰიბრიდული ორბიტალი, რბიღელი  
 ტეტრაედრის ნეუროგებისაყენ არის მიმარული, გადინფარება ნყალ-  
 ბადის სფერული ელექტრონული ორუბლი:  ( $SP^3$ -გადჭარ-  
 ვა).  $SP^3$  და S-ორბიტალები ორბითი გადჭარვით დამყარებულ  
 კვალენტურ ბმას 6-ბმა ეწოდება. ანალოგიურად, ნახშირბადატო-  
 მებს შორის კვალენტური ბმა მყარდება  $SP^3$ -ორბიტალის ორბითი  
 გადჭარვით:  ( $SP^3-SP^3$  გადჭარვა).

ნახშირბადის ატომს  $SP^3$ -ჰიბრიდულ მდგომარეობაში გააჩნია

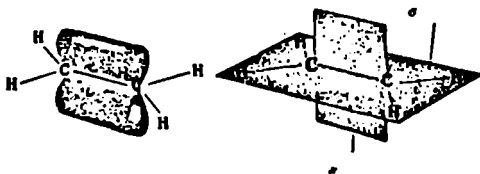
მეზომადი ატომური რადიუსი, ატომის ელექტროუარსი სიძაბვისა, ელემენტი იხილეთ ცხრილში 105-241 ან 53-109, 50.



ნახშირბადის საცენტრული ელემენტების ჰიბრიდიზაციის სხვა სახეობაც არსებობს. შესაძლებელია ჰიბრიდიზაციაში შევიდეს ერთი S და ორი P-ორბიტალი. ამ შემთხვევაში მიიღება  $SP^2$ -ჰიბრიდიზებული ორბიტალი, რომელსაც მსხლისებური ფორმა აქვს, მაგრამ უარს სფერული სიმეტრიისაა, ეძღვნება  $SP^3$ -ორბიტალი:



ნახშირბადის ერთი P-ორბიტალი კი რჩება ჰანტელისებური ფორმის ასეთი ელემენტული ორბიტალები გააჩნია ნახშირბადს უილენის მილეკულაში. ამრიგად,  $SP^2$ -ჰიბრიდიზაციაში ნახშირბადს გააჩნია სამი  $SP^2$ -ჰიბრიდიზებული ორბიტალი და ერთი P-ორბიტალი. სამი  $SP^2$ -ჰიბრიდიზებული ორბიტალი ერთ სიბრტყეშია მოთავსებული, ხოლო P-ორბიტალი მიმართულია პერპენდიკულარულ სიბრტყეში. სამი ჰიბრიდიზებული ორბიტალის ღერძიანი გადართობა მყარდება სამი მარტივი ანუ ნ-ბმა, ხოლო P-ორბიტალების გადართობა ნ-ბმის მეტა და ქვე-და პერპენდიკულარულ სიბრტყეში მყარდება ე.წ.  $\pi$ -ბმა. P-ორბიტალების ევრძიანი გადართობა ლამყარებულ ბმას  $\pi$ -ბმა უწოდება:

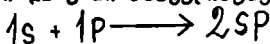


$SP^2$ -ჰიბრიდიზაციაში ნახშირბადის ატომს ახასიათებს შემ-

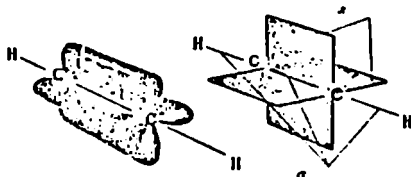
ბუნებრივი: ა) ბრტყელი აქრეობა

ბ) კუბი სავალენტო ბმებს შორის  $120^{\circ}$ -ს.

შესაძლებელია აგრეთვე  $SP$ -ჰიბრიდიზაცია, როცა ხდება ერთი სფერული და ერთი ჰანტელისებური ორბიტალის შერწყმა:



ასეთი ჰიბრიდიზაცია არსებობს აცეტილენის მოლეკულაში. ორი  $SP$ -ჰიბრიდიზებული ორბიტალი ხაზოვანი აქრეობისას, ნახშირბადის ორი  $p$ -ორბიტალი კი ინარჩუნებს ჰანტელისებურ ფორმას და განლაგებულია  $6$ -ბმის მდგომარეობაში და ქვედა პერპენდიკულარულ სიბრტყეში, რასაც ევრეოცი გამაყარვა ეწოდება:



ორი  $p$ -ორბიტალის ევრეოცი გამაყარვაში დამყარებული ორი  $\pi$ -ბმა  $6$ -ბმის ურთიერპერპენდიკულარულ სიბრტყეშია განლაგებული.  $SP$ -ჰიბრიდიზაციაში ნახშირბადის ატომს ახასიათებს:

- 1) ხაზოვანი აქრეობა
- 2) კუბი სავალენტო ბმებს შორის ურთის  $180^{\circ}$ -ს.

### 1.3. ელექტრონიკის სიმკვრივის განაწილება მოლეკულაში

აქრეობის ევრეოცი ანახშირბადი, ორჯანულ ნაურთხეა მოლეკულაში შუამავალი ატომების ერთსებები მუდმივად არ არის და დამოკიდებულია სხვა ატომების გავლენაზე. მოლეკულაში ატომთა ერთსებებზე



ვაჯუნას ახდენს სხვადასხვა ფაქტორი. მას შორის მნიშვნელოვან-  
ია: ელემენტის ელექტრონული წყობა და აქედან გამომდინარე ინ-  
ფრედიტის ეფექტი, კვანძოვანი ბინის სიგრძე, ბინის ენერჯია, ბინის  
პოლარიზებადობა, მემორიზაციის ეფექტი და სხვა.

კვანძოვანი ბინის სიგრძე იმდენად ატომიკური უნდა იყოს ში-  
რის არსებული მანძილი და მათი კონფიგურაცია ბინის ხასიათზე (ერე-  
ბა, რეზონანსი, სიმბაძე).

კვანძოვანი ბინის მუდმივად კარგი ვაჯუნა აქვს ელემენტის  
ელექტრონული წყობის - ელემენტის უნარს მიიღობს ბინის წარმო-  
ქმნელი ელექტრონები. პერიოდულ სისტემაში ნახშირბადის მარცხენი  
მთავარი ელემენტების ელექტრონული წყობა ნაკლებად ნახშირ-  
ბადის ელექტრონული წყობაზე (2,5), ხოლო ნახშირბადის მარჯვნივ  
მთავარი ელემენტების ელექტრონული წყობა უფრო მუდმივია. სხვა-  
დასხვა ელექტრონული წყობის ელემენტების შორის დამყარებული კ-  
ვანძოვანი ბინა გადამხრული იქნება უფრო ელექტრონული ატომი-  
საკენ. ამის გამო მონაკლები ელექტრონი სიმკვრივე გადამხრული  
იქნება უფრო ელექტრონული ატომისაკენ და წარმოიქმნება პო-  
ლარული მოლეკულა. პოლარული მოლეკულაში კვანძოვანი ბინის გადამ-  
ხრას უფრო ელექტრონული ატომისაკენ ბინის პოლარიზაცია უნდა  
იყოს. ბინის პოლარიზაციის გამო წარმოიქმნება რეზონანსი ანუ რეზონანს-  
სიანი მოლეკულა. 6-ბინის ელექტრონი სიმკვრივის გადამხრას მო-  
ლეკულაში ინფრედიტის ეფექტი უნდა იყოს და აღინიშნება  $\nu$  ასობით.

უფრო ნაწილობით, რეზონანსი 6-ბინის გარდა შეიქმნება  $\nu$ -  
ბინისა, აქედან აქვს  $\nu$ -ბინის პოლარიზაცია.  $\nu$ -ბინის პო-  
ლარიზაცია უფრო ადვილად ხდება, ვიდრე 6-ბინისა.  $\nu$ -ბინის  
ელექტრონი სიმკვრივის გადამხრას მოლეკულაში შეიქმნება ეფექ-  
ტი უნდა იყოს და აღინიშნება  $M$  ასობით.

1.4. ორგანული რეაქციისა კლასიფიკაცია

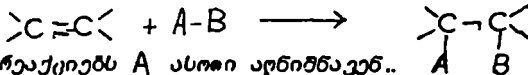
ორგანული რეაქციისა კლასიფიკაციას ახდენენ:

1. რეაქციის საბოლოო პროდუქტის
2. რეაქციაში მიწაწილე რეაგენტის მოლეკულაში კოვალენტური ბმების გახლეჩის ტიპისა და
3. რეაქციის სიჩქარის განმსაზღვრვე სტაბილუ რეაქციაში მიწაწილე მოლეკულაში რიცხვის მიხედვით.

რეაქციის საბოლოო პროდუქტის მიხედვით რეაქციებს ყოფენ

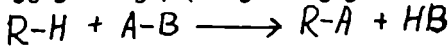
- სამი ჯგუფად:
1. მიგრაციის
  2. ჩანაცვლებისა და
  3. მოხლეჩის რეაქციები.

რეაქციას, რომლის დროსაც ადგილი აქვს  $\pi$ -ბმების გახლეჩის შედეგად მორეაგირე რეაგენტის დაკავშირებას, მიგრაციის რეაქცია უწოდება. მიგრაციის რეაქციები ბოგადაც ასე მიმდინარეობს:



მიგრაციის რეაქციებს A ასოთი აღნიშნავენ..

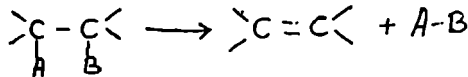
რეაქციებს, რომლის დროსაც ადგილი აქვს ძველი  $\sigma$ -ბმების გახლეჩასა და ახლის წარმოქმნას, ჩასაც ღან ახლავს ურთი ატომის-ჩანაცვლება შეიქვეყნ, ჩანაცვლების რეაქციები უწოდება. ჩანაცვლების რეაქციები ბოგადაც ასე ჩაიწერება:



ჩანაცვლების რეაქციებს S ასოთი აღნიშნავენ.

რეაქციებს, რომლის დროსაც ადგილი აქვს მოლეკულადან მარტო-თი მოლეკულის ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$  და სხვა) მოხლეჩას, ელიმინირების ანუ მოხლეჩის რეაქციები უწოდება. ელიმინირების რეაქციები

მისთვის ასე ჩაიხატება:



ვლიბინირება მიერაგების რვაქციის საწინააღმდეგო პროცესია. ასე რვაქციებს აღნიშნავენ E ასოთ.

რვაქციის პროცესში კვალიენტური ბმა იხილია არა მარტო ორგანო ნაერთთა მოლეკულაში, არამედ რვაქციის მოლეკულაში. რვაქციის მოლეკულაში (A-B) კვალიენტური ბმის გახლეჩის ორი ვარიანტი არსებობს: 1) სიმეტრიული და 2) არასიმეტრიული.

რვაქციის მოლეკულაში კვალიენტური ბმის წარმომქმნელი ელექტრონული წყვილის სიმეტრიული გახლეჩის შედეგად წარმოიქმნება რადიკალები:  $A \cdot B \longrightarrow \dot{A} + \dot{B}$  ამ ტიპის გახლეჩას რადიკალური გახლეჩა ეწოდება. წარმოქმნილი რადიკალები სწრაფად შეიძლება რვაქციაში მოლეკულადად და წარმოქმნის რვაქციის პროდუქტებს. რადიკალების მოწინააღმდეგე მიმდინარე რვაქციებს რადიკალური რვაქციები ეწოდება და აღნიშნება R იხატვისით.

რვაქციის მოლეკულაში კვალიენტური ბმის წარმოქმნილი ელექტრონული წყვილის არასიმეტრიული გახლეჩის შედეგად წარმოიქმნება იონები:  $A : B \longrightarrow A^+ + :B^-$  ამ ტიპის გახლეჩას იონური გახლეჩა ეწოდება. წარმოქმნილი იონები სწრაფად შეიძლება რვაქციაში ორგანო მოლეკულადად და წარმოქმნის რვაქციის პროდუქტებს. იონების მოწინააღმდეგე მიმდინარე რვაქციებს იონური რვაქციები ეწოდება. იონური რვაქციები, ლავის მხრივ, იყვანა ელექტროფილურ და ნუკლეოფილურ რვაქციებად. ელექტროფილური რვაქციები მიმდინარეობს კატონების მოწინააღმდეგე, ხოლო ნუკლეოფილური რვაქციები - ანიონების მოწინააღმდეგე. ელექტროფილური რვაქციებს E იხატვისით აღნიშნავენ, ხოლო ნუკლეოფილურს N იხატვისით.

რვაქციაში მიმდინარე ნივთიერებების რაოდენობის მიხედვით  
 ირგანულ რვაქციებს ყოფენ მონომოლეკულურ და ბიმოლეკულურ რვაქ-  
 ციებად.

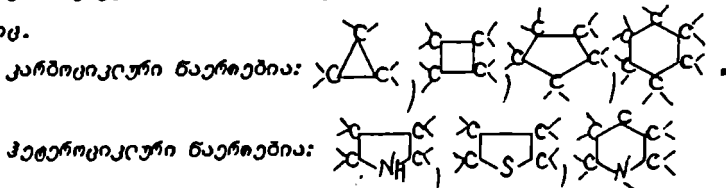
### 1.5. ირგანულ ნივთიერებათა კლასიფიკაცია

ირგანულ ნივთიერებათა რიგები ამჟამად 5 მილიონს აღწევს.  
 ირგანულ ნაერთებს მრავალრიცხოვნიობა მიეძევათა მათ კლასიფიკაცი-  
 ას. ირგანულ ნაერთებს ყოფენ ირ ღირ გჯუფად: 1. აციკლური ანუ  
 ღია ჯაჭვიანი ნაერთები (ანუ ცხიმოვანი ნაერთები) და 2. ციკლუ-  
 რი ნაერთები.

1 აციკლური ნაერთები შეიძლება ნახშირბადატომთა ღია ჯაჭვის,  
 რიმიღლსაყ ხაზოვანი ან დატოტვილი აღნაგობა აქვს:



ციკლური ნაერთები შედგება შეჭრული ჯაჭვიანი ციკლებისაგ-  
 ან. ციკლური ნაერთები, ლათს მიხრივ, იყოფა: ა) კარბოციკლური  
 და ბ) ჰეტეროციკლური ნაერთებად. კარბოციკლური ნაერთების ციკლი  
 შედგება მიხლოდ ნახშირბადატომებისაგან, ხოლო ჰეტეროციკლური  
 ნაერთების ციკლი ნახშირბადის გარდა შედის სხვა ელემენტის ატ-  
 მებშიც.



სრული გზის შედეგად კლასტონისაგან. ორგანული ნაწარმის უმარტივეს კლასს წარმოადგენს ნახშირწყალბადები - ნახშირბადისა და წყალბადის ნაწარმები. მანარჩუნ კლასებს განიხილავდნ, როგორც ნახშირწყალბადის ნაწარმებს, 1. ადამი წყალბადი ჩანაცვლებულია სხვადასხვა ფუნქციონალური გზისით. ადამი ან ადამიანი გზის, რომელიც განსაზღვრავს ორგანული ნაწარმის ქიმიურ შენახვას ანუ ფუნქციონის, ფუნქციონალური გზის ეწოდება. ურთიერთ ფუნქციონალური გზის შედეგად ორგანული ნაწარმების, რომლებიც ურთიერთისაგან განსხვავდება  $CH_2$ -ის გზისით, ქიმიკლები ეწოდება. ქიმიკლებს ურთიერთი აღნაგობა და ურთიერთი ქიმიური შენახვები გააჩნია. ქიმიკლებს რიგს ისევე მიწვევლობა აქვს ორგანული ქიმიკაში, როგორც პერიოდული სისტემის გზებს არაორგანული ქიმიკაში.

ამრიგად, ორგანული ქიმიკა შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ნახშირწყალბადებისა და მათი ნაწარმების ქიმიკა. ორგანული ნაწარმების მიღება შედეგად ფუნქციონალური გზისაგან (X), რომელიც ქიმიურ რეაქციებში მონაწილეობს და განიკონს გარდაქმნას და რადიკალისაგან (R), რომელიც ქიმიურ რეაქციებში არ მონაწილეობს და უკუღვარაპ გადაის ურთი მიღებულიდან შეიქმნის. ამრიგად, ორგანული ნაწარმების მთავარი შედეგად ასე დაწვრილია: R-X.

2. ნ ა ხ შ ი რ ტ ყ ა ც ბ ა დ ე ბ ი

ნახშირბადისა და წყალბადის ნაწარმებს ნახშირწყალბადები ეწოდება. მათი მთავარი ფორმულა  $C_nH_m$ . შედეგების მიხედვით ნახშირწყალბადები იყოფა ნაწარმად და უკუწარმად, ნახშირწყალბადებში

ხილვად ალბანობის მიხედვით: - ატოკლური და ცოკლური ნახშირწყალბადუ-  
ბად. მათ: წორის ყველანე მარტივია ატოკლური ნახური ნახშირწყალ-  
ბადები.

### 2.1. ატოკლური ნახური ნახშირწყალბადები

ატოკლური ნახური ნახშირწყალბადები ეწოდება ნახშირბადისა  
და წყალბადის ღია ჭავვიან ნაერთებს, სადაც ნახშირბადატომებს  
წორის მებები ერმეაგია და ნახშირბადის დანარჩენი ვადენტობა გა-  
ჯერებულია წყალბადატომებით. მათი ზოგადი ფორმულაა  $C_nH_{2n+2}$

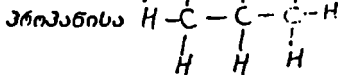
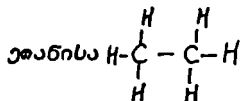
ღ -ის ზიღის მიხედვით შედგენილი ნახური ნახშირწყალბადებ-  
ის რიგს ჰომოლოგიური რიგი ეწოდება. ნახური ნახშირწყალბადების  
ჰომოლოგიური რიგის წევრების ფორმულებია:

$CH_4$ - მეთანი	$C_6H_{14}$ - ჰექსანი
$C_2H_6$ - ეთანი	$C_7H_{16}$ - ჰეპტანი
$C_3H_8$ - პროპანი	$C_8H_{18}$ - ოქტანი
$C_4H_{10}$ - ბუტანი	$C_9H_{20}$ - ნონანი
$C_5H_{12}$ - პენტანი	$C_{10}H_{22}$ - დეკანი

ჰომოლოგიური რიგის წევრები ურმადანეისაგან განსხვავდება

$CH_4$ -ის ჯგუფით, რომელსაც ჰომოლოგიური სხვაობა ეწოდება. ჰომო-  
ლოგიური რიგის ომბი წევრის სახეწოდება შემხებეუთობა ანუ ფრი-  
თაღწრია, დანარჩენების სახეწოდება კი იწარმოება რიცხუთი სა-  
ხელის ბერძნული სახეწოდებიდან დაბოლოება "ანის" დაბეგბით.  
ბოგადაპ ნახური ნახშირწყალბადებს ალკანები ეწოდება. ალკანების  
სტრუქტურული ფორმულა იწარება ნახშირბადის ომბვადენტიანობიდან

გამომდინარე. მუხანის სტრუქტურა:



აქ მატერიც სტრუქტურულ ფორმულებს, რომლებიც გვიჩვენებს ატომების ურთიდანუთან დაკავშირების ანაბიძგეჭობას, სრული სტრუქტურული ფორმულები უნდებია. ჩვეულებრივად იწერება შეკვეყილი ფორმულები, სადაც საკვანდნო ხამებში აღნიშნავენ მხოლოდ ნახშირბადატომების დაკავშირებას. მაკალიაპ, უმანის შეკვეყილი ფორმულა:  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  ; პროპანისა:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  მუჭანიდა

დაყებული აღკანებს გააჩნია რთოოყ ხამოვანი, ისე დატოტოლი აღნაკობა. მაკალიაპ, მუჭანს აქვს ხამოვანი:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  და დატოტოლი:  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  აღნაკობა.

ისეა ირგანულ ნიჭიიერებებს, რომლებსაც ურანაირი შედგენილია ანუ ურანაირი მოღკუტური ფორმულა აქვს და აღნაკობიი ანუ სტრუქტურიი განსხვაკება ურანაინისაგან, იმობერები უნდებია. ხამოვანი აღნაკობის იმობერს უნდებია ნორმალური შეჭრი, ხოლო დატოტოლს - იმობეჭერი. ისეა იმობერებს, რომლებიც ურანაინისაგან განსხვაკება ნახშირბადატომთა კაჭვის აღნაკობიი, კაჭვის იმობერები უნდებია. კაჭვის იმობერიი იყება მუჭანიდა და უბეკობიი ყველა კვასის ნაჭრებში. აღკანებში კაჭვის იმობერების რიცხვი ნახშირბადატომთა რაოდენობის მრდასთან ურთაპ იმბრება. ასე, მაგალიაპ, დვანს  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  აქვს 75 იმობერი, ხოლო დოდუანს  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$  - 355 იმობერი.

აღკანების კომოლოგიური რიგის შეჭრებს აუ დაკვკებთ შეკა-

ծարის յոթ սթոմբ, միտրոլոմ շրջալցված ճաճան անջ հարույր, հոմըրևս շրջո յընթ յընթերոմ զսահնոս ըս շրջալցված ճեղո- հարոյր ճահնոյր ճահնոսըրն. հարույրն իսնըրոմըն ոճահնոմը- ըս ղըսնն իսնըրոմընըն "անն"-ն "ոն" ըսնոլընն ընը. Գ. Գ. Թսգոնոսը, մեոանըն մոլընըր հարույրն  $CH_3$  - մեոնոն հարո- յարո յոմըն, յոանըն  $CH_3-CH_3$  մոլընըրն  $CH_3-CH_2$  - յո- ոնն հարույրն ըս Կ.Թ. Թոգսընս ղըսնընն հարույրընն ղըրընն յոմըն.

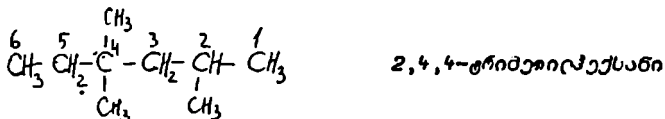
### 2.1.1. ղըսնընն ճոմընըրևոյրն

ղըսնընն ճոմընըրևոյրն ոնը, հոգոյրն իսըրոմո հոգոնըր ճ- յոնն ճոմընըրևոյրն, ոյրնս հո ղըսնըն: 1) ընթոնըրոն անջ ճոնընըրն ըս 2) իսըրոնոննոն անջ ոննն ճոմընըրևոյրն.

ղըսնընն ընթոնըրոն ճոմընըրևոյրն զսահնոս Գոմոլըրն- ոն հոնն յոնըր ոնն ճըրն (մեոնն, յոանն, յոնն, մընն). իսըրոննոնն ճոմընըրևոյրն ղըսնընն իսնըրոմըն ոճահնոմընն հոննընն իսնըրնն ընթոնըրն իսնըրոմընն մոննըրոն ըսնոլընն "անն" ըսնոլընն. ղըսնընն ոնն-ճըրնընն ըսննննընն, հոգոյրն ճոննըրն ճըրնընն ճահնոմընն, իսընս ըննոնն ղսնընն ղսնընն իսնըրոմընն մո- իսըննըն իսնըրն: 1) ըննըրնն ըննոննըն ղսնըն - ըննոննըն ոն ղսնըն, հոմըրևոյրն ղըրևնն մըն ճահնոննըրնն ըննընն, 2) ըն- ոննըն ղսնըն ըսննըրնն աննըրնն ղնըրնն, հոմըրևոյրն ղըսնըն- ընն յոմըն. ըսնըրնն ոննընն ոնն ճահնոննըրնըն, հոմըրևոյրն



ցըրված սեռա ցանկերում, 3) լոյանցման մոտեցման արժեքների ժողովուրդը քաղցրի հանգրվածքի հարկային սանեղնորդը և մոլոս, 4) Մոլոսի ժողովուրդը քաղցրի ժողովուրդի հանցմանը հարկային "անի" ժողովուրդի. ժողովուրդը:



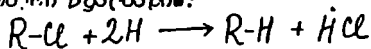
Քիմիական ժողովուրդի հարկային հանցմանը, լոյանցի ժողովուրդը. արժեքը. արժեքի սանեղնորդում լոյանցի և հարկային սանեղնորդը ժողովուրդի ժողովուրդ, ինչպէս ժողովուրդի հանցմանը հանցմանը ժողովուրդի հարկային արժեքները ( թ - 2, թրի - 3, ժողովուրդ - 4 և ս.թ. ).

### 2.1.2. ժողովուրդի ժողովուրդ

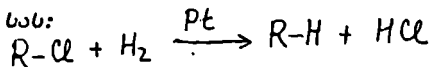
արժեքի ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի (C<sub>3</sub> - C<sub>4</sub>), ժողովուրդի (ժողովուրդի ժողովուրդի) սանեղ. սինթեզի, ժողովուրդի արժեքի ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի:

1. ժողովուրդի ժողովուրդի արժեքը. արժեքի սանեղնորդ:

ա) ժողովուրդի ժողովուրդ:

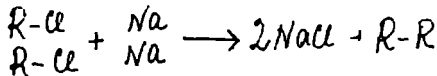


բ) ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի:

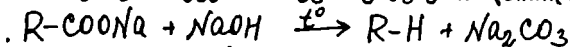


2. ժողովուրդի ժողովուրդի - ժողովուրդի ժողովուրդի ժողովուրդի:

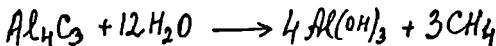
ტენიის მოქმედებები:



3. კარბონმჟავას ნატრიუმის მყარი მარილისა და მყარი ნატრიუმის ჭუჭუნის ნარკვის გახურებში (პიროლიზი):





ამ მეთოდიც ეძღვნება მუხანს ლბორატორიაში. მუხანის მიღება შესაძლებელია აგრეთვე აღუბინის კარბილბე წყლის მოქმედებში:




### 2.1.3. ფიზიკური თვისებები

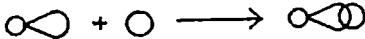
პირველი ოთხი ნაწილი C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-მდე აირია, C<sub>5</sub>-დან C<sub>16</sub>-მდე - მხვარი და C<sub>17</sub>-ის მუთი - მყარი ნიჟიერებები. აირუბსა და მყარ ნიჟიერებებს სუნი არა აქვს, ხოლო მხვარ ნიჟიერებებს გააჩნია ნაჟის სუნი.

აღკანებში ნახშირბადი იმყოფება SP<sup>3</sup>-ჰიბრიდიზაციაში და ამის გბმი მას ჭეჭანდრული აღნაგობა აქვს: კუბე საკანდრთ ბბებს შორის მუადგანს 109°28' (109,5°), ამიგომ მიგბაგისებუ-რი აღნაგობა აქვს:  , ჭუბა სიბარტივისათვის

წერს ხაბვანი სტრუქტურის სახით. მაგალითად, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> (კვატობრივად CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> ან მემოკლებში:  ).

აღკანებში ნახშირბადგომებს შორის ბბა მყარდება SP<sup>3</sup>-ჰიბრიდული ობიგალების ეურძიით გაღარჯი: 

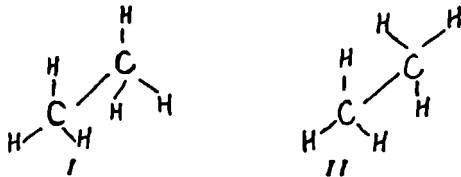
ანოვ ნახშირბადასა და წყარბადას შორის მყარდება  $SP^3$ -ორბიტალ-  
ისა და  $S$ -ორბიტალის ენერძივი გადფარვა:



ორბიტალების ენერძივი გადფარვა მამყარებულ ბმას მარტი-  
ვთ ანუ  $\sigma$ -ბმა ეწოდება.  $C-C$  ბმის ენერჯია შუაპევენს  
346 კჯ/მოლს, ხოლო  $C-H$  ბმის ენერჯია - 414 კჯ/მოლს.  $C-C$   
ბმის სიგრძე ურის 1,54 Å, ხოლო  $C-H$  ბმის სიგრძე - 1,10 Å-ს.

მარტივთ ბმა უიციწრული სიმიტრიისაა, ამიტომ მის ირტვირვ  
ნახშირბადატომებში აეთისუჯლარ ბრუნავს და სიწრეებში წყარბადატომ-  
ებში იღებს სხვადასხვა განლაგებას. ატომთა სხვადასხვა განლაგ-  
ებას სიწრეებში, რომლებიც ერბმანელები გადარობ  $\sigma$ -ბმის ენერძის  
გარშემო აეთისუჯალი ბრუნვის შუეგაგარ, კონფორმაციებში ეწოდება.

უბანს ორი კონფორმაციული იბომერი გააჩნია: ერბ იბომერში  
წყარბადატომებში განლაგებულია ერბმანელების გასწვრივ, ხოლო მეორ-  
ებში მეთილის ჯგუფები ერბმანელების მიმარბ 60° კუბიბი არის გაწ-  
ლაგებული:

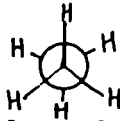


შირევი კონფორმაციის ჩამოფარებული კონფორმაცია ეწოდება,  
მეორეს - მამუბრუჭებული. ენერგეტიკულარ უჯრო მებრადობა მამუბ-  
რუჭებული კონფორმაცია. მამუბრუჭებული მებრმარეობიდან უბანი  
რომ გადართებს ჩამოფარებულ მებრმარეობაში, ამისათვის საჭირია  
12 კჯ/მოლი ენერჯიის მახარჯვა. ეს იმებნარ მუიწრე ენერჯიისა,

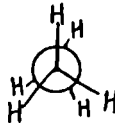
რომ კონფორმაციების ენერგეტიკულად გამომყდნის საშუალებას არ იძლევა.

მოდელის კონფორმაციულ მდგომარეობას ყველაზე უკეთესად გამოისახავს ნიუბენის პირობული ფორმული. ნიუბენის მიხედვით, ელანის პირველი ნახშირბადის ატომს აღნიშნავენ სამი საკ- აღნიშვნა: ხაზის გასაკვეთის ქვეტილი, ხოლო მეორეს - ნიუბენით.

ელანის დამუხრუჭებული ანუ ფარაკული კონფორმაცია ასე გამოისახება:



ხოლო ჩამოყარებული კონფორმაცია ასე:



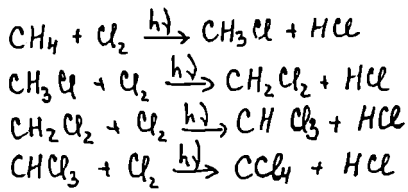
ჩამოყარებული კონფორმაციაში "უკან" მდგომ ნახშირბადთან დაკავშირებული ატომები არ ჩანს, მაგრამ ნიუბენის პირობული ფორმულაში მათი მდებარეობა ნაანაცვლებზე გამოჩენის მიზნით.

### 2.1.4. ეთილის ჯეისებები

აღსანიშნავია ეთილის ჯეისებებს განაპირობებს მათი ელექტრონიკული აღნიშვნა. ატომებს შორის დამუხრუჭებული ნ-ბმა დიდი მდგომარეობით გამოიჩენება და ამის გამო ისინი ჩვეულებრივ პირობებში არ შეიძლება რეაქციაში არც მუხრუჭებულ, არც ჯეისებულ და არც მუხრუჭებულ, ამიტომ მათი კრეფი პარაფორმებისავე უნდა იქნება, ცხადია,

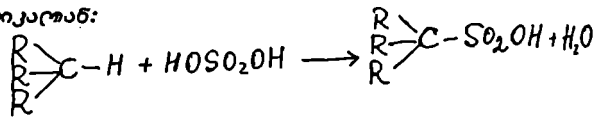
ერემატი ბმების არსებობის გამო მათ მიეწოდების რეაქტიუბი არ ახასიათებს, შესაძლებელია მხოლოდ წყარადატომების ჩანაცვება სხვადასხვა ატომთა გჯგუთ. ჩანაცვლების რეაქტიუბი აღკანბში მიმდნარეობს რატკალური მექანიზმით (S<sub>N</sub>). რატკალური ჩანაცვების რეაქტიუბიდან აღსანიშნავთა:

1. ქორირების რეაქტია. ქორი მეთანთან ურთიერთმეგებს მხოლოდ მბის სინაბლებე და ახებნს წყარადის ბანბაბანობით ჩანაცვებას:

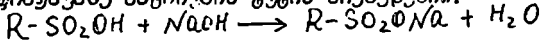


მეთანის ქორირებით მიიღება ჰალოგენბნარბები.

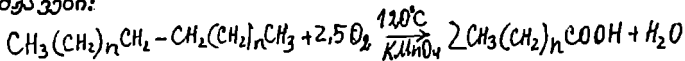
2. სჯგირება. აღკანები შეეს რეაქტიაში კონებტირებჯე ტოგირბმეავასთან და ბარბოქმბის სჯგირბმეავებს. ცვლბე აბრლბ რეაქტიაში შეეს აღკანის მესამეჯე წყარბბ - ისუთი წყარბბ, რბმელიე ნახშირბბის მესამეჯე ატომბან არის ბაკვეირბბჯე. მე-სამეჯე ურბება ნახშირბბის ისუთ ატომს, რბმელიე ბაკვეირბბჯეითა სამ რატკალბან:



აღკანსჯგირბმეავები, რბმელბ შებბგენბბბში შეეს C<sub>12</sub> - C<sub>20</sub> ნახშირბბბბბ, გბბყენბბჯეითა სინბბბური გბბყესბი ნიუთიერბბების აბუ ბეჭერკენბბების მისალებბბ. ბეჭერკენბბი მიიღება აღკანსჯგირბმეავბე ნაყრიბის ტუბის ბოქმეგებბბ:

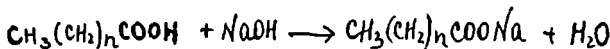


3. კატალიზური დაჟანგვა. ალკანები ჰაერის ჟანგბადსა და კატალიზატორების თანაობისას იჟანგება და წარმოიქმნება კარბონმჟავები:



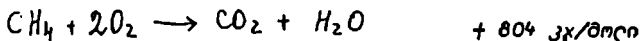
სადაც  $n = 14-18$ . მიღებული კარბონმჟავებიდან ამბადებენ სა-

პონს:



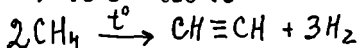
### 2.1.5. გაბოყვება

ალკანების პირველი წვერი შედის მუდმირობა გაზის შემაღე-  
ვლობით და ძირითადად გამოყენებულია საწვავად:



პროპანისა და მუტანის ნარეული აცლებენ ე.წ. "გაზის ბალ-  
ნებს".

მუტანის ურეკინეთი, რომელიც მაღალი ტემპერატურის პირობე-  
ბში მიმდინარეობს, იღებენ ალკოლიდან:

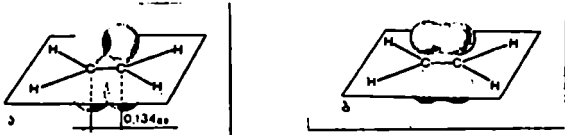


### 2.2. ალკენები

ისეთი ნახშირწყარბადებს, სადაც ნახშირბადატომებს შორის ურ-  
თი თრბაი ბმა და დანარჩენი ვალენტობა გაჯერებულია წყარბად-

აჭიმუბით, ალკენები უწოდება. ალკენების ბიგადი ფორმულაა  $C_nH_{2n}$  ალკენების პირველი წევრია ეთილენი

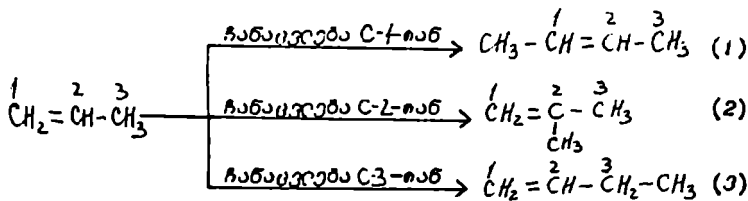
ეთილენის მოლეკულაში ნახშირბადს გააჩნია სამი  $sp^2$ -ორბიტალი, რომელსაც ჰანტელისებური ფორმა აქვს. სამი  $sp^2$ -ორბიტალი ერთ სიბრტყეშია მოთავსებული, ხოლო  $p$ -ორბიტალი პერპენდიკულარულ სიბრტყეში. სამი  $sp^2$ -ორბიტალის ღერძით გადფარეთი მათი ნახშირბადის ატომი ამყარებს სამ მარტივ ბმას - ერთს ნახშირბადის ატომთან და ორს - წყარბადის ატომთან. პერპენდიკულარულ სიბრტყეში განლაგებული ნახშირბადის ორი  $p$ -ორბიტალი ერთმანეთს გადფარავს გვერდულად -  $\sigma$ -ბმის ბედა და ქვედა სიბრტყეში. ორი  $p$ -ორბიტალის გვერდით გადფარეთი დაბყარებული ბმას  $\pi$ -ბმა უწოდება.  $\pi$ -ბმის ელექტრონიკური ურბრის ერთი ნაწილი  $\sigma$ -ბმის ბედა სიბრტყეშია, მეორე - ქვედა სიბრტყეში.  $\pi$ -ბმა  $\sigma$ -ბმასთან შედარებით სუსტია, რადგან  $p$ -ორბიტალების გადფარეთის ფართობი გაყილებით მცირეა.  $\sigma$  და  $\pi$ -ბმების ერთობლიობას ორბადი ბმა უწოდება.  $C=C$  ბმის ენერგია უფრის 628 კჯ/მოლის.  $C=C$  ბმის სიგრძე ოლია 1,34  $\text{\AA}$ . კუბე სავალენტო ბმებს



მორის შედგენს  $120^\circ$ -ს.

ალკენების მეორე ნარმოცადგენელია პრპილენი:

ეს პრპილენის მოლეკულაში წყარბადს ჩავანაცვლებით მეოილის რადიკალით, მიკრებობ მუტილენის შედგე იბმებრებს:



(1) და (2) ან (3) და (2) ერთმანეთისაგან განსხვავდება ჯაჭვის აღნაგობით და წარმოადგენს ჯაჭვის იზომერებს. (1) და (3) წორმალური აღნაგობისაა და ერთმანეთისაგან განსხვავდება მრმაგი ბმის მდებარეობით. ასევე იზომერებს ფუნქციონალური ჯგუფის მდებარეობის იზომერები უწოდება. ჯაჭვისა და ფუნქციონალური ჯგუფის იზომერია სტრუქტურული იზომერის სახეები. სტრუქტურული იზომერის გარდა აღკვეთს გააჩნია ცეომეტრიული იზომერიც, რომელიც სივრცით იზომერისს ერთ-ერთი სახეა.

ცეომეტრიული იზომერია განპირობებულია მრმაგი ბმის ბუნებრივით. ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეში მრმაგი ბმით დაკავშირებული ნახშირბაძის ატომები ერთმანეთის მიმართ აღარ ბრუნავს და თუ ნახშირბაძის დარჩენილი ორი ვალენცეობა გაჯერებულია სხვადასხვა რადიკალით, მაშინ ასეთი ნაერთის სივრცეში ვარსებობის ორი შესაძლებლობა არსებობს. ერთ შეთხზვევაში ერთნაირი რადიკალები მიმართულია მრმაგი ბმის სტრუქტურის ერთ მხარეს და მეთორე შეთხზვევაში - სხვადასხვა მხარეს. მაგალითად:



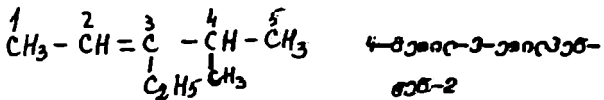
ისეთ იზომერს, სადაც ერთნაირი რადიკალები სიბრტყისს ერთ



მიხარვება გარდაცუბული, უის-იმიტივი ურდუმა, ხილთ ისე იმიტი-  
 ურს, სადამ ურნიანი რადიკალი სიბრტყის სხვადასხვა მიხარვება  
 გარდაცუბული - ტრანს-იმიტივი, ამიტომ გეოდეტური იმიტივირის  
 ურდუ უის-ტრანს იმიტივირის ურდუმა. ჩვეულებრივად ტრანს-იმი-  
 ტივი ურს მიტრადი ნაურთა, ურდუ უის-იმიტივი.

უის-ტრანს იმიტივირის ურთიდასად გარდასხვაებუმა ურდუ-  
 ურს ურისებუბრთ.

აღუენუბის სავრთიშორის რთიდეკლავრთა იშორითუმა აღუარბ-  
 ის ანალოგიურად: ურ ხებუმა ძირითადი უაჭრის შერჩევა. ძირითადი  
 უაჭრის შუბის ნახშირბადუბით მიტრ რადიუტრუმა და რბადი ბბა.  
 შებებუ ხებუმა ძირითადი უაჭრის დანიტრთა. რბადუბითანი ნახშირბად-  
 რბად. ლუბრტის სავრუბრთ ბირთუბებუტ რადიკალირბის მიტრარ-  
 ბის ძირითადი უაჭრის და ბილს ნიკითხბუბუტ ძირითადი უაჭრის შუბ-  
 ავად ნახშირბადრბად. დბირუბა "უტ"-ის დბადუბით, რბირის მიტ-  
 რარუბა ლუბრტის აღიბბბუბა. მბადრბად:

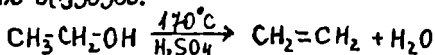


2.2.1. ბირუბის მიტრებუბ:

აღუენუბი ბუბუბით გარუბრუბული არ არის, ამიტომ მბ სი-  
 ბებუბად ბუბუბბუბ.

1. სპირტუბის ბუბირბადუბით. სპირტუბის ურბუბტრირუბ-  
 ბირბრბუბად გარდაცუბით ბილად ბუბუბრბუბუბ ბანიტრის ბი-

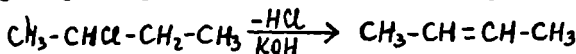
თანოცკვალურ დაპირდაპირებას - წყლის მოლეკულის მოხლეჩასა და წარმოქმნის აღკვეთას:



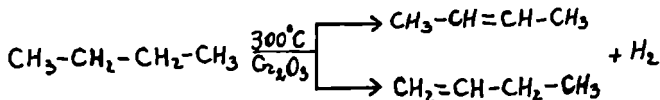
სპირტებშიდან წყლის მოლეკულის მოხლეჩა მიმდინარეობს მაიყუეტის წესით, რომლის თანახმადაც წყალბადატომის მოხლეჩა ხდება ჰიდროქსილიანი ნახშირბადის მეტობელი ნაკლებად ჰიდრობული ნახშირბადის ატომიდან. მაგალითად:



2. ჰალოგენბარბების დაპირდაპირებები. ჰალოგენბარბები ფხვური ჭუჭუბის ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ) თანობისას ან ჭუჭუბის სპირტბსრარბის მოქმედებით მოხლეჩის ჰალოგენწყალბადს მაიყუეტის წესის შესამბისად და წარმოქმნის აღკვეთას:



3. თვნიკაში აღკვეთას რებულობდ აღკვეთის დაპირბრბობით:



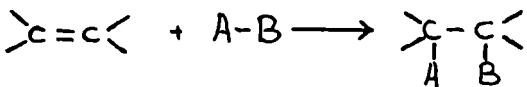
3

### 2.2.2. ფიბიკური ჭვისებები

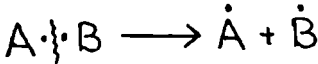
აღკვეთის ჰიდრული საში წარბობადგენელი  $\text{C}_2$  -  $\text{C}_4$ -მდე ჭუბრბ, უხუნი აირბ.  $\text{C}_5$  -  $\text{C}_{16}$  - ჭევადათა და  $\text{C}_{17}$  -დან - მყარი წიკიორებებბ. ჭევადა წიკიორებებბ ნაკლის სუნი აქუს, მყარ და აირბა წიკიორებებბ სუნი არა აქუს.

### 2.2.3. ქიმიური ზედაპირები

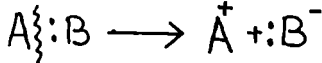
აღკვეთის ქიმიური ზედაპირები განპირობებულია ორმაგი ბმის ბუნებით. ორმაგი ბმა, როგორც ცნობილია, 6 და  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმის ურთიერთობაა.  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმა წაკლებად მდგრადია, რადგან ორბიტალების გად-  
 აფარვის ფარგლები უფრო წაკლებია, ვიდრე 6-ბმის შემთხვევაში. გარდა ამისა,  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმის ელექტრონები უფრო დასერილია ატომიკურიდან, ვიდრე 6-ბმის ელექტრონები, ამიტომ  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმის ელექტრონები ადვილად გადაინიჭება ამა ან იმ ატომისაკენ ანუ ადვილად პოლარიზდება.  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმის წაკლები მდგრადობა და მისი ადვილი პოლარიზაცია განპირობებს აღკვეთის მიგრაციულობას მიგრაციის რეაქციებისას.  
 მიგრაციის რეაქციებში აღკვეთებით მოგადამ ასე გამოიხატება:



რეაქციის პროცესში იხილება როგორც  $\text{H}^{\ominus}$ -ბმა, ისე კოვალენტური ბმა რეაგენტის მოლეკულაში (A - B). რეაგენტის მოლეკულაში კოვალენტური ბმის გახლეჩის ორი გზა არსებობს: სიმეტრიული და არასიმეტრიული. სიმეტრიული გახლეჩის შემთხვევაში მიიღება ა-  
 ატომური რადიკალები, ამიტომ გახლეჩის ამ ტიპს რადიკალური გა-  
 ხლეჩა ეწოდება:



ხოლო არასიმეტრიული გახლეჩის შემთხვევაში - იონები, ამიტომ კოვალენტური ბმის გახლეჩის ამ ტიპს იონური გახლეჩა ეწოდება:

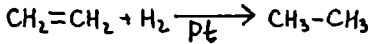


ა-ატომური რადიკალები და იონები წარმოქმნილიანდაც შემ-

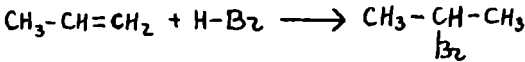


აქტიუბი:

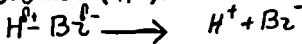
1. ჰიდრირება ანუ წყალბადის მიერთება, რომელიც მიმდინარეობს კატალიზატორების მოქმედებით (Pt, Pd, Ni). ალკენების ჰიდრირებით ალკანები მიიღება:



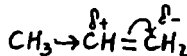
2. ჰიდროჰალოგენირება ანუ ჰალოგენწყალბადის მიერთება, რომელიც მიმდინარეობს მარკოვნიკოვის წესით - წყალბადი ურჩევბა მეტად ჰიდრირებულ ნახშირბადის ატომს, ხოლო ჰალოგენი - ნაკლებად ჰიდრირებულ ნახშირბადატომს. მაგალითად, პროპილენთან HBr-ის მიერთება ასე მიმდინარეობს:



ალკენებთან ჰალოგენწყალბადის მიერთების რეაქცია ელექტროფილური მიერთების მექანიზმით (A<sub>E</sub>) მიმდინარეობს. ჯერ ჰალოგენწყალბადის პოლარული მოლეკულა იხილებს იონურად და მიიღება წყალბადის კათიონი (H<sup>+</sup>):

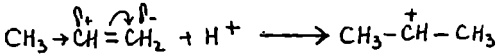


წყალბადის კათიონი ეახება პროპილენის მოლეკულაში პირველ ნახშირბადატომს, რომელიც მეტი რადიკალის ტენდენციით (მაგებით ინდუქციური ეფექტის გამო) ნაწილობრივ უარყოფითად არის პოლარიზებული. ელექტროფილური სიმკვრივის განაწილება პროპილენში ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

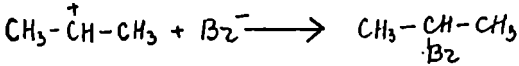


მიერთების რეაქციის პირველ საფეხურზე წყალბადის კათიონი ურჩევბა CH<sub>2</sub>-ის გვერდს შიშის ელექტრონების საშუალებით, ხოლო შუა CH-გვერდს იმუხებდა მაგებითად და ნარმოქმნება კარბკა-

გონივრად:



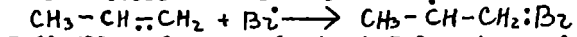
რეაქციის მეთორე საფეხებზე კარბკატიონი ივრებებს ბრბინს ანიონს და მიიღებდა კარბკენონბარბინს მიღვვჯდა:



აბარკვიური მუქანიბბინი მიბინბარვობს ალკენებბან უბანგბა-  
რ და უბანგბბანი მუბვბინს მივრებბაყ.

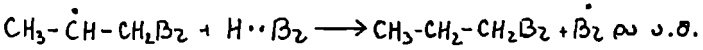
ბრბბყვბბბინს მივრებბა კირბბილენბან მიბინბარვობს, აგრე-  
ბვ, რბრკბლური მუქანიბბინი (AR), ბუ სარეაქციო ბარვბი მუ-  
ვიბბბი ვერკვისიღებს. ვერკვისიღებბი დაბლის მუღვბბ ბბბბბბს აბ-  
ბბბი უბანგბბს, რბბბბბ ბრბბბყვბბბინს დაუბანგვის მუღვბბ ბ-  
ბბბბბ ბრბბინს რბრკბლს:  $2 \text{HBr} + \text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$

ბრბბინს რბრკბლი ბარბბბბბინსბბბბვ ეკბხებბ ბბბბბბ  $\text{CH}_2$ -ის  
კბვბს და  $\text{H}^+$ -ბბინს ვრბ-ვრბ ვლუქბრბბბან აბყვიღებს ბბბს კბბბ  
ვლუქბრბბს. აბრბბბ ბარბბბბბბი ვლუქბრბბბი ბყვიღის სბბბბბ-  
ბბ ბრბბინს რბრკბლი უბბბბბბბბ ბბბბბბ ბბბბბბბბ, ბბბ  
 $\text{H}^+$ -ბბინს ვრბი ვლუქბრბბი რბბბ ბბ ბბბბბბბბ:



ბარბბბბბბი რბრკბლი რეაქციის მუბბბვ სბბბბბ ეკბხებბ

ბრბბბყვბბბინს მიღვვჯბას და მიბბბბბბ ბბს ბყვბბბინს აბბბს:



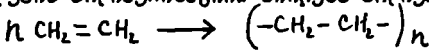
რბრკბლური მივრებბინს მუბბბბბბბი ბრბბბყვბბბინს მივრებ-  
ბა ალკენებბან მიბინბარვობს ბარკვიბბბბბის ბვისის სბბბბბბბბ-  
ბბბ.

3. კარბკენიბბბა აბუ კარბკენიბბბინს მივრებბა. ვრბბბბი რე-

აქციაში ბერის *სინთეზის* და *ბარბიტურის* რ-  
 რის. რვაქციის პროცესში წილელი ჭერის ბრძობანი *სინთეზის*  
 რება, ამიტომ ეს რვაქცია გამოყენებულა უკერ წაერებინს აღმო-  
 საკუნაპ: 
$$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2(\text{H}_2\text{O}) \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$$

4. პოლიმერიზაცია. აქცენებში მაღალი წნევის, მაღალი ტემ-  
 პერატურისა და კატალიზატორების მანაობისას განიყვის პოლიმერი-  
 მაცია. ურთნაირი მოღვეჯებინს მიერებინს, რშილის შედეგად  
 მიიღება ურთი რიტი მოღვეჯა, პოლიმერიზაცია ურთება. პოლიმ-  
 რიზაციას განიყვის უკერ წაერებინს.  $\text{H}^+$ -ბინს კახლეჩის შედეგად  
 წარმოქმნილი წაშებინს ურთმანებს უკუწირება და წარმოქმნის მა-  
 კრომოღვეჯებს. პოლიმერიზაციის რვაქციაში აქცენებ უკერ წაერებს  
 მოწმერი ურთება, მიღებულ მაკრომოღვეჯებინს წარვეს - პოლიმ-  
 რი.

ეთილენის პოლიმერიზაციის მიიღება პოლიეთილენი:



პოლიეთილენის მოღვეჯაში  $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$  დატეჯებას სტრუქტურული  
 ურთული ურთება, ხოლო  $n$  რიყებს, რშიელიყ გამოსახავს მაკრომო-  
 ჶჯაში სტრუქტურული ურთელის რაოქენინს - პოლიმერიზაციის  
 ხარისხი. პოლიმერიზაციის ხარისხი მუქმიტ რიყებუ არ არის, ამ-  
 ინს გამო პოლიმერი მაკრომოღვეჯებინს წარვეს წარმოადვენს. პოლი-  
 ეთილენს ღებულბერ რვეჯებრივ პირობებშიყ ციგერ-წაყას კატ-  
 ლიზატორის მანდასწრებინს. ამჟამად მრეწველოდა უშებინს რნი სახ-  
 ინს პოლიეთილენს - მაღალი წნევის და მაღალი წნევის პოლიეთილ-  
 ენს. მაღალი წნევის პოლიეთილენი მიიღება მაღალი წნევისა და მა-  
 ლალი ტემპერატურის პირობებში, ხოლო მაღალი წნევის პოლიეთილ-

ნი - ციკლურ-ნაჭას კატალიზატორის მანარბისას. დაბალი წნევის პოლიუხილენი შერცავს კატალიზატორის მინარვეს, რომვილიც მონწაძ-  
ლავთა, ამიტომ დაბალი წნევის პოლიუხილენი საკვები პრორუქტებინ-  
სახეთს არ გამოიყენება. საკვები პრორუქტებინს შვსაფუჯაპ იყენუ-  
ბენ მხორაპ მარალი წნევის პოლიუხილენს.

პოლიმერიზაციას განიყობს აკვენებინს სხვა წარმომარვენლებ-  
იცი, რორორიყაა პრამილენი, ბუტილენი და სხვა.

აკვენებინს ცალკული წარმომარვენლებინდ არსანიშნავთა უხ-  
ილენი. იგი წარმომარვენს ფიტოქორმონს და ხელს უწყობს ნაყოფის  
დამწიფებასა და მარწინანობინს გამარდას.

### 2.3. აკონებინ

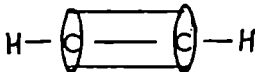
ისუხ უჯერ ნახშირწყარბალებს, სდაც ნახშირბადატომებს შო-  
რის ერთი სამიმატი ბმაა, ხორი დანარკენი ვარენტობა გაჯერებულ-  
და წყარბადატომებინ, აკონებინ უწორება. მათი მორვარი ფორმულაა  
 $C_nH_{2n-2}$ . აკონებინს პირველი წარმომარვენელია აკეთილენი:  $H-C\equiv C-H$

აკეთილენის მოლეკულაში ნახშირბატი იმყოფება  $SP$ -ჰიბრი-  
დიზაციით, გააჩნია ორი პირირიკული ( $SP$ ) და ორი პანტელისებუ-  
რი  $P$ -ორბიტალი. აკეთილენის აღნავობა ხამოვანია. ორი  $\pi$ -ბმა,  
რომვილიც  $\sigma$ -ბმის ურთიერპერპენდიკულარული სიბრტყეში მყარდება:



წარმოქმნის ცილინდრული აღნავობის ორბიტალს, რომელიც გახვეუ-  
ლია ნახშირბადატომებს შორის არსებულნი  $\sigma$ -ბმა:





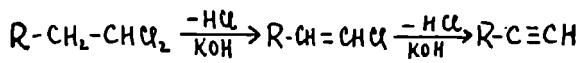
$C \equiv C$  ბმის სიგრძე ტოლია  $1,20 \text{ \AA}$ , ხოლო  $\dot{C} \equiv C$  ბმის ენერგია შეადგენს  $836 \text{ კკ/მოლს}$ . ხაზოვანი აღნაგობის გამო, აკონებს ევომეტრიული იზომერია არ ახასიათებს.

აკონების სახეცნობება სისტემატური ნომენკლატური ინარ-მობა აკონების ანალიტიკურად გამოცნობა "ინის" გამოცნობი.

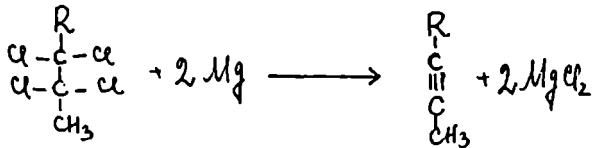
**2.3.1. მიწების მუცობები**

აკონებს ეუბულობენ:

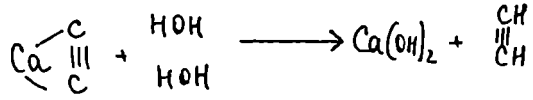
1. რქალცენნაწარმების რქიროქალცენირებო:



2. უოქალცენნაწარმების რქალცენირებო:



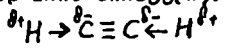
3. ალციონს ეუბულობენ კალციუმის კარბონატ ნციის მუცობები:



### 2.3.2. ზეთისებები

აღკვეთის ფიზიკური ზეთისებები აღკვეთისა და აღკვეთის მსგავსია. C<sub>2</sub> - C<sub>4</sub> წარმოადგენს აირებს, C<sub>5</sub> - C<sub>17</sub> - ზევაპ ნიჟი-ჯრებებს, და C<sub>18</sub> - და მყარი ნიჟიჯრებებსა.

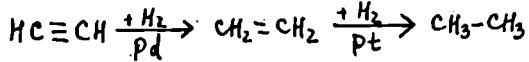
აღკვეთის ქიმიური ზეთისებები განვირგებჯლია მახი ჯღჯ-ჭრრჯლი აღნაგობიი. საბმაგი ბმა წარმოადგენს ჯრიი ბ და რრი შწ-ბბინს ჯრგობლიობას. რრი შწ-ბბინს სილინდრჯლი ჯღჯჭრრჯლი რრჯბჯლი უჯრთ მღგრაბია, ჯიღჯ შწ-ბბინს ჯღჯჭრრჯლი რრჯბჯლი აღკვეთის მიღჯჯჯაბიი, ამიჭრბ მიღჯრებბინს რჯაქსიევიი აღკვეთბბიი მღჯარებბიი ჳღა მიბბინარჯობს. ჳახბირბაბის აჭრბიი ჳღ-ჟიბბრიბი-ბაბიაბიი ჯჯღაბბე მღჭაპ ჯღჯჭრრჯლიჯრჯლიიი, ამიჭრბ C<sub>5</sub>p - H ბბია ჟიღარბბეჯლია (მღჯარებბინსაჭრის C<sub>5</sub>p<sup>3</sup> - H ბბინს ჟიღარბბა-სიია ჳჯლის ჭრღაპ არის ბიბბეჯლი):



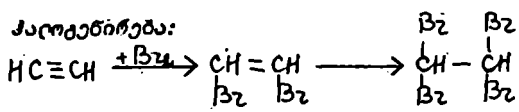
ბაჭრიბბრიი ჳაბბბიბაპ ჳამჯბჭჯლი ჳღაღბაბის აჭრბიი ჟი იბაბჯღ-ბა ჳიბბინს აჭრბიიი. ამრიბაპ, აღკვეთს აბასიიბბბს რიგორჯ მიღჯრებბინს, ისე ჳაბაბჯღბბინს რჯაქსიევიი.

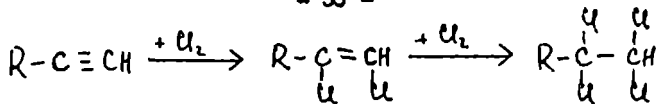
ბიღჯრებბინს რჯაქსიევიი ჯღჯჭრრჭიღჯლი ბასიიბბბბა. მიღჯრებბ-ინს რჯაქსიევიი რ სჭაბაპ მიბბინარჯობს - ჯღ რბლიბბბა ჯრბი შწ-ბბა და მღბიბა მღორე. აღკვეთს აბასიიბბბს:

1. ჟიბბრიბა:

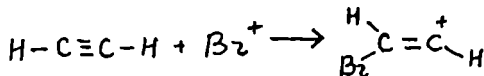


2. ჟაღბბინბბბა:

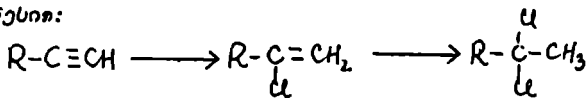




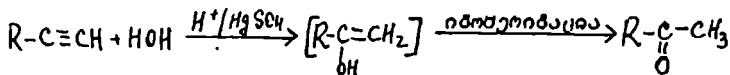
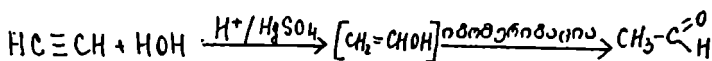
սպեციფიკური წიგნიანი ფორმის ბრძունად წყარს აუჭურջված, մագրամ շոկիլընիսպան զանեծքաքմո, զաւրջուրքմա շքրո ժնվար միմ-բոնարքոն ոմին զմո, որո միդրքոնն յորջըր ևժարամք միոլքմա մքթար արամքրարո շքրո կարծքաթոհոն, որոնն Ֆարմոքոնն ջնքր-գոս զսոլքմոն մարարոս Ֆաքր կարծքաթոհոն ժքարքմոն:



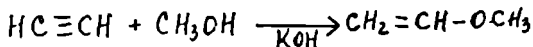
3. յորոյալոզքմոնքմա, որոնքո միմբոնարքոն մարքոքմոն-ոնն Ֆննո:



4. յորոսթալոս. սլքոնքմոնն յորոսթալոս միմբոնարքոն մքթ-քո արքոն ջրքեբոննքմոնն մարոլքմոնն խանոննս:

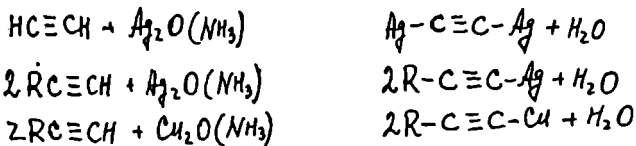


5. սլքոնքմոնն սեանոսթմոն, սքրոքք, Ֆքլքոքոնքոնքոն միդրքոնն ղքալքոնքոն. մալարոսար, սպեցիլընի ոքրքոնն ևյորքոնն KOH-ն խանոննս:



6. միդրքոնն ղքալքոնքոնն զարք, սլքոնքմոնն սեանոսթմոն

ვ.წ. აცეტილენური წყალბადის ( $\equiv C-H$ ) ჩანაცვლების რეაქციებში  
ლითონის ატომები. აცეტილენური წყალბადის ჩანაცვლება ხდება  
აღკრებზე ვერცხლის ოქსიდის ან სპილენძის (I) ოქსიდის ამიაკურ-  
რი ხსნარის მოქმედებით:



ვერცხლის აცეტილენით  $Ag-C \equiv C-Ag$  მოყვითალო ნალექია,  
სპილენძის აცეტილენით  $Cu-C \equiv C-Cu$  - წითელი ნალექი. ვერც-  
ხლისა და სპილენძის აცეტილენიდების წარმოქმნა აღკრების აღმო-  
ჩენის რეაქტიაა. აცეტილენიდები ძლიერ ფუფქებადი ნაწარმებია.

#### 2.4. პიენური ნახშირწყალბადები

ნახშირწყალბადებს, რომელთა მოლეკულაში ნახშირბადატომებს  
შორის დაშვარებულია ორი ორმაგი ბმა, პიენური ნახშირწყალბადები  
აწუ მარტივად პიენებში უმდებია. პიენების მოცადი ფორმულაა  
 $C_nH_{2n-2}$ .

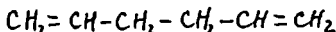
ორი ორმაგი ბმის მდებარეობის მიხედვით პიენები იყოფა:

1. კუმულირებული პიენებია, სადაც ორი ორმაგი ბმა ერთმანე-  
ლის მიმდებარეობით არის დაშვარებული. კუმულირებული პიენების მა-  
ცადობაა აღწერილი:  $CH_2=C=CH_2$

2. შუალეობითი პიენებია, სადაც ორი ორმაგი ბმა ერთმანე-  
ლისაგან დაშვარებულია ერთი მარტივი ბმით. შუალეობითი პიენების

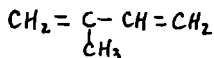
მაგალითია რეზინი:  $CH_2 = CH - CH = CH_2$

3. იბოლირებული ღონებანა, სადაც ორი ორმაგი ბმა ერთმანეთ-  
ისასგან დაშორებულია ორი და უფრო მეტი მარტივი ბმით. იბოლირე-  
ბული რეზინის მაგალითია რიანი:



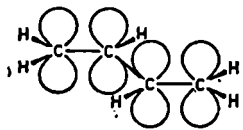
სინტემატური ნომენკლატური რეზინის სახელწოდება იწარმო-  
ება ალკანების სახელწოდებაზე სუფიქს "თენის" დამატებით. სუფ-  
იქსის ბოლოს ორმაგი ბმების მდებარეობას აღნიშნავენ ლუკანტეზ-  
ით. მაგალითად,  $CH_2 = CH - CH = CH_2$  -ს უწოდება ბუტადიენ-1,3.

ყველაზე პირი მნიშვნელობა რეზინიდან აქვს შეჯარებული რე-  
ზინის, მათი სპეციფიკური სვისებების გამო. შეჯარებული რეზინ-  
იდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია რეზინილი ანუ ბუტადიენ-1,3  
და მისი ჰომოლოგი იზოპრენი ანუ 2-მეტილბუტადიენ-1,3:



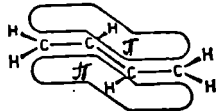
შეჯარებული რეზინი ქიმიური სვისებებით არსებითად განს-  
ხვდება კუმულირებული და იბოლირებული რეზინის სვისებებისა-  
გან, რაც შეჯარებული რეზინის ელექტრონული აღნაგობიდან გამომ-  
დინარეობს. შეჯარებული რეზინის ელექტრონული აღნაგობა განუხ-  
ილთ რეზინილის მაგალითზე.

რეზინილის მოლეკულაში ნახშირბადის ატომი იმყოფება  $sp^2$ -  
-ჰიბრიდიზაციაში, ამიტომ ნახშირბადის ოთხივე ატომს გააჩნია p-  
-ორბიტალი:



ნახშირბადის ყველა ატომი ერთ სიბრტყეშია მოთავსებული, ხოლო 4 p-

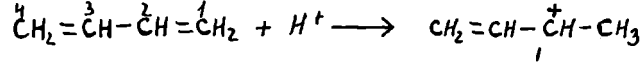
-ործիցար - Յերմենդուքարի սնորհքով։ Երև սնորհքով մոտ-  
 ցածրի P-ործիցարը շրժմանց զազարհաց զարդար, ամս-  
 ան շրժար զազարհարժա հոգորհ C-1 և C-2, C-3 և C-4, ոսյ  
 C-2 և C-3 ճաժիրժարն P-ործիցարը։ հոգորհ թոշոնոն  
 ործիցարի սյժմոն հան, 4 P-ործիցարն ճարմոյժմժա ար  
 որն ոժորհրժարի H-ործիցար, արմիք շրժո սարհո H-ործիցար-  
 ոն, հոշոնոյ հանժար արն զանժոնըժար ճաժիրժարն հոժ սցո-  
 ժն ժորն:



H-յոլլթրոնժն հանժար զանժոնըժան մոլդարի ժարըժն  
 շարժի շրժարժա և սրոնոնժար M սոհոն.

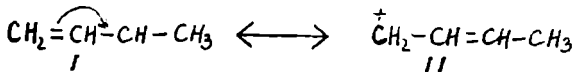
ամրոցար, H-յոլլթրոնժն լոյարոնըժար յո ար արն որժոց  
 ժնն սթոն, արմիք զանոնոն թոլոյարոնոն և հարնսար  
 զազարթոնժա մար ժարըժար սոնթոն.

ժարըժար թոնժն սնսոնոն շոլլթրոնոնի մոնոն  
 հարժոն։ սն, մոցարոհար, ժրոնժարժարն մոնոն թոնոն-  
 հան մոնոնոնոն սլարժնն սնոլոնոնար. հարժոնն յոնըլ սթո-  
 թոնժ ժարժարն յոնոն շրժարժա թոնոնոն զանոնոն ճաժիր-  
 ժաթոն (C-1) և ճարմոյժնն շար յարժարոն:

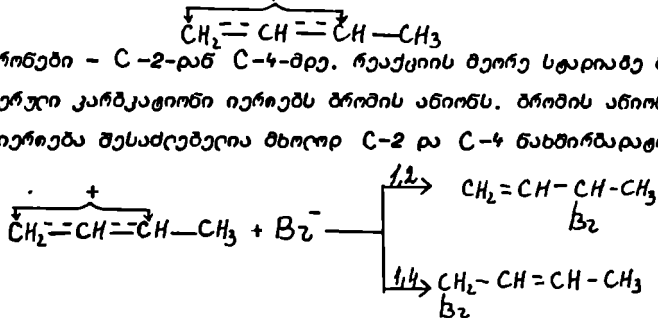


շար յարժարոնն C-2-հան շոլլթրոնժն թոնոն սյժն մոն-  
 ոնար արնըժար H-յոլլթրոնժն և I յարժարոն զազար II  
 յարժարոնն։ I և II յարժարոնն սթրոլլթրոն յոնոնոն  
 սթրոլլթրոն շրժարժա. յոնոնոնոն սթրոլլթրոն զամոնսնսն  
 լարժոն ոնոն ժոնսոնոն թոնոնոն յարժարոնն. հարժար լարժ-

ბილი მუხტის მდებარეობას მიიღვყავს განიხილავს სტრუქტურა:

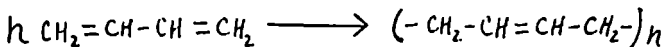


სტრუქტურა, რომელიც კანონიკური სტრუქტურების შუალედურს წარმოადგენს. მეზომურად სტრუქტურაში მდებარე მუხტი განაწილებულია მეორე (C-2) და მეოთხე (C-4) ატომებს შორის, ხოლო  $\pi$ -ელექტრონები - C-2-დან C-4-მდე. რეაქციის მეორე სტადიაზე მეზომურად კარბკათიონი იწარმოებს ბრძოლას ანიონს. ბრძოლის ანიონის მიერება შესაძლებელია მხოლოდ C-2 და C-4 ნახშირბადატომებზე:

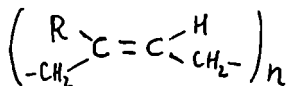


C-2-თან მიერების შემთხვევაში მიიღება 1,2-მიერების პროდუქტი, ხოლო C-4-თან მიერების შემთხვევაში - 1,4-მიერების პროდუქტი. 1,2-მიერების შემთხვევაში ორმაგი ბმა რჩება უცვლელად მდებარეობაში, ხოლო 1,4-მიერების შემთხვევაში ერთი პარტნიორი ორმაგი ბმა გადაადგილება ერთ ნახშირბადატომზე. ჩვეულებრივად, 1,4-მიერების პროდუქტი ჯერმოკონდამიკურად უფრო მდგრადია, ამიტომ ძირითადად რეაქცია მიმდინარეობს 1,4-მიმარჯვებით.

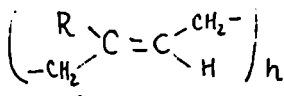
შეჯერებული რეაქციების ათვისებებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია პოლიმერიზაცია, რომელსაც შეჯერებული რეაქციები განიცდის სხვადასხვა კატალიზატორის საშუალებით. პოლიმერიზაცია, როგორც წესი, მიმდინარეობს 1,4-მიერების გზით:



მა მინიჭება მაკრომოლეკულებში, რომლებშიც შეიყვანენ ორმაგ ბმებს. ორმაგი ბმების არსებობის გამო მაკრომოლეკულებს ახასიათებს გეომეტრიული იზომეროზა და არსებობს ცის- ან ტრანს-იზომერების სახე. ცის-იზომერები ელასტიკური პოლიმერებია, ხოლო ტრანს-იზომერები - პლასტიკური. ცის-იზომერები კაუჩუკის მაკრომოლეკულებია, ამიტომ სინთეტიკურ კაუჩუკს ეძღვრებოდნენ შეჯიბრებული ბუნების პოლიმერიზაციის. ცის-აღნაგობის გამო პოლიმერების მაკრომოლეკულები დახვეულია და შეიძლება განვლეს როგორც რეზინი.



ტრანს-იზომერებს ორთქლის ხაზოვანი აღნაგობა აქვს და ელასტიკური ხელსებები აღარ გააჩნია.



### 2.5. ციკლური ნახშირწყალბადები

ინეთ ნახშირწყალბადებს, სადაც ნახშირბადატომთა ჯამურ შეკრულია სხვადასხვა რაოდენობის ციკლები სახეობა, ციკლური ნახშირწყალბადები ეწოდება. ციკლური ნახშირწყალბადები იცნობა ორ რიგ ჯგუფად - კარბოციკლურ და პეტროციკლურ ნაერთებად. კარბოციკლური ნახშირწყალბადების ციკლები შედგება მხოლოდ ნახშირბადატომები-



საგან, ხოლო ჰეტიროციკლური ნახშირბადობის ციკლები ნახშირბადობის ჭარბი შეიცავს სხვა ელემენტების ატომებსაც, როგორცაა ფა-ტობი, ეთილი, ამოლი და სხვა.

კარბოციკლური ნახშირბადობები, თავის მიხედვით, იყოს რა ჯგუფად: ალიციკლური და არარბიციკლური ნახშირბადობები. არარბიციკლური ენიციკლური ბირთვის შემცველი ნაერთებია, ხოლო სხვა მანარ-ბი კარბოციკლური ნაერთებია ალიციკლური ნაერთები.

### 2.5.1. ალიციკლური ნახშირბადობები

ალიციკლური ნახშირბადობები ენიციკლური ბირთვის ატომების ნახშირბადობის მისთვისა და ადროგენისა იყოს: ციკლო-პროპანი, ციკლო-ბუტანი, ციკლო-პენტანი, ციკლო-ჰექსანი და ციკლო-ოქტანი.

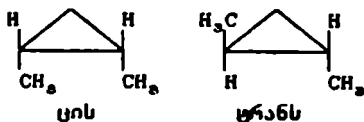
#### 2.5.1.1. ციკლო-პროპანი

ციკლო-პროპანის ბირთვი ფორმულა  $C_3H_6$  ციკლის სიბრ-ვის მიხედვით ციკლო-პროპანი იყოს: 1) ბირთვი ციკლო-პროპანი, რომელიც შემადგენლობაში შედის 3 და 4-ეტილიანი ციკლები; 2) ნორბო-ლი ციკლო-პროპანი, რომელიც შემადგენლობაში შედის 5-დან 7-ეტილიანი ციკლები; 3) სპირალი ციკლები, რომელიც შემადგენლობაში შედის 8-დან 11-ეტილიანი ციკლები და 4) მარილი ციკლები, რომელიც შე-

მაგვეწოდებიან შვიის 12-ზე უფრო მეტჯერაწი ციკლები.

მეორე ციკლებს (7 ნუქრამდე) გამოსახადებს შესაბამისი ცე-  
მეფრნიული ფორმები, ხოლო უფრო მაღარ ნუქრებს - ნრეხადი, სა-  
დაც ჩანერილია  $CH_2$ -ის გარკვეული რიხები.

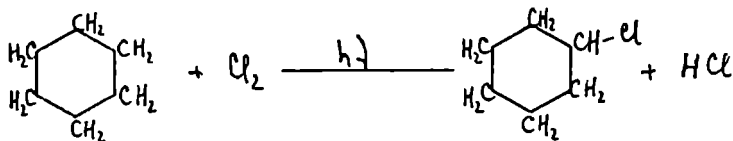
ციკლოკანებში გვხვდება როგორც სტრუქტურული, ისე სტრუ-  
ქონომერი. სტრუქონომერიიდან ციკლოკანებს ახასიახებს ცე-  
მეფრნიული და ლტვიური ნომერი. ასე, ღაგალიხაპ,



ლტვიური ნომერიას განვიხილავთ მოგვიანებით.

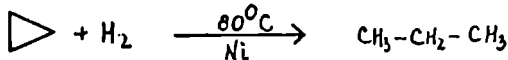
### 2.5.1.1.1. ქიმიური ლვისებები

ციკლოკანებს ახასიახებს აკანების დამახასიახებელი ჩა-  
ნაცვლების რეაქციები. ასე, მაგალიხაპ, ციკლოქვსანზე ქლირის  
მოქვებები მიიღება ჩანაცვლების პრიფქტი - ქლირციკლოქვსანი:

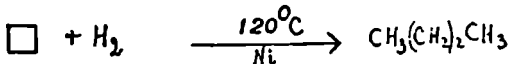


ციკლოკანების პირველი რე ნუქრს - ციკლოპროპანსა და ცე-

ლომუჭანს გააჩნიათ მინერალური რეაქტივობის, რაც მათი უკუღის არა-  
 მდგრადობის არის გამოწვეული. ასე, მაგალითად, უკუღარქანის  
 ნივთიერების კატალიზატორის თანობისას  $80^{\circ}\text{C}$  -ზე იურთებს წყარბაძს  
 და წარმოქმნის პრქანს:



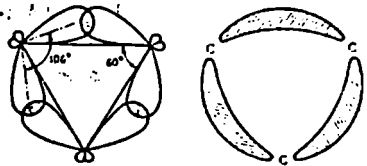
უკუღარქანი წყარბაძს იურთებს უფრო ძველად,  $120^{\circ}\text{C}$  -ზე გაყბ-  
 ლების პირთებში:



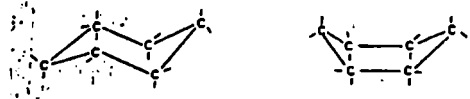
უკუღების მდგრადობა დარქიკიკებულა უკუღი შემაყარ წახში-  
 რბადატომებს შორის არსებულ ბმებს შორის კუახებზე. უკუღარქან-  
 ში ეს კუახე  $90^{\circ}$ -ის ტოლია და წახშირბადატომის წორბაღური, ტუტ-  
 რაღურული მდგრადობიდან ( $109,5^{\circ}$ ) ზიდად არის გადახრილი. უკ-  
 ლომუჭანში ( $90^{\circ}$ ) ტუტრაღურული მდგრადობიდან გადახრა შედარებ-  
 ით წაკლებია, ხილი უკუღარქანში ( $108^{\circ}$ ) - მიწიდაღურია. უკ-  
 ლარქანისაიდან ( $120^{\circ}$ ) დაყბებული საყარენტო ბმებს შორის არსებუ-  
 ლი კუახე ისევე იბრებია, რამაც უნდა გამოიწვიოს საშუალო და მა-  
 კროუკუღების უმდგრადობა. ტუტტობრიკად კი საშუალო და მაკროუკ-  
 ლები ზიდად მდგრადობით ხასიხაებია, რაგვან კუახურ დაჭიშულბას  
 აქ ადგილი არა აქვს იმის გამო, რთი საშუალო და მაკროუკუღებს  
 ბრტყელი აღნაგობა არა აქვს. თანამეღროვე ჟიკრიის თანახმად,  
 ბრტყელია მიხილოდ უკუღარქანი, დადარქებ უკუღებს კი სიჭრტოთი  
 აღნაგობა აქვს და იდარქებებს ტუტრაღურულ აღნაგობას.

უკუღარქანში წახშირბადატომებს შორის ბმა მყარებია  
 პიბრიკული ორბიკალის გადაყარევა ( $S p^3-S p^3$  - გადაყარევა). იბ-  
 ის გამო, რთი უკუღარქანში C-C-C ბმებს შორის კუახე შედრ-

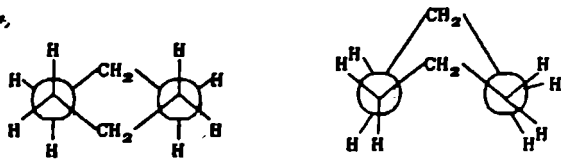
დავს  $60^\circ$ ,  $sp^3-sp^3$  გასაყარვა ხდება არა ატომთა დაკავშირების  
 ღერძის გასწვრივ, როგორც პრეზანის მილეკულაში, არამედ ღერძის  
 გარეშე. C-C-ბმის უღვევრობაში ღრუბლების ასეთი გასაყარვა  
 სრული არ არის, ამიტომ წარმოქმნილი ბმა წაკლებად მდგრადია და  
 6 და 7-ბმებს შორის გარდასაყარვი ადგილი უკავია. ასეთი ტიპ-  
 ის ბმას ბანანური ბმა უწოდებენ.



თიკლომუტანს, თიკლოპუნტანს და უფრო მაღალ თიკლებს სიჭრ-  
 თიკი აღწევდა აქვს და იწარმოებენ ჭეჭრადრეზე ფორმას. თიკლო-  
 შვესაში სიჭრეში ირი კონფორმირის სახიი არსებობს - საყარდლი-  
 სა და აბანანის სახიი:



უნერტეტიკული ჭეცასაბრისიი უფრო მდგრადია საყარდლის ფორმა.  
 ნიჭიუნის ფორმულიი თიკლოშვესანის კონფორმირები ასე გაბი-  
 ისახება:



საყარდლის წაფრაკული კონფორმაცია      აბანანის ჩამოყარებული  
 კონფორმაცია

საყარდლის კონფორმაციაში თიკლოშვესანის 12 C-H ბმა იყ-  
 თფა ირ ჯგუფად - აქსიალური და ეკვატორიალური ბმებად:

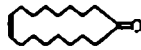


აქსიალური ბმა უზრუნველყოფს სიკვრივეს "ხიზრების" პერპენდიკულარულ ბმებს, ხოლო ექვატორიალური - სიკვრივეს "სიზრების" პერიმეტრულად მიმაგრებულ ბმებს. ექვატორიალური მდებარეობა უფრო სტაბილურია (მდგრადია) აქსიალურთან შედარებით.

მაკროციკლებთან აღსანიშნავია მუსკონი და ციბუტონი:



მუსკონი

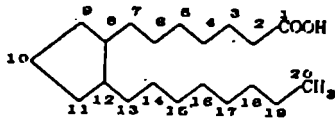


ციბუტონი

მუსკონი და ციბუტონი სასიამოვნო სუნის მქონე ნაერთებია და გამოიყენება პარფიუმერიაში.

ციკლოპენტანის ციკლი შედის ფიზიოლოგიურად მუდამ აქტიური ნივთიერებების კონსტრუქციულ ბლოკების შემადგენლობაში.

კონსტრუქციული ბლოკები, პირველად აღმოჩენილი იქნა ცხვირის ნივთიერებად კარკალები - ნივთიერებები, შემდეგ კი აღმოჩენეს ალბინიზმის სპერმის შემადგენლობაშიც. კონსტრუქციული ბლოკები წარმოადგენს კონსტრუქციულ ბლოკებს, რომლის შემადგენლობაში შედის 20 ნახშირბადატომი:



პროსტაგლანდინებში ორგანიზმში ასრულებს პირმოხარული აქტი-  
ვობის მოძღვარების როლს.

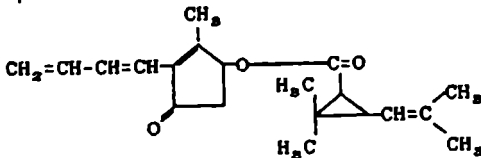
პროსტაგლანდინებში ორგანიზმში (  $iL$   $ViV0$  ) წარმოიქმნება  
უჯერი მთავებშიდან, რომელსაც ორგანიზმში ბუნების სახით ეძებუ-  
რბს. პროსტაგლანდინები გამოიყენება მედიკინაში.

### 2.5.1.2. ციკლოპენტენი და ციკლოპენტენი

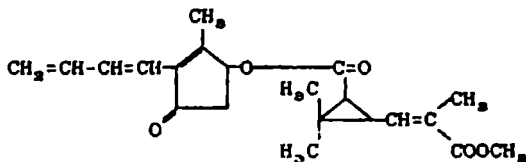
ციკლოპენტენის მოგარი ფორმულა  $C_n H_{2n-2}$ , ხოლო ციკ-  
ლოპენტენებისა -  $C_n H_{2n-4}$

უჯერ ციკლურ ნაერთებს ახასიათებს შესაბამისი უჯერი ციკ-  
ლური ნაერთების დაახასიათებელი ზვისებები.

ციკლოპენტენის ბირთვი შეესაბამება ინსეტისციკლების - პირეტრინი  
I და პირეტრინი II-ის შემადგენლობაში, რომლებიც გამოყოფილ იქ-  
ნა გვირგვინის მოტივით სახეობიდან (*Chrysanthemum cinerari-  
efolium* ).

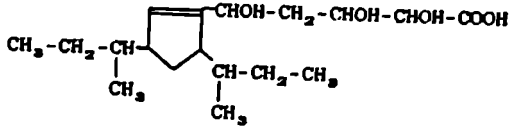


პირეტრინი I

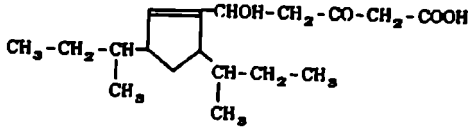


პირეტრინი II

სიკლოპენტენის ბირთვი შედის აუქსინების შენაარავნობაში. აუქსინები წარმოიქმნება მცენარეულა ფორმებში და მათი მრავლის სტიმულატორებს წარმოადგენს. ცნობილია ა და ბ აუქსინი:



აუქსინი ა

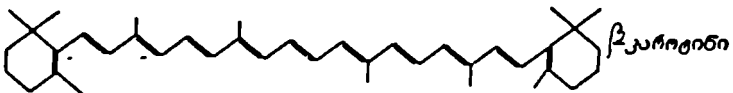


აუქსინი ბ

### 2.5.1.3. კაროტინოიდები

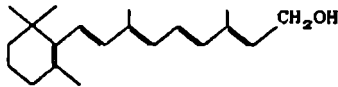
ჰუჯრი სიკლოპური ნახშირწყალბადებიდან ყველაზე პირველყოფანია კაროტინოიდები. კაროტინოიდები უზრუნველყოფენ პიგმენტის - კაროტინის მსგავს ნაერებებს.

კაროტინი შიგელი ფერის ნივთიერებაა. როგორც რამდენიმე შედის სტაფილოში. მცენარეებში იგი ქლოროფილის მუდმივი მანამეტრაზია. მისი არსებობა ფოტოსინთეზის პირველ ეტაპზე ხელსაყრელია, როგორც ქლოროფილი იშლება. კაროტინი საში იმობილის სახით არსებობს: ა-კაროტინი, ბ-კაროტინი და გ-კაროტინი. ყველაზე რთული რაოდენობით მცენარე შეიცავს ბ-კაროტინს.



ბ-კაროტინი

β-კაროტინში შემავალი რბივი ბმები ჭრანს-კონფიგურაციაშია და შეუძლებელ მდგომარეობაში იმყოფება. კაროტინები ფუნქციონირებენ ტანის ფაბრიკას და წარმოქმნის უტამინ A-ს, ამიტომ β-კაროტინს უტამინი A-ს პრეუტამინს უწოდებენ.



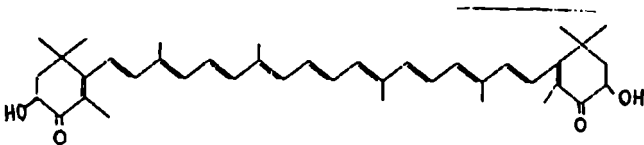
უტამინი A

უტამინი A ითვლება ყველაზე მნიშვნელოვან სიჩხვა, შვილის კარაქში, რძეში, კვერცხის გულში, ჯევის ქონში და სხვა. მისი ნაკლებობა იწვევს ბრძანის შეჭერებას და ე.წ. "ქაობის სიბრძავეს" (ადრეული ნიშნები). ბუნებაში 70-მდე კაროტინოიდებია გაფრცვლებული. ყველა ისინი ჭრანს-იმოხერებს წარმოადგენს.

სიმბინის მარცვლების და ფორმირების 5-ენის ყველაზე ჭრანს-დაპირბებებს კაროტინოიდ ბეაქსანტინი



ბოლო რბაგულის ჭეებების კუნთების, ასხაკუსა და კრევეტის ვარისფერი გამომწვეულია ასტაქსანტინით.





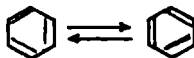
### 2.5.2. არომატული ნახშირწყალბადები

სიკვლევი ნახშირწყალბადებია, რომლებიც შეიცავენ ბენზოლის ბირთვს, არომატული ნახშირწყალბადები უწოდება.

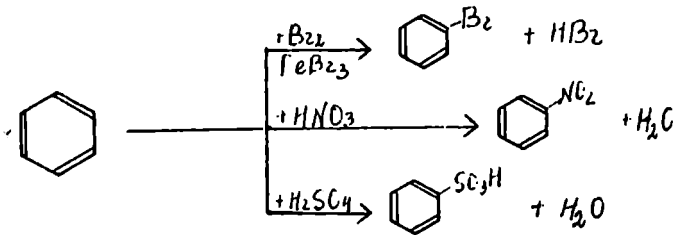
ბენზოლის მოლეკულური ფორმულა  $C_6H_6$  მისი სტრუქტურული ფორმულა მოცვაწიდა გერმანელმა ქიმიკოსმა კეკულემ. კეკულეს მიხედვით, ბენზოლი წარმოადგენს ექვსი ნახშირბადატომისაგან შედგურულ ექვსკუთხედს, რომელიც შეიცავს სამი ორმაგი ბმას შეუღლებულ მდგომარეობაში. კეკულეს მიხედვით, ბენზოლის სტრუქტურა შეიძლება იწინაიწიად ჩაიწეროს, რადგან ორმაგი ბმები ფიქსირებული არ არის და ურთმანველი ცვლირის:



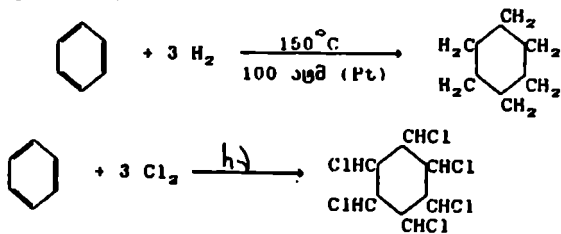
აბ



მიუხედავად ორმაგი ბმების არსებობისა, ბენზოლი ჩვეულებრივ პირობებში არ შედის მიერზეების რეაქციებში და ქიმიური ზეობუნებში უფრო უმსგავსებია პარაფინებს. პარაფინების მსგავსად, ბენზოლი შედის ჩანაცვლების რეაქციებში კატალიზირების დაბაფობისას:



ხორც მარალი ტემპერატურისა და მარალი წნევის პირობებში შედის  
შეგრძობის რეაქციასში:

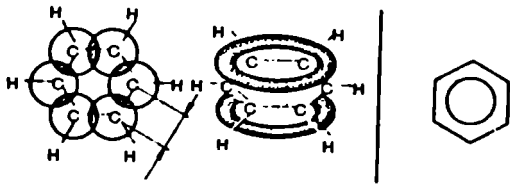


ბენზოლის ასეთი კატორეზული ბუნება ახსნილი იქნა ელექტრო-  
ნული ადნა ეობის თეორიით.

რენტგენის ტრუტორული ანალიზით დაკვირვებ იქნა, რომ ბენზო-  
ლის მონუკლა ბრტყელი, წესიერი ექვსკუთხედი, სადაც ნახშირბა-  
კომბებს შორის არსებელი ყველა ბმის სიგრძე თანაბარია და შუა-  
გუნს  $1,40 \text{ \AA}$ -ს, რაც ერთბაევი და ირბაკე ბმების სიგრძის საშუა-  
რის წარმომავლენს. სატრენებო ბმებს შორის კუთხე  $120^\circ$ -ია, რაც  
იმაბე მუყყველებს, რომ ნახშირბადო იმყოფება  $sp^2$ -ჰიბრიდიზაცი-  
აში. თითოეული ნახშირბადოკომის  $sp^2$ -ორბიტალის ენდონოთ კრატ-  
არეთო მყარდება სამი მარალი ბმა - ორი ნახშირბადოკომბებს შორ-  
ის და ერთი ნეკრბადოკომბებს შორის. ნახშირბადოკომბებს კიდევ რე-  
ბათ ერთი  $p$ -ორბიტალი, რომელიც ერთბაევის ცალსაზრავს კვდრე-

ლპ 6 -ბმის ბედა და ქვედა პერპენდიკულარულ სიბრტყეში (ა)

რ რბილადობის გვერდითი გასაჭარით წარმოქმნება ურთიანი ქიბა, რმებლსამ ციკლური აღნაგობა აქვს და ციკლიი თანაბრად არ-  
ნის განაწილები. (ბ).  $4n-1$  ელექტრონების ასეო თანაბარ განაწილ-  
ვლას ანუ ელექტრონბაღიას გამოსახავებ ქვესკუთხეში კანტონილი  
ბრტყირიო



$4n-1$  ელექტრონების ელექტრონბაღიის გამომ ნახშირბადატომებს  
შორის ბბა არც ურთიანება და არც რბიანბი. ბბებო ბუნბოლის ბოლუ-  
კულაში ურთიანებურბაწია, რად განაპირბობულ მის რბიანგ ბუნბიას.

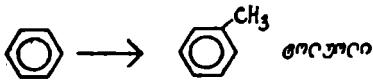
ბუნბოლის განსაკუთრებუი ბეგრბობბა ბიუნბობების რბაქციობი-  
საბოი ახსნა გურბიანებლთა უბიბიკოსბა ბიკუებბა. ბიკუებლის ბუნბი-  
ნის ბიხებებო, ბუ ბრტყელი აღნაგობის ციკლური ნაბრბო ბიბიბა  
( $4n+2$ )  $4n-1$  ელექტრონების ბუბიბობი სიბტებბას ელექტრონბიბობ  
ბეგრბობბობი, ბაბიბ ასეოი ბიბიკულა ენებბიბო ბუნბი ბარბიბიბ,  
უბრბუ ბესბბბბის  $4n-1$  ბბებბის ბბბობიბობი სიბტებბა და ბიბი ბებ-  
ბიბიბბბიბი ბეგრბობბობი გამბობბიბუბა. ასეო-ბუნბიბიბიბიბობ  
ბეგრბობ, სბბბიბობ ბიბიკულას არბბბბობი ბიბიკულა ბბიბობბა. ბიბ-  
კუებლის ბუნბიკულაში რ ნაბუნბობი რიბბბა. რიბბა  $n=1$ , ბაბიბიბ  
ელექტრონების რიბბბი ბ-ის ბიბიბა. ბ-ელექტრონბიბან ელექტრონბიბობ  
 $4n-1$  ელექტრონბიბბს არბბბობი სუქსბებბი ბბიბობბა. ბუნბიბის ბიბიკულ-  
ლ არბბბობი სუქსბებბის არსებობის გამომ სბბბიბობ ბიბიკულა  
და, "კუბიბობბუნბიბიბბაბბ" განსხვებბობი,  $150^{\circ}C$  კგ/ბიბი ბბიბ-

ცინი უფრო ღარიბია, რაც ზეთისაგან განაპირობებს მის ქიმიურ სტაბილურობას მიწზედების ჩვაქციებისადმი, რადგან არრმატული სუბსტანციის მარტუვა უნერტუტუაპ არახელსაყრელია.

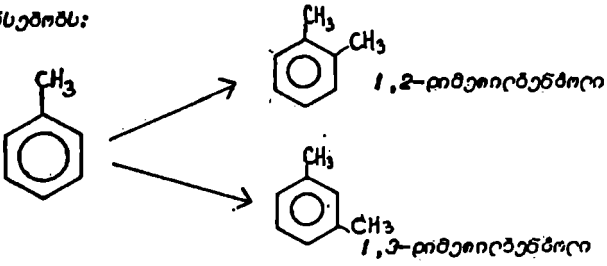
ეს უკუტრი მუალობული სისტემა შეიცავს 4 ჩ ქქ-ელექტრონს, მაშინ ასეოი სისტემის მიწაპარი უნერტია უფრო მუტია, ურრე მუ-საბამისი ქქ-მბების იბოლორებული სისტემა (ბუშას ტესი). ასეო სისტემებს ანტონარმატული სისტემები ურრება. ანტონარმატული მუერებნი ტარტე არასტაბილურია მ, მამასამდე, ტარტე აქტური ქიმიურ ჩვაქციებში.

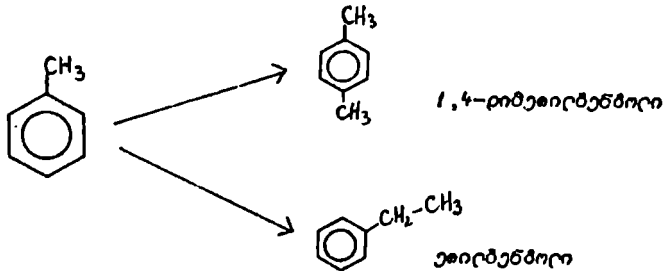
2.5.2.1. ქიმილოგიური რიგი

არრმატული მახშირტყარბაბების ბოგარი ჭორმუაა  $C_nH_{2n-6}$  ქიმილოგიური რიგის პირული მუტრია მუნბოლო, მიმბეუნი მუტრებ-ის ჭორმუებნი იწარმება მუნბოლოპარ ტყარბაბის ტაყარბ მუბი-ის რადიკალის ჩანაყრებნი:

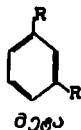
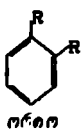


ტოლუოლი მუბილის რადიკალის ჩანაყრებნი რამბენიმი მუსაბლებ-ლოა არსებობს:





ბენზოლის ბირთვში ორი რადიკალის ჩანაცვლების პროდუქტი სამი იზომერის სახით არსებობს: 1,2-ჩანაცვლებულ პროდუქტს ორ-ორ-იზომერი ეწოდება, 1,3-ჩანაცვლების პროდუქტს - მეტა და 1,4-ჩანაცვლების პროდუქტს - პარა-იზომერი.



ბენზოლის დიმეთილჩანაცვლებს ქსილოლი ეწოდება. როგორც ორ-ჩანაცვლებული პროდუქტი, ქსილოლი არსებობს სამი იზომერის სახით - ორ-ორ, მეტა და პარა-ქსილოლის სახით.

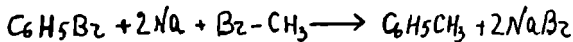
არომატული ნახშირწყალბადებს მთვადარ არენები ეწოდება, ხოლო მესაბამის რადიკალებს - არილის რადიკალები და ალილიწინება **Ar**საზოი. ბენზოლის რადიკალს ფენილი ეწოდება და ალილიწინება **Ph**საზოი.

2.5.2.2. მიწებების მეოთხედი

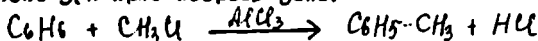
არომატული ნახშირწყალბადების მიწებების ბუნებრივი მეთოდურ-

იპან აქსანთიშენათა მახე მიღება ქვანახშირის კუპრიდან, სინთე-  
ტიკური კი მახე ეზბულობენ:

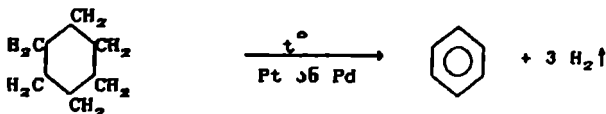
1. ურთე-ფიტივის რვაქტიოხ, რომელიყ მიგომარეობს არომ-  
ახული და აქვანების ქაროქვენანარმებდე ლოთენური ნაჭირუხის მი-  
ქმედემაში:



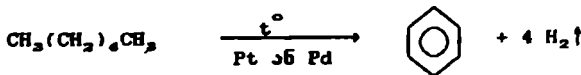
2. ფრიდელ-კრაფტის რვაქტიოხ, რომელიყ მიგომარეობს არ-  
ომახული ნახშირნყარმაედე ქაროქვენანარმების მქმედემაში ურ-  
ლო აქუნიხის ქლორითს მანდასტრებში:



3. აქოტეკური ნაურებების ექიძირიბეში:



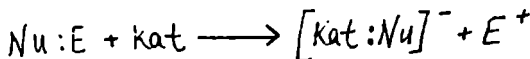
4. აქვანების ექიძიროქიბაქი:



### 2.5.2.3. ზანაქვების რვაქტიის მქვანებში

არომახული ნახშირნყარმაედე მხევაჟი ნიუთიერებშია, აქუ  
დამახასიაეებელი სუნი, იქვან ქვარტლოანი ალი და მარალი რ-  
მანური რიბევი ახასიაეებში.

ფენილკალიბრებელი  $\text{F}^-$ -ვლექტრონების არსებობის გამო ახასიათებს ვლექტროფილური ჩანაცვლების რეაქციები ( $\text{S}_{\text{E}}$ ), რომლებიც კატალიზატორების საშუალებით მიმდინარეობს. კატალიზატორად გამოყენებულია რკინის ქლორიდები. კატალიზატორი იმჟსავე ხელახალ რეაგენტის მოლეკულას და გამოყოფს ვლექტროფილურ ნაწილს:



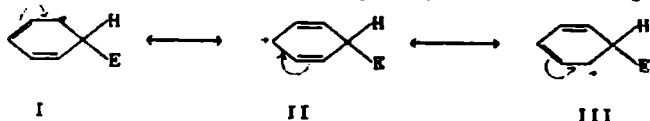
რომელიც რეაქციის პირველ სტადიაზე არჩეულ სუბსტრატს იმისთვის და წარმოქმნის  $\text{F}^-$ -კომპლექსს:



$\text{F}^-$ -კომპლექსის უმნიშვნელოა არის.  $\text{F}^-$ -კომპლექსიდან შემდგომ წარმოქმნილება  $\sigma$ -კომპლექსი, რომელიც ვლექტროფილური ნაწილსა და კავშირებულსა ციკლის ნახშირბადატომთან. დაკავშირებულია ხორციელებს ვრთ-ვრთი  $\text{F}^-$ -ბის საშუალებით, რომელიც არჩეული სუბსტრატის შემდგომეტიდან გამოდის ციკლის გარეშე. ვლექტროფილური რეაგენტის დაკავშირების შემდეგ ნახშირბადატომი  $\text{sp}^2$ -ჰიბრიდიზაციიდან ვადავის  $\text{sp}^3$ -ჰიბრიდიზაციაში, ხოლო შემდგომი ნახშირბადატომი იმჟსავე დადებიან:



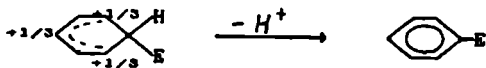
ამრიგად,  $\sigma$ -კომპლექსი წარმოადგენს ციკლური ადნაციის უკვე კარბაკციონს, რომელიც დაწვეულია ციკლის არჩეული რუნიდან.  $\sigma$ -კომპლექსის სამი კანონიკური ფორმის სახით არსებობს:



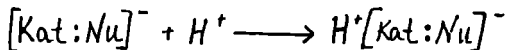
I, II და III კონფიგურირ სტრუქტურა გამოსახავს 6-კომპლექსური მდებარეობის მდებარეობის სამი სტრუქტურის შემთხვევას; ხოლო რვაღერის განაწილება გამოისახება მუვირვული სტრუქტურით:



სადაც მდებარეობის მდებარეობის განაწილება სამი ნაწილად, სამი კონფიგურირ სტრუქტურის შესაბამისად (2, 4 და 6-ნახშირბადატომად), ხოლო სივრცის 4  $sp^2$ -ვერუქტორი ნაწილად ნახშირბადის ბუნებრივი შორის. შემდგომ  $sp^3$ -ჰიბრიდიზაციაში მყოფი ნახშირბადატომი განიცდის რადიკალიზაციას და გადაის ისევე  $sp^2$ -ჰიბრიდიზაციაში:



6-კომპლექსის რადიკალიზაციას ხერხს უწყობს ფუნქციონირება, რომლის როლს ასრულებს ან გამხსნელი ან ანიონი  $[Kat:Nu]^-$ :



2.5.2.4. ბენზოლის ბირთვში წინადაცვლის რეაქცია

როგორც უნდა იცოდეთ, წინადაცვლა ბენზოლის გააჩნია სამი იზომერი - ორთხე, მეთა და პარა. ბენზოლის ბირთვში მუვირვული მდებარეობის რეაქციის რეაქცია დამოკიდებულია ბირთვში სხვა არსებულ

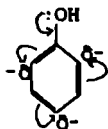


ლი რაქობის ბუნებად. ორიენტაციის ბუნების მიხედვით, რაქობ-  
კლები იყოფა ორ ჯგუფად: I რიგის და II რიგის ჩამნაყლებლებ-  
ად.

I რიგის ჩამნაყლებლებს ეკუთვნის ისეთი რაქობკლები, რომ-  
ლები მუცლად მარტვი ბმებს, ხოლო II რიგის ჩამნაყლებლებს -  
- ისეთი რაქობკლები, რომლები მუცლად უკერ ბმებს. I რიგის  
ჩამნაყლებლებია: R (არკანების რაქობკლები), Hal (პარკანებები),  
-OH, -NH<sub>2</sub>, -N(R)<sub>2</sub> და სხვა. II რიგის ჩამნაყლებლებია:  
-NO<sub>2</sub>, -C<sup>0</sup><sub>H</sub>, -C<sup>0</sup><sub>OH</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -C≡N და სხვა.

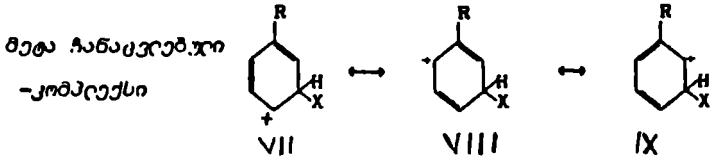
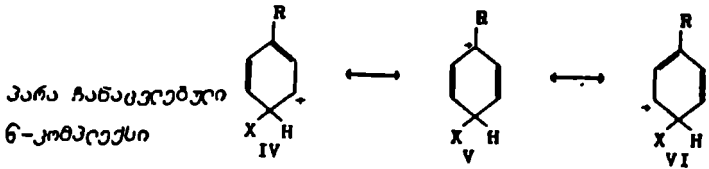
I რიგის ჩამნაყლებლები ბირტვი შვიმსჯე ვლექტროფილურ რა-  
ქობკლებს ორტო და პარა მქებარქობაში, ხოლო II რიგის  
ჩამნაყლებლები - მქებ მქებარქობაში.

I რიგის ჩამნაყლებლები ვლექტროფილურ ბუნებისაა და  
ამქლქებებს დაქები ინქექციონურ (+J) და დაქები მქებმქერქ  
(+M) ექექტს P-π-მქქლებების ქამ. I რიგის ჩამნაყლებლები  
ქათსუქარ ვლექტრონქე ნქვრის (N) ქამსქვეს ბქმქრის ბირტვი-  
საქენ და იქვეს ბირტვი ვლექტრონქე სიქქქრქვის არაქანაქარ  
ქანაქრქებას, რის ქამიქ ვლექტრონქე სიქქქრქვე იქმქება ორტო  
და პარა მქებარქობაში და ბირტვი შვიმსჯე ვლექტროფილური რა-  
ქობკლი ურქქება ორტო და პარა მქებარქობაში მიქქვესჯე ნახქი-  
რბაქქობს, რის ქამიქ I რიგის ჩამნაყლებლებს ორტო და პარა  
ორქენტანქებსაქ ურქებქენ:



II რიგის ჩამნაყლებლები ვლექტროქექქქქქე ბუნებისაა





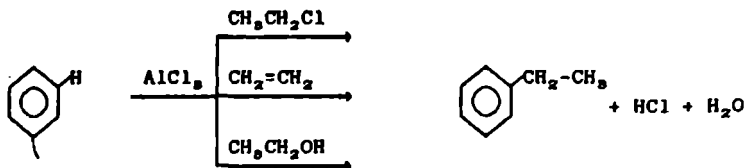
Քղ  $R$  յըղլթըրոզըրըղի յըղլոս, ՄաՄըն ողող ըս Վարս համա-  
պըզըծաղի Գ-լոծՎըղլսնս  $I$  ըս  $V$  սթըղլթըրաՄըն սըսըծըղի ըսըղըն-  
ող Մըղթոսն յոծՎընսպոս հաըղղըղնս ժըղը ՄաղլնՄաըրոս ըս սընթ-  
ող Մ-լոծՎըղլսնս շըղող Մըղըրոս. Գ-լոծՎըղլսնս սթըրըղըրոս  
լո ըսՄընըրողըն  $I$  հըղնս համապըզըծըղընս ողող ըս Վարս-ողըղն-  
թըղնս.

Քղ  $R$  յըղլթըրոսղըղըրըղի յըղլոս, ՄաՄըն  $I$  ըս  $V$  սթըղլթը-  
րա ժըղըղ սըսթըծըղըրըն իըղը, հըղըն հաըղղըղնս ըսլըղըրըղ-  
ղը Վըղըղըղ ըս իըղընըղնս սթողըն ոսըղս ըսնըղըղս յըղլթըրողըն-  
ոս ըղղըղըղըղ հաըղղըղնս ըսլըղըղնս ըսըն. սը Մըղընիըղըղըղըղ  
ժըղըղըղըղըղ ըսըղընողըղ ըս իըղըղըղըղ ըս իըղըղըղըղըղըղ  
Մընըղըղող սընս ըսըղըղըղըղ ըսըղընողըղ ըս իըղըղըղըղըղըղըղըղ-  
ըղըղ. Մըթա-համապըզըծաղի Գ-լոծՎըղլսնս ( $VII$ ) Մըղըրոս ըս-  
Մընըրողըղն  $II$  հըղնս համապըզըծըղընս Մըթա-ողըղնթըղնս.

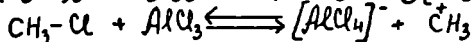
2.5.2.5. ქიმიური ზუსტებები

არომატული ნახშირბადობა ახასიათებს:

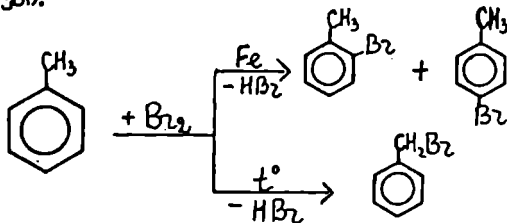
1. ფრიდელ-კრაფტის რეაქცია - არომატული ნახშირბადობის ალკილირება ჰალოგენნარმეზით, ალკენებით ან სპირტებით ზუსტად აღუბინის ქლორიდის მანათობისას:



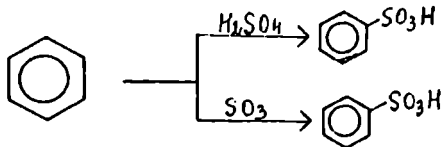
ფრიდელ-კრაფტის რეაქცია მიმდინარეობს  $S_E$  მექანიზმით:



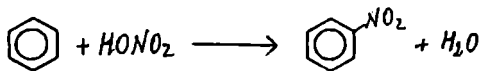
2. ჰალოგენირება. ჰალოგენირება პირბების მიხედვით მიმდინარეობს ან ბირზეტი ან გვრეტო ჯაჭვით. ასე, მაგალითად, ტოლულის ჰალოგენირება კატალიზატორის მანათობისას მიმდინარეობს ბირზეტი, ხოლო ჰალოგენირებ: მაღალ ტემპურაჭრამე - გვრეტო ჯაჭვით:



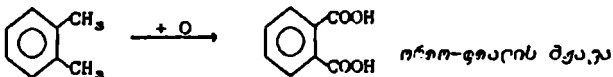
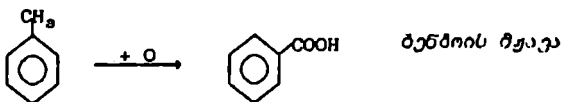
3. სუფინირება. კონცენტრირებული გოგირდმჟავას ან კონცენტრის ტრიოქსისონის მიქციკეები არმიატული ნაერტები ტანიცის სუფინირებას და წარმოქმნის სუფინოშავებს:



4. ნიტრირება. კონცენტრირებული ამოტმჟავას მიქციკეები არმიატული ნაერტები ტანიცის ნიტრირებას და წარმოქმნის ნიტრონაწარმებს:



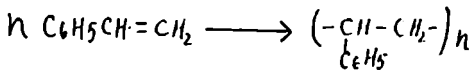
5. დაჟანგვა. ზეთი ბენზოლი ძნელად იჟანგება, ხოლო მისი ქიმიკოგები - შვარებოხ ატვია. არმიატული ნახშირტყარბაგები, რმბეები შვილას ტვრეოხ ჯაჭვებს, იჟანგება კალიუმის ქერმანტანატის ცხერი ხსნარი და ტვრეოხი ჯაჭვების აღნავტობის მიტუდავად წარმოქმნის არმიატული მჟავებს:



### 2.5.2.6. უჯერი არმატული ნახშირწყარბაბადები

უჯერი არმატული ნახშირწყარბაბადები გვერდით ჯაჭვში შეიყ-  
ავს უჯრ ბმებს. ამ კლასის ნაერთებთან აღსანიშნავია სტეროლი  
და ფენილაცეტილენი.

სტეროლი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც უთიღებში ფენილის  
ჩაბკარის ჩანაცვლების პროდუქტი:  $C_6H_5-CH=CH_2$ . იგი დამახა-  
სიანებელი სუნის მქონე სითხეა, ვაჰინია როგორც თმბავი ბმის,  
იხე ზეზბილის ბირავის დამახასიათებელი რვაქციონი. როგორც უჯ-  
რი ნაერთი, ადვილად განიცდის პოლიმეროზაციას და ნარბოქმინს პო-  
ლისტეროლს:



ფენილაცეტილენი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ალენიღებში  
ფენილის ჩაბკარის ჩანაცვლების პროდუქტი  $C_6H_5C\equiv CH$  ფენილ-  
ალენიღებში სითხეა, რომელსაც ვაჰინია ალენიღებინს ფვლა დამახა-  
სიანებელი ჭვისება.

### 2.5.3. პოლიციკლური არმატული ნახშირწყარბაბადები

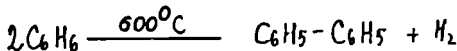
პოლიციკლური არმატული ნახშირწყარბაბადები შეიყავს ზეზბილ-  
ის რამდენიმე ბირავს. აქინა უბნის მიხედვით პოლიციკლური არმატ-  
ული ნაერთები იყვანა რ: ჟვ.დაპ - კონტენსირებულ და არაკონტენს-  
ირებულ ნაერთებად.

კონდენსირებულ ნაერთებში ბენზოლის ბირავები ურმანუაზად  
 დაკავშირებულია ორი ან უფრო მეტი საერთო ნახშირბადატომებით,  
 ხოლო არაკონდენსირებულ ნაერთებში ბენზოლის ბირავები ურმანუა-  
 ზად დაკავშირებულია ან უშუალოდ ან ურთი ნახშირბადატომის საშუ-  
 ალებით.

2.5.3.1. არაკონდენსირებულ პოლიციკლური არმატული  
 ნაერთები

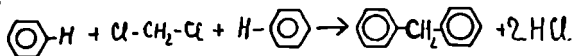
არაკონდენსირებულ პოლიციკლურ არმატულ ნაერთებს უკუაქვია  
 რიფენილი, რიფენილმეანი, ტრიფენილმეანი.

რიფენილი  $C_6H_5 - C_6H_5$  მიიღება ბენზოლის ორჯერის გასარ-  
 ებით გახურებულ ფენის მიღში:

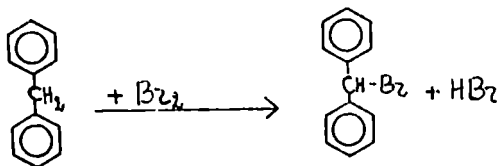


რიფენილი მყარი, კრისტალური ნივთიერებაა, გააჩნია ბენზო-  
 ლის სამახასიათებელი ზვისებები.

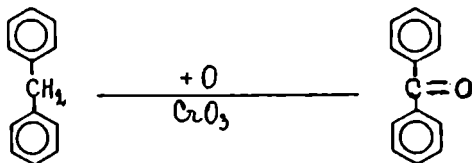
რიფენილმეანი  $C_6H_5 - CH_2 - C_6H_5$  მიიღება ფრიფელ-კრაფტ-  
 სის რეაქციით:



იგი მყარი, კრისტალური ნივთიერებაა, აქვს ფორმობლის სუნი. ბენ-  
 ზოლის ორ ბირავს შორის მოქცეული  $CH_2$ -ის ნაგადასაგებები ადვილ-  
 ად შედის წინააღმდეგობის რეაქციებში:

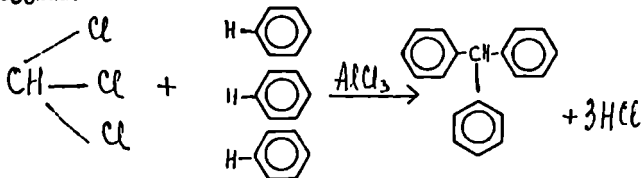


აქველარ ივანტება ურბის მტკით:

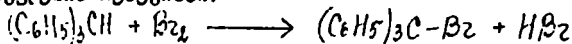


ტრიფენილმეთანი  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CH}$   
 ტისის რვატყით:

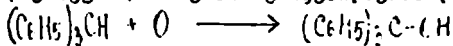
მითრება ფრილ-ტრაფ-



ივი უფრო, კრისტალური ნივთიერებაა. ბუნბილის სამ ბირბეს  
 მორის მითესებულთ  $\text{CH}$ -ის მტრბატი კიბევ უფრო აქველარ მტრის  
 ბანბვებბის რვატყითაში:

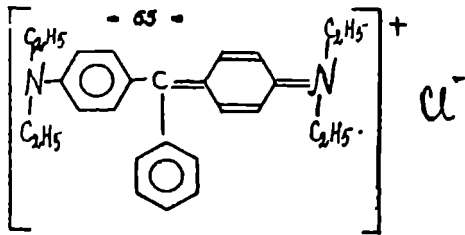


ბავანტეო ბარბოქბინის ტრიფენილმეთანოლს:



ტრიფენილმეთანი ბა ტრიფენილმეთანოლი ბარბობაქვენს ტრიფენ-  
 ილმეთანის ტბის სარბბარბბის სარბბვენს. ტრიფენილმეთანის ტბ-  
 ის სარბბარბბ





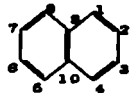
ჩრმველიყ ტამოყუნეზბუღია ბედიყინზამი იოქის ზაყვლარ, ჩოქორყ ზაქ-  
 ჭვარიყინძუღი ნიჭიიერება.

### 2.5.3.2. ყონძენსირებუღი პილიყიკლჭრი ნაერებბი

ყონძენსირებუღი პილიყიკლჭრ ნაერებბს ეყუაუნის ნაჭაღლინი,  
 ანჩრაკუნი, ჟუნანჭერენი რა სხვა.

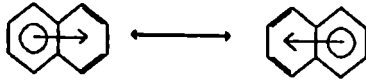
#### 2.5.3.2.1. ნაჭაღლინი

ნაჭაღლინი შერეება ბუნძილის ორი ბირჩვისსატან:



ნაჭაღლინი შეიღაყს 10 ჟ-ეღეჭრონს, ჩრმველიყ ტანაჭიღებუ-  
 ღია ბუნძილის ორ ბირჩვეს შორის რა პიჯუღლის წესის მიხებდუიე არ-  
 ჩმაჭუღი ბუნდბისაა, რადჟან შეიღაყს  $(4h+2)$  ჟ-ეღეჭრონს, ჩო-  
 ღა  $h = 2$ ,  $4 \cdot 2 + 2 = 10$ . 10 ჟ-ეღეჭრონი ბუნძილის ორ ბირჩვეს  
 შორის ოანაბრარ არ არის ტანაჭიღებუღი. ერე-ერე ბირჩვეში წარმინ-

იქმნება არამბაჯური სვეტსებები, ხოლო მუიორებში რჩება 4  $\pi$ -ელექტრონი. პირველი ბირჯეუდანი არამბაჯური სვეტსებების რრი ელექტრონი გა-  
დაკონს მუიორებში და ნარმეიქმინის ახარ არამბაჯურ სვეტსებებს და პირი-  
ქიი. ე.კლარის მიხედვით, ნაფეალონის აღნაგობა რრი კანონიკური  
სტრუქტურით აისახებია:

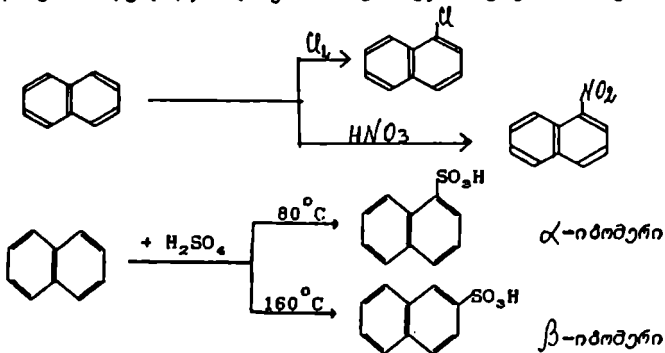


იბის გამი, რმი არამბაჯური სვეტსებების რრი ელექტრონი გა-  
ნაწილებულია ბენზოლის რ ბირჯეს შორის, ნაფეალონის არამბაჯური  
ბუნება შესუსტებულია.

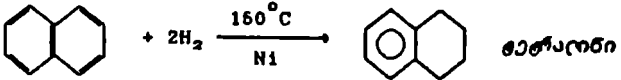
ურჯანაბელებულ ნაფეალონს გაანია რრი იბომერი  $\alpha$  და  $\beta$ .  
 $\alpha$ -ბეებარეობაა - 1,4,5,8, ხოლო  $\beta$ - 2,3,6,7 ნახშირბადატომებ-  
თან. რჯანაბელებულ ნაფეალონს 10 იბომერი აქვს.

ნაფეალონი ეფერი, კრისტალური ნიუიიერებაა, დამახასიათებ-  
ელი სუნიი. აქვს ინსუქტივიკოური ჟვისებები.

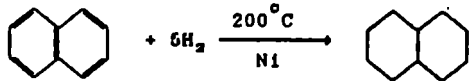
ნაფეალონი ბენზოლიდუ უფრო აბეკად შედის რანაბელების რუ-  
ქებიში და ნარმეიქმინის  $\alpha$  და  $\beta$ -ნაწარმებს.  $\alpha$ -იბომერი მიიღება  
შედარებით აბეკად, ხოლო  $\beta$ -იბომერი უფრო მკაკრ პირობებში:



ნაფთალენი ადვილად იწვება წყალბადს კატალიზატორის საშუალებით. ჯერ ჰიდრობრუნის განიკეთს ურთი ბირთვი და მიიღება ფენოლნი:

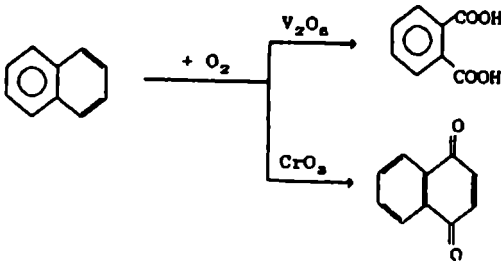


შემდეგ, უფრო მაღალ ტემპურატურაზე, ჰიდრობრუნა მეორე ბირთვიც და მიიღება დეკალინი:

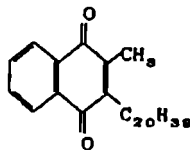


დეკალინი სიხევა და კარგ ზრგანულ გამხსნელს წარმოადგენს.

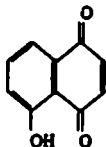
ჰაერის ჟანტბადისა და ვანადიუმის (V) ოქსიდის საშუალებით ნაფთალენი წარმოქმნის ორთო-ფენოლის მჟავას, ხოლო ურობის (VI) ოქსიდით დაჟანტვის შემთხვევაში - 1,4-ნაფთალენონი:



ნაფთალენონი-1,4 ყუთველი, კრისტალური ნივთიერებაა. ნაფთალენონის ბირთვი შერის უჭამინ-К-ს შემადგენლობაში:

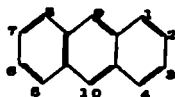


ბუნებრივი ცალკეულებული ნაფორმინონის ნაშარმეზინდან აღსა-  
 ნიშნათა: 5-ჰიდროქსი-1,4-ნაფორმინონი, რიბულსაჲ იუვლონი უწ-  
 იკება. იუვლონის ფუნქციური ზესებები რეგულაჲს მარცვლოვანი  
 კუტოზების, ჰაზილორის, ვაშლოსა და სხვა მუდარეების განვითარ-  
 არებას. იუვლონი რიბო რიბოფორმინი შებოს კაკლის გარსში (ხეცბ-  
 ში), ფორმებსა და ზესებში, სადაჲ იგი გლოკოზინის სახით არსე-  
 ბობს და ადვილად გამოიყოფა ზეთსუფალი სახით. იუვლონი მისე-  
 ისფორმ-ბიოქიმიკალი კრისტალებია:



2.5.3.2.2. ანტრაყუნი

ანტრაყუნი ბუნებლის საში ბირჟესაგან შებეგარი კონდენსი-  
 რებული ნაერზისა და ხაბოვანი აქნაგობა აქვს:



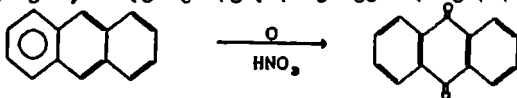
ერზანაყვლებული ანტრაყუნის საში იბოზერი ტაპირია  $\alpha$ ,  $\beta$  და  $\gamma$ .  
 $\alpha$  - ბეზარეობა - 1,4,5,8;  $\beta$  - 2,3,6,7;  $\gamma$  - 9,10.

ანტრაყუნი შეილავს 14ჟ-ვექტორენს და ჰიპოვლის ზეორიის  
 მიხევერთ, არრმაგულია. ანტრაყუნის საში ბირჟესაგან მხლორპ ერ-  
 თი შეილავს არრმაგული სვესგეფს, რი მანარჩენი კი შებეგება რზ-

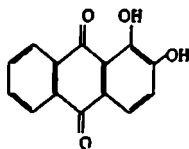
-თხეი  $\text{J}$ -ველქტრონიისაგან. კლარის ლერიოს მიხედვით, არიმატული სველტევის ორი  $\text{J}$ -ველქტრონი განაწილებულია ბენზოლის ორ ბირჯეს შორის:



ჩაგან არიმატული სველტევის ორი  $\text{J}$ -ველქტრონი "გარეხილია" ბენზოლის ორ ბირჯეს შორის, ამიტომ იგი წაფალინთან შედარებით წაკლებად არიმატულია და, მაშასადამე, უფრო აქტიურად შედის რეაქციებში. განსაკუთრებით აქტიურია ანთრაყენის 9-ფლუორანის ატომები, რომლებიც ადვილად იფარება და გადის ანთრაქინონში:

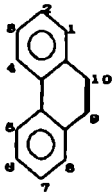


ანთრაქინონის 1,2-დიჰიდროქსინაწარში წილელი ფერის საღებარია, რომელსაც ალიმარინი უწოდება. იგი შედის მცენარეულ ნივთიერებაში:

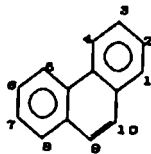


### 2.5.3.2.3. ფენანტრენი

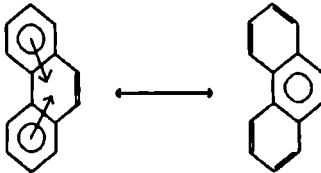
ფენანტრენი ანთრაყენის კუბური ანუ ანტეპლარული იზომერია და შედგება ბენზოლის სამი ბირჯისაგან. ფენანტრენის ფორმულას ორნაირად გამოსახავენ:



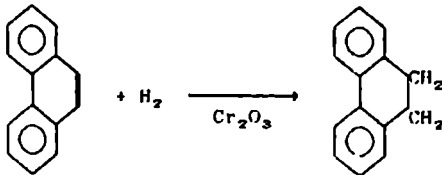
აბ



კუახური აღნაჯობის გამომ 14-ჯ-ჯელეჭონი წარმოქმნის ორ არმატულ სექსტაგს კიძურა სიკვებში, შუა სიკვი კი შვიცაქს ორ ჯ-ჯელეჭონს და არმატულ სექსტაგამიგ იქსება კიძურა ბირაქვ-ბირაქვ:



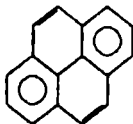
შუა ბირაქვის ურთი ჯ-ბმა ჭვისებებში ვმსცაქსება იბორივებუ ჯ-ბმას და აქვლარ იბორივება. ამის გამომ ჭვენაწრევი აქვლარ ივრებბს წყარბაქს და წარმოქმნის რიქიქრევენაწრენს:



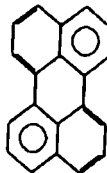
### 2.5.3.3. ჰორიციკლური არმატული ნაქრებბი

ჰორიციკლური არმატული ნაქრებბიდან აღსანიშნავია:

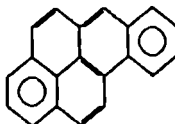
პირენი



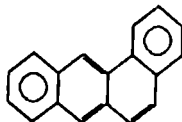
პერილენი



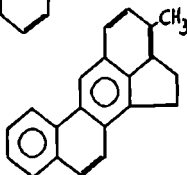
პერილენის ნაბარძი ბენზპირენი



ბენზანთრაყენი



მუილქოლანთარენი



და სხვა.

აღნიშნულ პოლიციკლურ ნაჯრებზე ახასიათებს კანცეროგენული (კიბოს გამომწვევი) ლიკვებები. კანცეროგენული ლიკვებების მქონე პოლიციკლური ნაჯრები აღმოჩენილია ამბიქვის ბოლი, მანქანის გამონაბოლქვში. ბენზპირენი შიგის ქვანახშირის ფისის შერაგველობაში, ბენზპირენი და ბიკინოლი სხვა კანცეროგენული ნიჯივრება აღმოჩენილ იქნა შებოლილ პროკლქებში, შებოლილ ქვხვსა და ლვებში და ა.შ. მათი არსებობა შებოლილ პროკლქებში დაკავშირებულია ბოლი არსებული კანცეროგენული ნიჯივრებების ანობრბყისა-სთან. ამჟამად შებოლის ქველი ლქვნილობისა შილივალა და ჟიჯლორ

ბოლო მუშაობების დასრულებამდე იყენებენ სპეციალურ სიხვედრს ე.წ. მამბაშხავ სიხვედრს, რაც საკვების გამოხიზვას კანცეროგენული ნივთიერებების საკვები პროდუქტების დაფუძვლად.

## 2.6. ნახშირწყარბების ბუნებრივი საბალოები

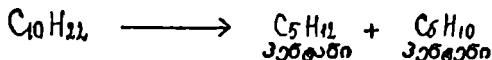
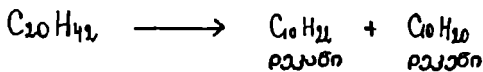
ნახშირწყარბების ბუნებრივი წყაროს წარმოადგენს ნაფთობი. იგი ძველი ფაუნისგან ან მწვანე ფერის ბლანტი სიხვედა და აქვს დამახასიათებელი სუნის.

ნაფთობი შედგება ნახშირწყარბების ნარევისაგან, რომელიც საყვირული აქვს ჭანჭან, გოგირა და ამოღებულადი ორგანიზმი ნარევი. შედგენილობის მიხედვით ნაფთობს წყობს სამი ჯგუფად: პარაფინული, ციკლოპარაფინული და არმათული. პარაფინული ნაფთობი ძირითადად (50%-მდე მდე) პარაფინის შეიცავს, ციკლოპარაფინული ნაფთობი შედგება ციკლოპარაფინებისაგან, ხოლო არმათული ნაფთობი - არმათული ნახშირწყარბებისაგან. ნაფთობი, რომელიც ნახშირწყარბების ნარევი, იყოფა სხვადასხვა ტემპერატურაზე მდგრადი ფრაქციებად: 1. ბენზინი  $40^{\circ} - 200^{\circ}C$ , 2. ნაფთი  $200^{\circ} - 300^{\circ}C$ , 3. გამოილი  $200^{\circ} - 400^{\circ}C$ , 4. საპონი მდეობი  $300^{\circ}C$ -მდე მდეობი მდგრადი ფრაქცია, 5. მად.ნი.

ბენზინის ფრაქცია ნაფთობში შედგენს დაახლოებით 11%-ს, რაც საყვირული იწვევს იწვევს ვერ აკმაყოფილებს, ამიტომ ბენზინის რეზერვუარ ნაფთობის შემთხვევაში გამოიყენებენ - კრეკინგის. არჩევენ ორი სახის კრეკინგის - ზრმული და კატალიზური. ზრმული



ը յրչյոնցոն ըրոս ճաշոո՞նս ստեղծըմը 700°C -Յը, յսթարո՞ճրոն յրչյոնցոն ըրոս յո 400° -550°C -Յը ըս յսթարո՞ճաթորոն սճճա֊  
ծոնսնս. յսթարո՞ճաթորըմօր յո զճոնցըմըճըոս սըճըոնսրոնիսթըծոն.  
ճաշոո՞նս յրչյոնցոն ըրոս սըցոնո սըճն յթոճոլոցոնրոն իոցոն ճաճա֊  
րո ճըճըծոնն զսեղըոնսն Յըճարըծոն ըսճը ճըճըմօր. ճաթարո՞ճօր:



յրչյոնցոն Յոնըմըճըն ճըմծոննն ոճթնրոն իոստը ճթրո ճաճա֊  
րոս, յոճը յոնրճսնոն զճոնրճսն ճըմծոնն ոճթնրոն իոստը,  
իսրըն յրչյոն ճսեճոնրճըճըճըն ճարոճըմը ոճթնրոն իոստըն ճաճա֊  
րո սճըճն.

ճըմծոննն ոճթնրոն իոստընն զճոնրճնն Յոնծոնն ճըմծոնն յըս֊  
թըմըն թըթրաշոնոլոցըոնն (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>Pb, ճաթրո՞ճ սնըոն ճըմծոննն  
եճարըծոնն Յըմեեծըճսնն ճաճըննն զճոնրճնոլոցընն Յըճոն թըճոնն  
ճարոնըծոն, իոնըծոնն ճսմըճնն յարնս ըս յիոնըճըմն. Յըճնարըճը  
յիոնըճըմնն թըճըն թրոնըմօր յարոնն ըս ընսըճընն. զննսճըճը  
թըմնն ըոնո իսոնըննն սթրոնընն թըճընն յարթոլոցընն ըս յսնոնընն  
իո, իոնըծոննն սըթոթրոնսնընն զսնթրոնընն Յոճըճը.

սճըճսնընն թըթրաշոնոլոցըոնն զճոնցըմըճընն ըսնոնն Յըմըճըճընն.

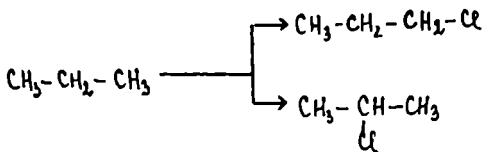
ճըճըն ճաշոո՞նն զճոնցըմըճընն սոլոնն Յըճընըճըճընն իոցոնն  
իոնն յըննթոնն.

### 3. შ ა რ ი ბ ე წ ნ ა ნ ა რ ბ ე ბ ი

ნახშირწყალბადების ისეთ ნაწარმებს, სადაც წყალბადის ნაყვარპ ჩანაცვლებულია ქლოგენის ატომი, ქლოგენნაწარმები უწოდება. ქლოგენნაწარმების ბოგარი ჭორბუჯაა  $R-X$ , სადაც  $X$  არის ქლოგენის ატომი (F, Cl, Br, I), ხოლო  $R$  ნახშირწყალბადის ჩატკარო. ქლოგენის ჩაოგენობის მიხებრთა არჩევენ ბონი, რე და უოლოქლოგენნაწარმებს, ხოლო ჩატკარის ბუნების მიხებრთა - ნაჯერი, უჯერი და არბაჭუქ ქლოგენნაწარმებს.

#### 3.1. ნაჯერი ბონიქლოგენნაწარმები

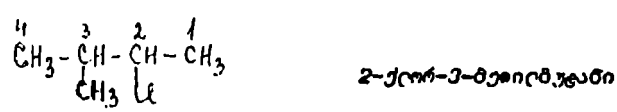
ნაჯერი ბონიქლოგენნაწარმების ბოგარი ჭორბუჯაა  $C_nH_{2n+1}X$ . ქობილოგენი ჩიგის ნუჯრების სჭრუჭრული ჭორბუჯები იწარბიება ალკანებში ურთი წყალბადის ნაცვარ ქლოგენის ატომის ჩანაცვლებით. ასე, მატლობარ,  $CH_4$ -და იწარბიება  $CH_3Cl$ -ქლორბუჯანის ჭორბუჯა,  $CH_3-CH_3$  -და  $CH_3-CH_2-Cl$  -ქლორბუჯანის ჭორბუჯა. ურბანში წყალბადის ჩანაცვლების ირი ბესაბღებობაა:



მესამისაპ მიიღება ორი იზომერული ნაწილის ფორმულა, რომლებშიც ურთმანეისაგან განსხვავდება ქაროგენის მდებარეობით. სარწოთრ ქაროგენნაწარმებში უხვეებში როგორც ჯაჭვის, ისე ქაროგენის მდებარეობის იზომერიას. ქაროგენის მდებარეობის მიხედვით ქაროგენნაწარმებს ყოფენ სამ ჯგუფად: პირველად, ბეროვული და მესამეული ქაროგენნაწარმები. პირველად ქაროგენნაწარმებში ქაროგენი დაკავშირებულია პირველად ნახშირბადატომთან, ისე ნახშირბადატომთან, რომელიც, ზავის მხრივ, ურს რადიკალს უკავშირდება. პირველად ქაროგენნაწარმის ბოტარი ფორმულაა  $R-CH_2-U$ . ბეროვული ქაროგენნაწარმებში ქაროგენი დაკავშირებულია ბეროვული ნახშირბადატომთან, რომელიც უკავშირდება ორ რადიკალს და მათ ბოტარი ფორმულაა:  $R_2CH-U$  მესამეული ქაროგენნაწარმებში

ქაროგენი დაკავშირებულია მესამეული ნახშირბადატომთან და მათ ბოტარი ფორმულაა:  $R_3C-U$

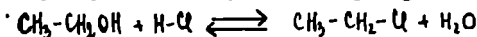
ქაროგენნაწარმების ნომენკლატურა იწარმოება ალკანების საბერწოებშიდან ნინსარით "ქაროგენის" დამაგებით, რომლის მდებარეობას ჯაჭვიც რკანტით აღნიშნავენ. მაკალიაპ:



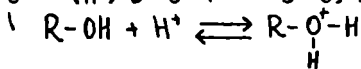
### 3.2. მიწებინი შეთქმები

აღკვეთის ქარგენწარმეში მიწებმა:

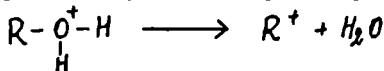
1. ურთობიარ სპირტებში ქარგენწარმეის მიწებებში:



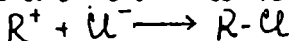
რვაქციას ატარებენ კონცენტრირებულ გოგირდშავას მანქანებში, რომელიც შედარებშია შეესაბამება გამო წარმართობას გამაწვებს მარჯვნივ. ყვარამი ძველად რვაქციაში შეიქმნა HCl, ყვარამი აქვარად HCl. რვაქცია მიქმნა სტარებარ. ჯერ სპირტი იწარმებს პროტონს (H<sup>+</sup>) განმარტის მათსუჭარი ელექტრონული წყვილი:



შემდეგ მიწებულ კათიონს მიწებება წყლის მიწებულა:



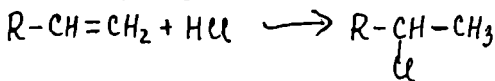
მიქმნა მიწებულ კარბკათიონს ურთობება ქარგენის ანიონი:



2. ურთობიარ სპირტებში ხუჭქორიანი ფოსფორის მიწებებში:



3. აკვენებში ქარგენწარმეის მიწებებში. ეს რვაქცია მიმდინარეობს მარჯვნივნივთს წესით:

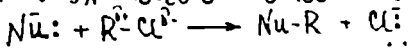


### 3.3. ფიზიკური ზუსებები

ჰომიოლოგიური რიგის დაბალი წევრები აირებია, მუა წევრები-  
-ახევაძე ნიჟიურები, მაღალი წევრები კი კრისტალური ნიჟიურ-  
რები.

### 3.4. ქიმიური ზუსებები

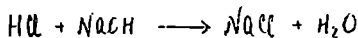
ჰალოგენაზარმების ქიმიურ ზუსებებს განაპირობებს მათი  
ელექტრონული ადნაგობა. ჰალოგენი, როგორც ელექტროუარყოფითი ელ-  
ებნთი, ზუსესკენ გაძასწვეს  $C \xrightarrow{R} X$  ბმის ელექტრონებს და ჰალო-  
გენი იმუბტება ნაწილობრივი უარყოფითი მუბტი, ხოლო ნაბზირბა-  
დ - ნაწილობრივი დადებითი მუბტი. ამრიგად, ჰალოგენი ამტლავ-  
ნებს უარყოფით ინდუქციურ ეფექტს (-I), ხოლო ნადკალი - დად-  
ბით ინდუქციურ ეფექტს (+R). ნაწილობრივ დადებითად დამუბტულ  
ნაბზირბადატობად მიაბლოება გეულოა ნუკლეოფილური რეაგენტს  
(:Nu), რომელსაც ზუსესწავალი ელექტრონული სუვილი ატვს. ნად-  
გან ნაბზირბადი რედადენტია, ნუკლეოფილის მიაბლოებას მოკ-  
ყვება ჰალოგენის მობლეა. ამრიგად, ჰალოგენაზარმებს აბასი-  
აებს ნუკლეოფილური მანაცვლების რეაქციები, რომლებიც ასე აღი-  
ნებნება:  $S_N1$  .  $S_N2$  რეაქციები გედეგანაირად მიბსიბაიობს:



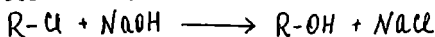
ნუკლეოფილური რეაგენტი ურბება რადკალს, ხოლო ჰალოგენი ანი-  
ონის საბით მოწყობება ჰალოგენაზარმის მოლეკულას.

ნუკლეოფილური ჩანაცვლების მექანიზმი მიმდინარეობს ჯალ-  
ცენაზარმების ჰიდროლიზი. ჰიდროლიზის რეაქცია მექანიზმი  
იქნება. იმისათვის, რომ წინასწარ  
$$R-Cl + H_2O \rightleftharpoons R-OH + HCl$$

დადასტოვებ მარჯვნივ, რეაქციას ატარებენ ფუნქციონირებს. ფუნქციონირებს  
აქვს HCl-ს:

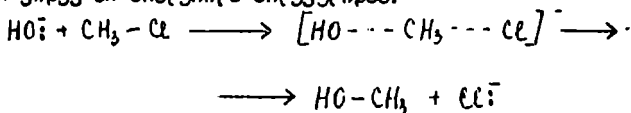


ამიტომ, ფუნქციონირებს ჰიდროლიზი მიმდინარეობს მიმდინარეობს:



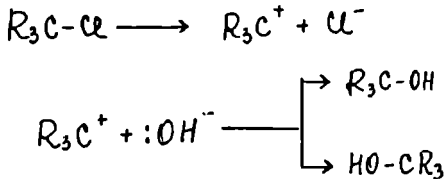
პირველი ჯალცენაზარმების ჰიდროლიზი მიმდინარეობს  $S_N1$   
მექანიზმი, ხოლო მეტამეტილი ჯალცენაზარმების ჰიდროლიზი -  
-  $S_N2$  მექანიზმი.

$S_N2$  მექანიზმის დროს ადგილი აქვს მუდმივი ანუ გარდა-  
დაცვლილი კომპლექსის წარმოქმნას. ეს რეაქცია მიმდინარეობს ერთ  
სტადიას. მარჯვნივ ორი ნივთიერების წარმოქმნება გარდა-  
დაცვლილი კომპლექსი, სადა ნუკლეოფილური რეაგენტს ( $HO^-$ ) აქვს არ  
დაუშვარებია ფუნქციონირებს მის ნახშირბადატომთან და ჯალცენის ატ-  
ომი აქვს კიდევ არ მოხლეჩილა მიმდინარეობს:



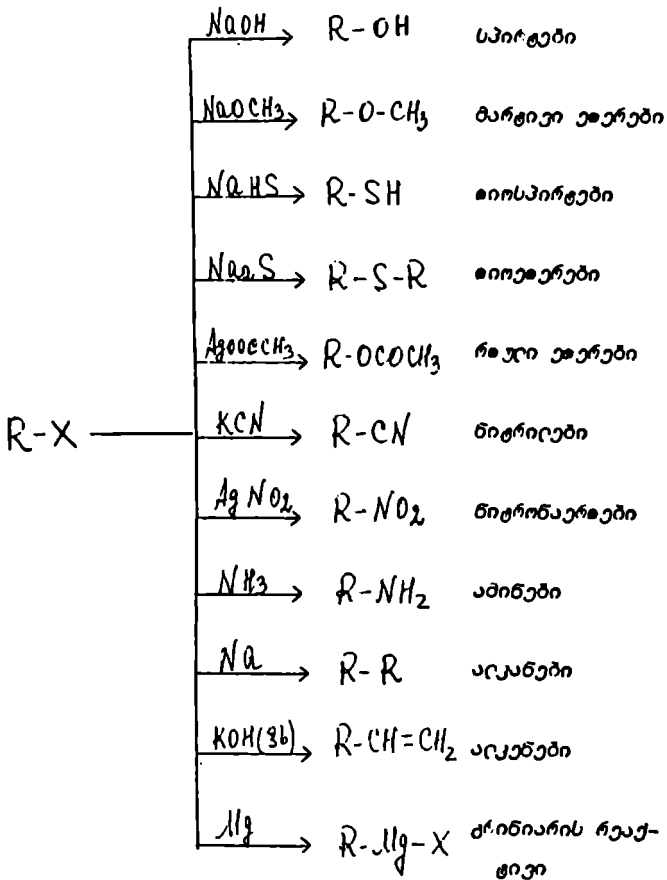
ჰიდროქსიდის ანიონი ნახშირბადატომს უკავშირდება მხოლოდ მუდმივი  
მიმდინარეობს. მეტამეტილი ადგილი აქვს ქლორის ანიონის მოხლეჩას და ჰიდ-  
როქსიდის ფუნქციონირებს მის და უკავშირდება ნახშირბადატომს ატომს მარ-  
ჯვნივ მიმდინარეობს.

მესამეჯი ქალოგენნაწარმების შემხხვევაში ქიძირიძი მინის  $S_N1$  მუქანიმინი. ამ შემხხვევაში რუქუთა მიმიქნარუბს რ სტაქთაპ. ქირველ სტაქთაბე ქალოგენნაწარმი ჭუგის ქუქუნი მონხილუბს ქალოგენის ანიონს და წარმიქმნის ბრჭველო აღნაგობის მქონე კარბუქთონს, რომელიც მორე სტაქთაბე იჯრუბს ქიძირქსილის ანიონს რრრე მხრრად:



მესამეჯი ქალოგენნაწარმებში ნუქლეოფილური ჩანაქვება  $S_N2$  მუქანიმინი მუქრებელი იმის ქამი, რომ ნაწილობრივ დაქუბიქაპ დაბჭულ ნახშირბადის აჭომქან დაქუნირებელი რრ მონქულობის მქონე ჩადიქადები, რაც ნუქლეოფილის მიჯრუბას ნახშირბადაჭომქან ხელს უქილის.

ქალოგენნაწარმები ურ-ურეი ძალიე აქტიური რჩანული ნიჯიქრებუბა და აქულიაქ შემის ჩანაქვების რუქუიებში. ქალოგენნაწარმებიქან რებუქობუნ იქქემის ქველა ქლასის რჩანულ ნაჯრუბს. ასე, მაქალიქაპ, ქალოგენნაწარმებიქან მიიქუბა: სქირქუბი, მარჭიქი უქერები, იონსქირჭეში, იონჯერები, ნიჭრილები, ნიჭრონაქრებები, რქული უქერები, ამინები, აქანები, აქუქუბი, აქუნიები და სხვა.





### 3.5. ნაჯერი ოქსალოგენნაწარმები

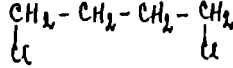
ოქსალოგენნაწარმებში ქალოგენების ძველარეობის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: გემინალურ, უიციმალურ და ჭერმიმალურ ოქსალოგენნაწარმებად.

გემინალურ ოქსალოგენნაწარმებში ორი ქალოგენი დაკავშირებულია ერთ ნახშირბადად. მაგალითად,  $C_2H_2Cl_2$  - დიქლორმეთანი.

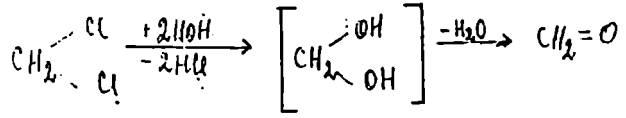
უიციმალურში ორი ქალოგენი დაკავშირებულია მეზობელი ნახშირბადად. მაგალითად,  $C_2H_2 - C_2H_2$  1,2-დიქლორეთანი.



ჭერმიმალურში ორი ქალოგენი დაკავშირებულია განაპირა ნახშირბადად. მაგალითად,  $C_2H_2 - C_2H_2 - C_2H_2 - C_2H_2$  1,4-დიქლორბუტანი.



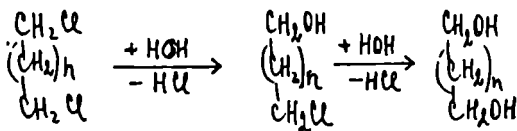
ოქსალოგენნაწარმები ისეაიყოფა რვაქსიისუწარმად ნიჟიერებშია, როგორც მონოქალოგენნაწარმები. გემინალური ოქსალოგენნაწარმები ღვისებშია განსხვავდება უიციმალური და ჭერმიმალური ოქსალოგენნაწარმებისაგან. გემინალურ ოქსალოგენნაწარმებში ქალოგენი უბრუნდება შუბის რვაქსიამი, ხოლო უიციმალურ და ჭერმიმალურ ნაწარმებში - ღანაგანში - ჯერ ერთი და შემდეგ მეორე. ასე, მაგალითად, გემინალური ოქსალოგენნაწარმების ქიმიკობის დროს ორივე ქალოგენი ინაყრება ორი ქიმიკობის:



გემინალური დიკლი

და მიიღება გეომინალური რილი, რომელიც ჰაერსუფარო სახით არ აჩსებობს და იშლება ატმოსფერო და წყალი გამოიყოფა.

ჟეომინალური და ტერმინალური რქალოგენნაწარმები კი პიპ-რელობს სტატეობა განიყონს:



### 3.6. პოლილოგენნაწარმები

პოლილოგენნაწარმებს უკუფინს ტრი და ტეტრაწარმები.

პოლოგენნაწარმებში პოლოგენები პასიურია და ჩანაცვლების რვატ-ციებში არ მიწაწილეობს (C<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub>) ან რვატციები ძნელად მიმდინა-რეობს (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>).

პოლილოგენნაწარმებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია:

C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> - ქლორიფორმი, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub> იოლოფორმი და C<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub> - ომბქლორიანი ნახშირბადი.

ქლორიფორმი მიტეობ გემის მქონე, მძიმე სიხება, ახასიათებს წარკობჯილი ჰესლებები. იგი არ იწვოს, პავრბე სინალოს გავ-ლენი იჭანტება და გადარის ფოსტენში, რომელიც მიმწაბლეთა, ამ-იგობ ქლორიფორმს იწახავედ მუქი ფერის ქურქვლი:



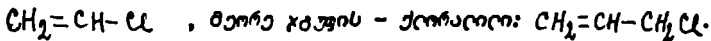
იოლოფორმი მყარი ნიჭიერებაა, აქვს ანტისუტეკური ჰესლე-

ბუბი.

მეხეველიანი ნახშირბადი მძიმე, უჯრო, კაბახასიანებელი სუნი მქონე სიხეხეა. იგი არ იწვის და გამოყენებულა ხანძრის ჩასაქრობად. კარგი მრგვალი გამხსნელია და გამოიყენება მრგვალი ნივთიერებების ექსტრაქციებისათვის მუხებრივი შედეგით. მოქნილია და მკვრივი, იწვევს მკვრივ, აბიანებს მორქვილებს, აძვირად მუხრავება კანიდან.

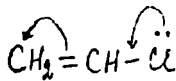
### 3.7. უჯრო ჰალოგენნაწარმები

უჯრო ჰალოგენნაწარმებიდან ერთ მნიშვნელოვან აქვს ალკენების ჰალოგენნაწარმებს. აღნიშნულ მნიშვნელოვან ჰალოგენალკენებში იყვება მრგვალი: 1. ჰალოგენალკენები, სადაც ჰალოგენი კავშირდება მრგვალი ნახშირბადის ატომთან და 2. ჰალოგენალკენები, სადაც ჰალოგენი უჯრო ნახშირბადისატომთან დაკავშირებულია ერთ მარტივ ბმით. პირველი ჯგუფის წარმომადგენელია ქლორინილი:



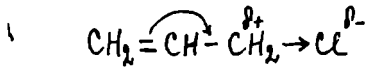
ქლორინილის ჯგუფის ჰალოგენალკენებში ჰალოგენი ძალიან პასიური და ძველად შეეს ჩანაცვლების რეაქციებში, ხოლო ქლორინილის ჯგუფის ჰალოგენალკენებში ჰალოგენი ძალიან აქტიური და ძალიან აძვირად შეეს ჩანაცვლების რეაქციებში.

ქლორინილის ჯგუფის ჰალოგენნაწარმებში ჰალოგენის პასიურობა განპირობებულია ჰალოგენის მარტივი მუხრავი ეფექტით (+M), რის გამოც ჰალოგენის მუხრავი ეფექტური მუხრავი შედეგებშია ქლორინის ეფექტურობა (h - ქლორალილი):

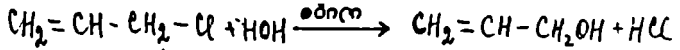


ასეთი შეჯიბრების შედეგად მოკლებდა  $\text{C}_5\text{H}_8 - \text{Cl}$  ბზის სიგრძე. ბზის დამოკლება კი ბზის მდგრადობას განაპირობებს.

ქლორალოლის ფიზიკურ ნაჯერებში ქლორბენზის სათესურადი ელექტრონული მდგრადი  $\text{H}^+$ -ბზისთან შეჯიბრებული არ არის, რადგან  $\text{H}^+$ -ბზისთან ქლორბენზის დამოკლებაში რჩე მარტო ბზი. მაშასადამე, მემომენტული ელექტონი გამორიცხვითა, სამაგურად ქლორბენზის ახლა ამჟამად უარყოფილი ინფორმაციის ელექტონი და  $\text{C}_5\text{H}_8 - \text{Cl}$  ბზი უარყოფილი ინფორმაციის ხდება, უარყოფილი ქლორბენზისთან, ბზის გამომ, რჩე  $\text{H}^+$ -ელექტრონები გადამხილია (უარყოფილი)  $\text{CH}_2$  -ის ატომისა-



აქ,  $\text{C}_5\text{H}_8 - \text{Cl}$  ბზის გახილია უარყოფილი ატომის მიმართარეობს, უარყოფილი ქლორბენზისთან. ასე, მათად, ქლორალოლი ბზი მდგრადი შედეგის რეაქციის და მარტო ბზის ალოლის სიგრძე:



რჩე ბზის ბზებთან ქლორბენზის მემომენტული და ინფორმაციის ელექტონი ნაჯერად გახილია ახილი.

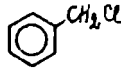
**3.8. არმთავარი ქლორბენზისთან ბზი არილიალი-  
ბენზი**

არმთავრის მიხედვით არმთავარი ქლორბენზისთან ბზი ინფორმაციის

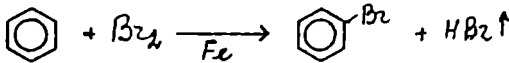
ორ კვთვად: 1. ქლოგენარნილები, სადაც ქლოგენი ჩანაცვლებულია ბენზოლის ბირჯეში და 2. ქლოგენარნილები, სადაც ქლოგენი ჩანაცვლებულია გვერდით გაყვები. პირველი კვთვის წარმომადგენელია ქლოგენბენზოლი:



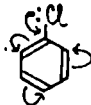
და მეორე კვთვის - ფენილქლოგენი:



ქლოგენბენზოლის ტიპის ქლოგენარნილები მიიღება: 1. არმატული ნახშირწყალბადებზე ქლოგენების მიქმეგებში კატალიზატორების მანობისას (მაგალითად,  $Fe$ -ის მარბაჯელ). რვავეთა მიხის ვე-ქლოგენი ჩანაცვლების მექანიზმი (S<sub>E</sub>):

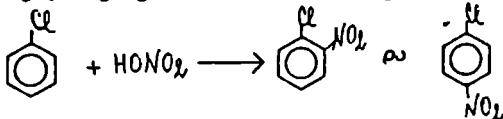


ვინილქლოგენი მსგავსად, ქლოგენბენზოლის ტიპის არილქლოგენებში ქლოგენი ძალიან პასიურად მავსჯალი ვე-ქლოგენი წყვილის შეჯარების გამო ბენზოლის  $\pi$ -ვე-ქლოგენებთან ( $\pi$ - $\pi$  შეჯარება):

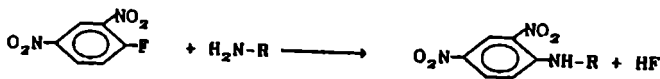


ქლოგენბენზოლის ტიპის არილქლოგენებში ქლოგენი ინაცვლება მიხრობ მაღალი წნევის, მაღალი ტემპერატურისა და სპილენძის ფხვნილის (კატალიზატორი) გამოყენების შემთხვევაში.

ქლოგენი 1 რიგის ჩამაცვლებელია და ბენზოლის ბირჯეში შეშლის რატიკალ აცმავნის ორმ და პარა მებდარეობაში. მაგალითად:



არჩაქალაქეუნიდუბში ქალაქენის რუქეუიისუნარინანოზას ბრის ბუნდოლის ბირეუიი რრე და ქარა ბეუბარუეობაში ჩანაუეეუბუი II რიგის ჩამნაუეეუბეუბი. ასე, მატალიეა, 2,4-ბინიფრეფორბუნდ-ოლი რეახის ფეპერეაფურამე შეეს რუქეუიასი აბინუნბრას:



ფენილქორომეანის ფიპის არჩაქალაქეუნიდუბში ქალაქენი უფ-რე აქეფურეა, ურდრე ქალაქენარეკანეუბში ან არჩაქალაქენიდუბში, სადაე ქალაქენი უფრე დაეიეუბუი ბუნდოლის ბირეუიად.

### 3.9. მნიშვნელოვანი ქალაქენნაბარმეუბი

ქალაქენნაბარმეუბის ბოგიერეი ნარბომაეეუენეი გამოეენეუ-ლია ერეფაეხეერეუბაში. მათ შორის აღსანიშნეა:

ქლორეანი (  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{Cl}$  ) - რუხ 12<sup>0</sup>ც-ბე. გამოეენ-ეუბუი აეეიეობრივი ანეს-ეებინისაეეს.

ქლორფორმი (  $\text{CHCl}_3$  ) - მბიმე სიეხეა, რუხ 61<sup>0</sup>ც-ბე. აე-რე გამოეენეუბუი იეო ნარეკბინისა-ეეს, ამეამაე შეეეეილია ფეორეფა-ნიე.

რეხქლორინი ნახბირბაეი (  $\text{CCl}_4$  ) - სიეხეა, რუ.ფ.76<sup>0</sup>ც  
არ იეეს და გამოეენეუბუი ჩანდ-

რის ჩასაქრობა. კარგი ორგანული გამხსნელობა და გამოყვანელობა ქიმიკატების. საწარმოება, ამინაწილს ზეიძელსა და ზიკრეივებს.

ნორბოფორმი ( $CH_3$ ) - მყარი ნივთიერებაა, გამოყვანელობა რეგორს ანტიკატიკი.

ფორონი ( $CF_3-CH_2$ ) - სიხება,  $ρ_{20}^4 0.900$  . ამჟამად გამოყვანეობი ძლიერი ნატიკატიკი ნივთიერებაა.

ფორილი ( $CH_2=CH_2$ ) - სიხება,  $ρ_{20}^4 0.860$  . გამოყვანეობი ნატიკატიკი.

ფორი-12 ( $CH_2F_2$ ) -  $ρ_{20}^4 -0.900$  . გამოყვანეობი მაცივებში, აერობილებში. ამტრებს ობონის ფენას აფონფორს მუდა ფენაში. ამჟამად შეტეობილია მისი გამოყვანეობა.

ქვესაქროტიკიქვესანი ( $C_6H_6$ ) - მყარი, ძლიერ ფექსიკური ნივთიერებაა. გამოყვანეობი სოფის მუწინეობაში.

ქვესაქროტიკი ( $C_6H_6$ ) - მყარი ნივთიერებაა. აქვს ინსექტიკიტიკი და ფექტიკიტიკი ფექსივები. გამოყვანეობი მარტივების შესაწარმოად.

ქვესაქროტიკი, რეივები შეიქვეს ალილის ან მუწინის რეივებს ( $C_6H_5CH_2-$ ), ძლიერ ტრეტიკიტიკი ნივთიერებებს ანუ რეივების წარმოებას. რეივების აქტივობა იტიკიტიკი

ქრონიკულიდან იმდენადარბაძე, მათი დეკლარაცია (კა.ჯინებოლი) ხედავს  $NH_4S$  -ის სპირტ-ფენიანი ხსნარით.



#### 4. სპირტობი

ნახშირწყალბადების ჰიდროქსილურნარბაძეს სპირტები უნდა. სპირტების ძირითადი ფორმულა:  $R-OH$ . ჰიდროქსილის რაოდენობის მიხედვით არჩევენ: ერთფენიანი, ორფენიანი, სამაფენიანი და მრავალფენიანი სპირტებს, ხოლო რაოდენობის მიხედვით - ნაჯერი, უჯერი და არმთავრ სპირტებს.

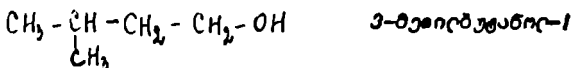
ერთფენიანი სპირტებს აცოქოლები უნდა, ორფენიანს - ცოქოლები და სამაფენიანს - ცოქურნიები.

#### 4.1. ნაჯერი ერთფენიანი სპირტები

ნაჯერი ერთფენიანი სპირტების ძირითადი ფორმულა  $C_nH_{2n-1}OH$  ნაჯერი ერთფენიანი სპირტები ნაჯერი ნახშირწყალბადების ნარბი, სადაც ერთი წყალბადის ნაცვლად ჩანაცვლებულია ერთი ჰიდროქსილი. ერთფენიანი სპირტებში ვხვდებოდა რვორც ქაფუნს, ისე ჰიდროქსილის იდენარბობის იბიბერია. მაგალითად,  $C_3H_7-OH$  და  $C_4H_9-OH$  ერთფენიანებან ვანხვავებოდა ჰიდროქსილის იბიბერია.

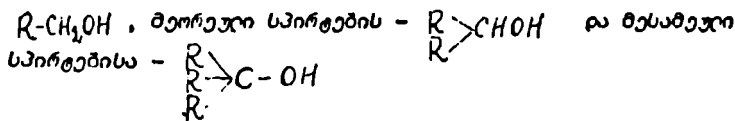


საერთაშორისო ნომენკლატურით სპირტების სახელწოდება იწარ-  
მოება ალკანების სახელწოდებიდან დაბოლოება "ოლის" დამატებითა  
და ალკანების აღნიშვნით, რომელიც ჰიდროქსილის მდებარეობას მიუ-  
თითებს ძირითად უაჭვეში. მაგალითად:



საერთაშორისო ნომენკლატურის ვარდა გასრულებულია ტრიჟა-  
ლური სახელწოდება. მაგალითად,  $\text{CH}_3\text{OH}$  - ხის სპირტი,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  -  
- ღვინის სპირტი,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  - ცეცილის სპირტი და სხვა.

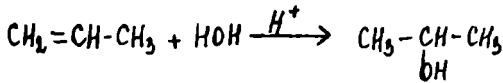
აღნიშობის მიხედვით სპირტები იყვანა: პირველად, მეორეჯერ  
და მესამეჯერ სპირტებია. პირველად სპირტების მოგადი ფორმულაა



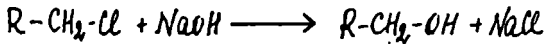
#### 4.1.1. მიღების მეთოდები

სპირტების მიღების მეთოდებიდან აღსანიშნავია:

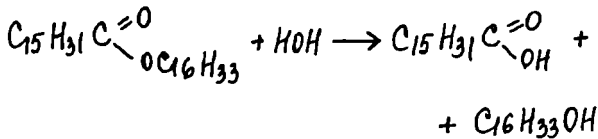
1. ალკანების ჰიდრატაცია, რომელიც მარკოვნიკოვის წესის  
შინაბნად მიმდინარეობს მჟავების ზანდასწრებით:



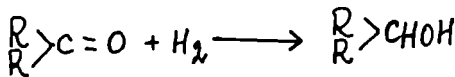
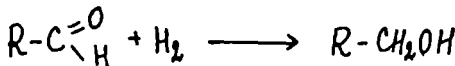
2. პარაფენატების ჰიდრირების მჟავების წყარბსდარბი:



3. ბუნებაში ბაზრბარბული რბული უბუნების ჰიდრირბი:



4. ალბჰირბისა და უბუნების ალბგუნა. ალბჰირბის ალბგუნი ბიბრბა ჰირბულბი სპირბები, ბილ უბუნების ალბგუნი ბი ბუნბული სპირბები:

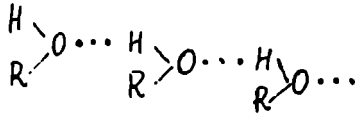


#### 4.1.2. ფიბირი ბუნბები

$\text{C}_1 - \text{C}_{17}$  ბბ ბუნბი ბუნბუნა,  $\text{C}_{18}$  - ბბ - ბბბი.

ბბბ ბუნბუნბებს სუნ არა აქუ. ბუნბი ბუნბუნბების ჰირ-  
 ვი ბ ბბბბბბბბბბბ აქუ სსსბბბბბ სუნ (ბუნსკუნბი  
 ბუნბის სპირბ  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ).  $\text{C}_3 - \text{C}_{17}$  - ბბ სპირბებს არასსსბბბ-  
 ბ სუნ აქუ. ჰბბბბბბბ რბის ბბბი ბუნბი ბბბი ბბ-

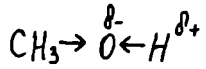
გაე იხსნება. ჩაბოკარის ფრანსხან ურხაე წყალში ხსნარბაე მუ-  
 რება. მყარი წიკიერებები წყალში არ იხსნება. სპირტების მრ-  
 ეკუები წყალბარერი ბბების საბუალბიი იმყოფება ასოიერებუ  
 ბეგობარეობაში:



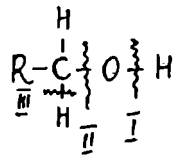
4.1.3. უბიური ზვისებები

სპირტის მრეკუაში ურარბებუია რგორე C - O , ისე

O - H ბბები:



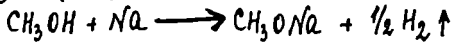
ამის გამო, უბიური რეაქციებში აგეილ აქუს რგორე C - O , ისე  
 O - H ბბების იონური გახლეჩას და ამრიგარ, სპირტებისაზის და-  
 ბახასიანეებუია იონური ჩანაცლებების რეაქციები. სპირტებს ახა-  
 სიანეებს საბი ჭლის რეაქციები: 1. რეაქციები, სადაე აგეილ  
 აქუს O - H ბბის გახლეჩას, 2. რეაქციები, სადაე აგეილ აქუს  
 C - O ბბის გახლეჩასა და 3. რეაქციები, სადაე იბლირება O - H  
 და C - H ბბები (დაჭარევა):



### 4.1.3.1. რვაქციები O - H ბმის გახლეჩი

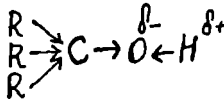
O - H ბმების იონური გახლეჩის გამო სპირტებს მჟავური მახასიათებელი გააჩნია, მაგრამ ინიციატორებს ფერს არ უღვრის და წყალბენარში პრაქტიკულად არ იხსოვრდება.

სპირტების მჟავური ბუნება მჟლანდობა აქტიურ რეაქციებთან ურთიერებებების დროს:



რადგან რადიკალის ინიციატორი უფაქტი დაეძინება, ხოლო წყალბენისა - ნულის შორი (R → O - H , ხოლო H - O - H ), ამიტომ O - H ბმის პირდაპირი სპირტებში უფრო სუსტია, ვიდრე წყალში, რის გამოც სპირტები წყალზე უფრო სუსტი მჟავებია.

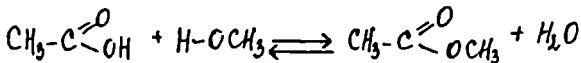
რაც მეთვით რადიკალის რაოდენობა, მის უფრო სუსტია O - H ბმის პირდაპირი, ამიტომ მესამეული სპირტის მჟავური მახასიათებელი უფრო სუსტია:



ხოლო პირველადი სპირტისა - უფრო ძლიერი:  $R \rightarrow CH_2 \rightarrow \overset{\delta-}{O} \leftarrow \overset{\delta+}{H}$

როგორც მჟავები სპირტები შედის რვაქციაში კარბონმჟავებ-

თან:



და წარმოქმნის რა უფრო უფრო. წყლის გამოყოფაში მონაწილეობს კარბონმჟავის პირდაპირი და სპირტის პირდაპირის წყალბენი.

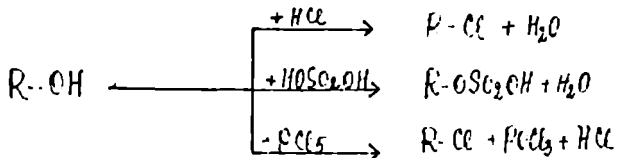
კარბონმჟავებისა და სპირტების ურთიერებების რვაქციას უფრო რეაქციის რვაქცია უწოდებენ. ურთიერების რვაქციაში უფრო

სწრაფად შეიძლება პირველად სპირტი და ყველაზე ძნელად - მუსამუ-  
ლი სპირტი. უფრო ფიკსაციის რეაქცია შექცევადი პროცესია, ამიტომ  
რეაქციას ატარებენ კონცენტრირებული გოგირდშავას მანდასტრებ-  
ით, რომელიც წყლის შთანქულების გამო წინასწარიდან გამოხრის მარ-  
ჯვნივ.

#### 4.1.3.2. რეაქციები C - O ბმის გახლეჩა

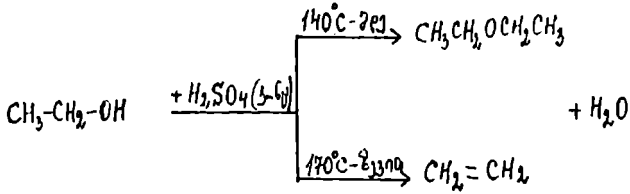
ამ ტიპის რეაქციებში ადგილი აქვს ჰიდროქსიდის ჯგუფის ჩა-  
ნაცვლებას ან მიხლეჩას.

1. ჰიდროქსიდის ჩანაცვლება ხდება სპირტებზე არაორგანული  
მზავებლისა და ხაუქლორინანი ფისფორის მიქმედების დროს:

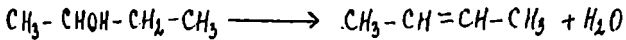


2. ჰიდროქსიდის მიხლეჩა ხდება სპირტების ექვირატაციის  
დროს. ექვირატაციას ატარებენ კონცენტრირებული გოგირდშავას  
მანდობისას. ექვირატორის მიხედვით ექვირატაცია არსებობს:  
1) მოლეკულაშირისი და 2) შიგამოლეკულური. მოლეკულაშირისი  
ექვირატაცია მიმდინარეობს შედარებით დაბალ ექვირატორად, ხო-  
ლო შიგამოლეკულური - უფრო მაღალ ექვირატორად. მოლეკულაშირი-  
სი ექვირატაციის შედეგად მიიღება მარტივი უფრები, ხოლო შიგა-

მონაცულური ფაქიერატყის მუდგარ - ალუდრბი:

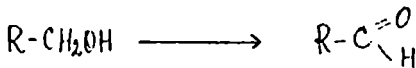


სირტბის მუდამონაცულური ფაქიერატყის მუდმუნარუბს მ-  
იუეს წესის მანხმარ: "მუდმარის ატომის მონტყა ხდრმა ჭირ-  
რუქსირთან ნახმირმარის მუდმუერი, ნაკუდარ ჭირირუდრუ ნახ-  
მირმარტმირად:"



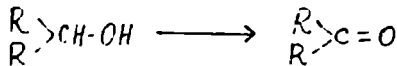
### 4.1.3.3. სირტბის მუდმუე

სირტბის მუდმუე მარმირუბრმა სხმასხმა ჭირლუქი.  
ჭირულარ სირტბის მუდმუე მირდრმა ალუქირდრ. სირტბის  
მუდმუეს აღარუდრ ჭრმის მარუე (  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$  ან  $\text{CrCl}_3$  ):



რარგან ალუქირდრ ალულარ იმუნდრმა, ამიტომ მარმირუბრის-  
მანდრ ალუქირდრ: კამრუქუნ სარუქულარ არუდრ.

მეორეული სპირტების დაჟანგვაში მიიღება კეტონები:

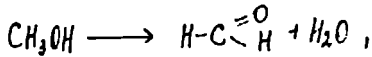


მესამეული სპირტები სუსტი დაჟანგავები (მაგ.  $CrO_3$  -ის სპირტბხნარნი) არ იჟანგება, ხოლო ძლიერი დაჟანგავები (მაგ.

$KMnO_4$  მჟავა არეში) იჟანგება, მაგრამ მოლეკულის გახლეჩა, რის შედეგადაც წარმოიქმნება დაჟანგვის სხვადასხვა პროდუქტი - კეტონები და კარბონმჟავები.

#### 4.1.4. ცალკეული წარმომადგენლები

მეთანოლი (ბის სპირტი),  $CH_3OH$  აური, დამახასიათებელი სუნის მქონე სიხება,  $p_{\text{დ.ტ.}} 65^{\circ}C$  წყალს ურევა ყოველგვარი შეფარებით, საწამლატა, მცირე რაოდენობით იწვევს სიბრმავეს, დიდი რაოდენობით (25g) - სიკვდილს. ორგანიზმში განიყობს ფერმენტულ დაჟანგვას და წარმოქმნის ფორმალდეჰიდს:



რომელიც განაპირობებს მის ტოქსიკურ რიბას.

ჯანოლი (ღვინის სპირტი)  $C_2H_5OH$  სასიამოვნო სუნის

მქონე სიხება. წყალში იხსნება ყოველივე-  
რი შეფარებში. ღვინის სპირტი მიიღება  
შაქროვანი ნივთიერებების სპირტული რუი-  
ლი. გამოყენებულია ალკოჰოლური სასმელები-  
ბის (ღვინო, ღვინო, აჩაყი) მასამბალებად.  
ორჯანიში მხოვედრილი ღვინის სპირტი შე-  
ნობება და გამოის სისხლში, სადაც 0,1%-  
-ის რაოდენობი მისი არსებობა იხვეს  
აღებდება, 0,2%-ის რაოდენობი - სიმეტ-  
რალს და 0,3%-ზე მეტი - ალკოჰოლურ მოწა-  
მედას. უმართი კარგი კონსტრუქტია.

პროპანოლი-1,

$C_3H_7OH$ . უფრო სიხება. წარმოიქმნე-  
ბა სპირტული რუილის შედეგად და შეის რა-  
ხის ბუნის შემადგენლობაში. პროპანოლი-1-ის  
გარდა რახის ბუნის შემადგენლობაში შეის  
2-მედიპროპანოლი-1, 2-მედიბუნანოლი-1, 3-  
-მედიბუნანოლი-1, რომლებიც წარმოიქმნება  
საფარისად რუილის პროცესში. რახის ბუ-  
ნის ცარი სუნი და გემი აქვს.

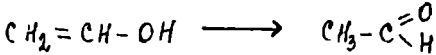
ცარილის სპირტი,  $C_4H_9OH$  მყარი ნივთიერებაა. მ. 6.  
40°C. წყალში უხსნადია, შეის ცარილის  
შემადგენლობაში. მავალითად, სპირტოცის  
შემადგენლობაში.

მორიცილის სპირტი,  $C_5H_{11}OH$  მყარი ნივთიერებაა. მ. 6.  
88°C. შეის ფარის ცარილის შემადგენლო-  
ბაში.



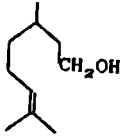
4.2. շքերի սնորճում

շմարճուցանի շքերի սնորճի - յրմուրի սնորճի  $CH_2=CH-OH$  ջաղոսշաղո սառնո ալ արևմոռն, ճարգառ յրլընմուրոն Շլոնն ջառառնալ, շքեր ճառնորնալաղոռնառն ալ Շղոմընա յոքրոլլոնն արևմոռն, սմողոռն ճարմոլլմոննառնալլ յրմուրի սնորճի ոռնմերոնընալ ճա ճալառնն սլլաղալընոլլոռնո:

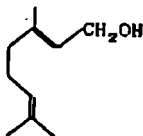


ոսլլոռն շքերի սնորճում, սալալ յոքրոլլոնն ճալոլընալալ ոռնմալըն ոռնալըն, սալալալըն մըլընալըն ճալընալընալ ճա սառնալալընն ոլլոլըն ոռնալըն ոռնոն, ոսլլ յոքրոլլոննն ջաղոնընըն. շքերի սնորճումնն յոլլալըն ճարմոռնալընընալըն ալոլոնն սնորճոն:  $CH_2=CH-CH_2OH$ .

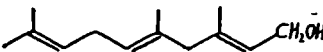
շքերի սնորճումն ոլլընալըն ճալընալընալալ յալընալընն մալընն (յալընընալընն) սառնո. ճառ Շոռոնն ճառնալընալընն ալոննալընալընալըն սոլլոլընընըն, ոլլմըլըն Շղոնն ճալըննալըն ճա ընմոլլոնն մալընն Շղոննալընընալըն ճա ալընն մոլլոլընըլընըն ճղալընըննն ընալընն ոլլոնն. սնընընըն ոլլոնննն ալընն ճղալընընըն, ոլլմըլըն ճղալընընընըն, ճալընն ճա սնըն յալընալընն մալըննն ճղալընընընալընն Շղոնն:



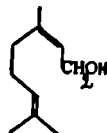
սոլլոլընընըն



ճղալընըն

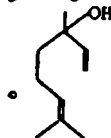
და ფარინოლის  რიბულიუ შიგის ცა-  
ბვის ბუნის შემაგვეწლობაში და აქუს ცაყბვისა და შრობანის სუ-  
ნი.

ტრანოილის იბოშურია წეროლი. ტრანოილი წარმოაგვენს ტრ-  
ანს-იბოშურს, ხოლო წეროლი - ცის-იბოშურს:

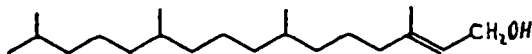


ტრანოილი გამყვეწებულა პარფიუბურიაში, კოსმეტიკური და  
გამრეცხი ნიუბიერებუნის არობაგობაყინისაგუნს. წეროლი უფრო ფა-  
ქობი სურწელებიხ ხასიოგებდა და გამყვეწებულა პარფიუბურიაში.  
წეროლი შიგის ვარის, წეროლის და ბურგამოგის უბურბუებში. ტრ-  
ანოილი და წეროლი შეიძლება ურბანუგისაგან განვაცაღკვეთო  
 $CaCl_2$ -ით, რიბულიუ ტრანოილგან წარმოქობნის კრისტალურ ნაურეს.

ნილალოლი შიგის ლავშეისა და ბურგამოგის ბუნის შემაგ-  
ვეწლობაში, გამყვეწებულა პარფიუბურიაში:



ფრტოლი შიგის ელოროგოლის შემაგვეწლობაში. იგი წარმოაგ-  
ვენს უფრო, ბუნისუბურ ნიუბიერებას:



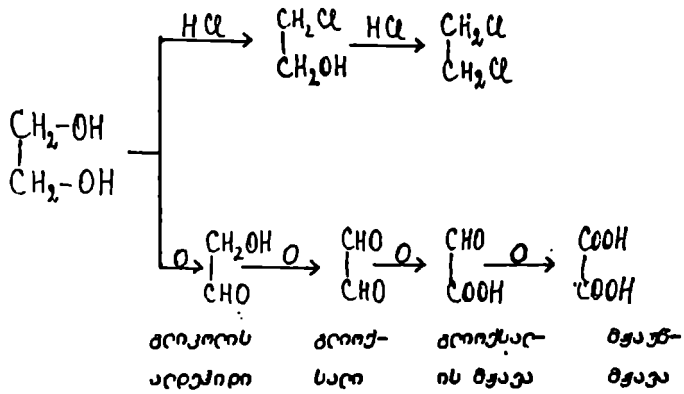
4.3. თრეოზინიანი სპირტები

თრეოზინიანი სპირტებს ეკუთვნის ურეოზი. ეკუთვნის პირველი წარმომადგენელია უილინგტოკოლი:



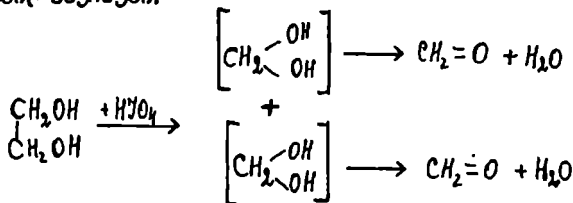
ორი პირეოქსილი-

ის ურეოზიმეტირებლის მიხედვით არჩევენ უსინტაქს და ფორმინტაქს ეკუთვნის. უილინგტოკოლი უსინტაქსი ეკუთვნის პირველი წარმომადგენელია. ეკუთვნის გააჩნდა სპირტებისათვის დამახასიათებელი ყველა მათგან და წარმოქმნის სრულ და არასრულ წარმოქმნებს, რომელია წარმოქმნაში შესაბამისად მიწანილებს ურეო ან სრული პირეოქსილი:

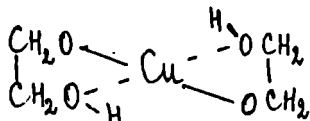


უსინტაქსი ეკუთვნის იყანგება იყანგ (H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). ამ ეკუთვნის იყანგება იყანგ პირეოქსილიყანგული წარმოქმნაყანგებებს ეკუთვნის, ყველა წარმოქმნა ყველაყანგ პირეოქსილი და მიყანგება შესაბამისი ყა--

ჩბიბილ ნაურბებბ:



უბბბბბბბ ბლბბბბბ ბბბბბ ბბბბბბბბბ ბბბბბბბ (11)  
 ბბბბბბბბბ და ბბბბბბბბბბ ბბბბბბბბბ ბბბბბბბ. ბბბბბბბ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  -ბბბ ბბბბბბბბბ ბბბბბბბბბ ბბბბ-  
 ბბ, ბბბბბბბბ ბბბბბბ ბბბბბ ბბბბ:

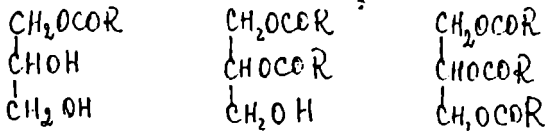


ბბბბბბბბბ ბბბბბ, ბბბბბ ბბბბბ. ბბბბბბბ. ბბბბ  
 ბბბბბბბბბ ბბბბბ ბბბბბბბბბბბბ და ბბბბბბბბბბბბ ბ-  
 ბბბბბბბ ბბბბბბბბბბბ. ბბბბბბბბბბ 50%-ბბბბ ბბბბბბბბ  
 ბბბბბბბ -49°C -ბბ.

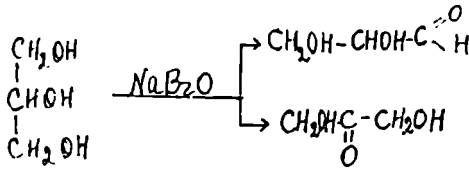
4.4. ბბბბბბბბბ ბბბბბბ

ბბბბბბბბბ ბბბბბბბ ბბბბბბ. ბბბბბბბბბ ბბბბ-  
 ბბ ბბბბბბბბბბბბ ბბბბბბბ:  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{CH}$  ბბბ-  
 ბბბბ ბბბბბ, ბბბბბ, ბბბბბ ბბბბბ ბბბბბბბბბბბბ ბბბბ-  
 ბ. ბბბბბ ბბბბბ ბბბბბბბბბ ბბბბბბბბბ.

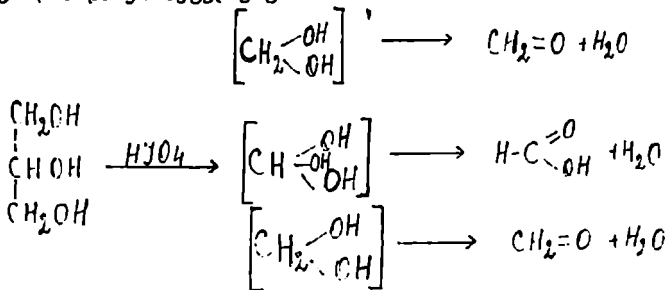
ტრიცერინი, როგორც ტრიგლიცერინის წარმომადგენელი, ამჟღავნებს სპირტივობის ყველა მახასიათებელს: მუცხებას და წარმოქმნის საში ტიპის ნაწარმებს: მინო, რა და ტრინაწარმებს. მაგალითად:



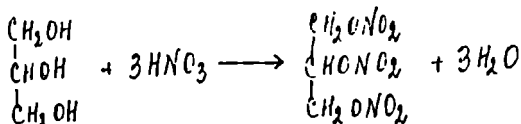
სუსტი მამუანტავების მოქმედებით, როგორცაა ნაჭრივობის პიპოტრომიტი ( $\text{NaB}_2\text{O}$ ), ტრიცერინი წარმოქმნის ტრიცერინის ალდეჰიდსა და რიპიროქსიაცეტონს:



ტრიცერინი იტანება იოპის მტავაში და წარმოქმნის ფორმალდეჰიდსა და ფიანტველმტავას:



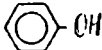
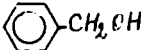
ტრიჰიდრი შუბის რვაქონაში კონკრეტირებულ აბრეშავას-  
მან და ნარმოქმნის რაჯუ ეჯერს - ტრინიტროტრიჰიდრინს:



ტრინიტროტრიჰიდრინი ბლანტი, აძვილად ფეხქებადი სიხება:  
მისი უზარადად გამოყენება შეუძლებელია. იყენებენ ინფორმალური მი-  
ნასამან ნარქუის სახით, რომელსაც დინამიტის უწოდებენ. მისი 13-  
-ნანი ხსნარი გამოყენებულია მუდიციანში სტენოკარდიის სამკურ-  
ნალოდ.

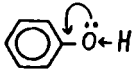
ტრიჰიდრი გამოყენებულია ბუნებაში რაჯუი ეჯერების სახით,  
რომელსაც ცხიმები უწოდებენ.

#### 4.5. ფენოლები

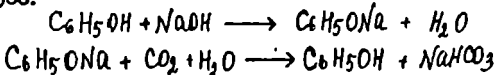
არმატული ნახშირწყალბადების ისეა ჰიდროქსილნარბარბებს,  
სადაც ჰიდროქსილი დაკავშირებულია ბუნბოლის ბირჯთან, ფენოლუ-  
ბი უწოდებენ, ხოლო არმატული ნახშირწყალბადების ისეა ჰიდროქსი-  
ლნარბარბებს, სადაც ჰიდროქსილი ჰანაცლებულია ევროპითა ჯაფქში -  
- არმატული სპირტები. ფენოლების ნარბომაყენებელია კარბოლის მფ-  
აჯა ანუ ფენოლი:  , ხოლო არმატული სპირტების ნა-  
რბომაყენებელია ფენილბეზანოლი: 

արոմատիկ Լինդերման Լասոմոլդոնի կապը սխալ է. սակայն, մագլուխ-  
 ար, զրոնոլոնի Լինդերման ( $C_6H_5CH_2CH_2OH$ ) կապը ճիշտ  
 է. արոմատիկ Լինդերման հիպոթեզային Լինդերմանի Լասոմոլդոն-  
 ընդհանուր թեզիսները ճիշտ են:

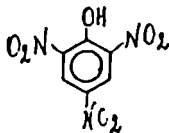
Զրոնոլոն, Լինդերմանի կապը ընդհանուր է,  $10^6$  - քառասուն  
 ժրոնի միջոցով Լինդերմանը. միջոցով թեզիսների կապը ըն-  
 ծարուն է. Լինդերմանի թեզիսները ընդհանուր է. Լինդերմանի  
 թեզիսները  $D-H$  թեզիսի ուղիղ թեզիսները ընդհանուր է. Լինդերմանի Լ-  
 թեզիսները:



Լինդերմանի թեզիսները. Զրոնոլոնի միջոցով թեզիսները Լինդերման  
 թեզիսները, մագլուխ ընդհանուր է. Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները ընդհանուր է. Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները:

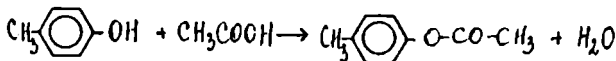


Զրոնոլոնի միջոցով թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի թեզիսները Լինդերմանի  
 թեզիսները:



(2,4,6-ტრინიტროფენოლი) ზეთის სიძლიერით უზოცრება მარცხდეს.

სპირტების მსგავსად, ფენოლები შეესაბამება უფრო ფენოლის მსგავსი მთავარი ანჰიდრიდებთან და ქლორანჰიდრიდებთან:

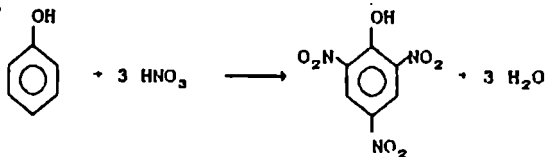


პარა-კრებოლი

სპირტებისაგან განსხვავებით, ფენოლებს არ ახასიათებს ჰიდროქსილის ჯგუფის ჩანაცვლების რეაქციები (-C-O ბმის გახლეჩა), ამიტომ ფენოლებიდან არილქლორენიდების მიღება არ შეუძლებელია.

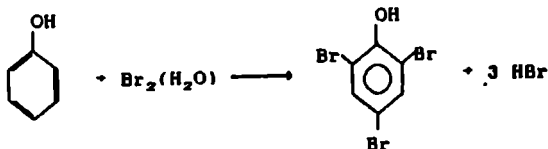
ფენოლები, სპირტებისაგან განსხვავებით, ადვილად იჟანგება ქაერის ჯანგალებს და წარმოქმნის რთული შედგენილობის ნარევის.

ჰიდროქსილის ჯგუფი, როგორც რთული-პარა ირიუნტანტი, ააქტიურებს ბენზოლის ბირებს რთული და პარა მდებარეობაში, ამიტომ ურეაქტიურობის ჩანაცვლების რეაქციები ფენოლებში გაცილებით უფრო ადვილად მიმდინარეობს, ვიდრე ზეთის ბენზოლში. ასე, მაგალითად, ფენოლი ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე შეესაბამება რეაქციას ანჰიდრიდებთან და წარმოქმნის 2,4,6-ტრინიტროფენოლს, რომელსაც პიკრინის მთავარი უზოცრება:

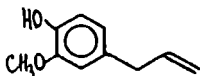


ფენოლი შეესაბამება ბრძოლას წყალთან და წარმოქმნის 2,4,6-ტრინიტროფენოლს ზეთის ფენის ნალექს:



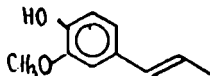


ფენოლის ნაბარბეზიპაზ აქსანნიშვათა ევკვინოლი:



რომელიც შედის მადნის მუხის და მიხაკის მუხის შემადგენლობაში. აქვს მიხაკის სუნი.

იზოევიკინოლი:



შედის მიხაკის, მუ-სკატის, ილანგ-ილანგის მუხში. არსებობს ცის- და ჭრანს-

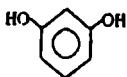
-იზომერის სახეი. ჭრანს-იზომერს უკუესი სუნი აქვს, ვიდრე ცის-იზომერს. იზოევიკინოლი გამოყენებულია პარფიუმერიაში და კვების მრეწველობაში.

#### 4.5.1. ორი და სამატომიანი ფენოლები

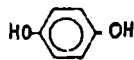
ორატომიანი ფენოლები არსებობს სამი იზომერის სახეი:



პირკატეხინი  
ორ.ჰო-იზომერი

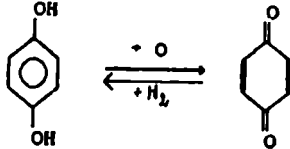


რეზორცინი  
მეტა-იზომერი



ჰიდროქინონი  
პარა-იზომერი

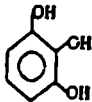
ორატომიანი ფენოლებს ახასიათებს ფენოლების ყველა მთესება. ისინი უფრო ადვილად იჟანგება. მაგალითად, პიროქინონი ადვილად იჟანგება და მარმელების ქინონს:



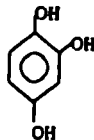
ქინონი ადვილად იწვევს წყარბაძს და გადარის ისევ პიროქინონში. ქინონის მილეკულაში შემაჯარ ატომთა დაჯგუფებას



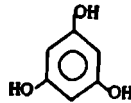
ქინონი უფრო სტრუქტურა უფროა. ქინონის ბირთვის არმატური ბუნება არ გააჩნია და ქინონის მთესებების მიხედვით სიკვლეო რკვეთის მარბილაგებს.



პიროგალილი



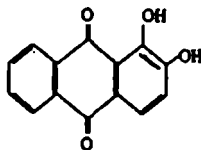
პიროქინიპიროქინონი



ფლორეცენი

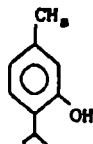
სამატომიანი ფენოლები კიდე უფრო ადვილად იჟანგება. ასე, მაგალითად, პიროგალილის ფრე ხსნარი ხარბად მთესეს ჟანგბაძს და გამყენებულთა გამთა ნარევიდან ჟანგბაძის მთასანთესავარ.

ანთრაცენის რიგის ორატომიანი ფენოლებიდან აღსანიშნავთა მთესელი საღებარი აღიძარინი:



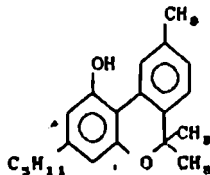
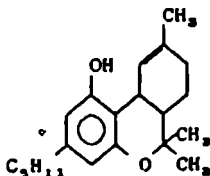
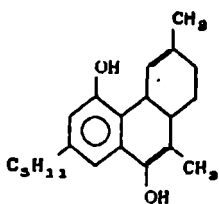
რომელიც შეესაბამება უნდა იყოს ზედააღნიშნულს. აღნიშნული შეფერილობა დაზოგადებულია ქიმიკატის სტრუქტურაზე.

ფენოლურიდან აღსანიშნავია შემდეგი:



იგი გამოყენებულია როგორც ანტიბიოტიკის კბილის მასალაში, ხოლო წყალბუნების სახით - პირის ღრუს სადამამკვრივედ.

მეორე კანაფის (*Cannabis sativa*) ყვავილობა და ფოთლებზე გამოიყოფა ფისის მავარი ნივთიერება, რომელიც შეესაბამება ქიმიკატის, ფორმალდეჰიდრალდეჰიდრი და კანაბინოლი, რომლებიც ფენოლის მანარებზე წარმოადგენს:

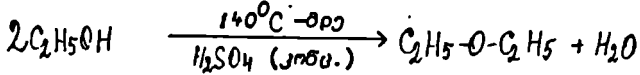


კანაფიდან გამოიყოფილი ფისი უნდა იყოს როგორც ქიმიკატი. ქიმიკატის ფისიკატორი, იგივეა გამოიყოფილია მუშაობაზე და ქიმიკატორი.

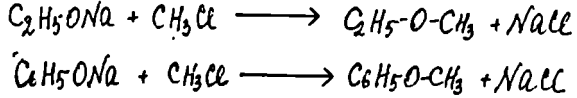
5. Ե Ա Ռ Յ Ո Յ Ո Ն Յ Յ Յ Յ Յ Ո

Մարդու շաղկերի սպիրտի և ճարձիկի, սակայն յոթնամյակից  
 ճարձիկի համար շաղկերի և ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի

Սինթետիկ շաղկերի և ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի

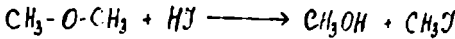


Մարդու շաղկերի և ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի

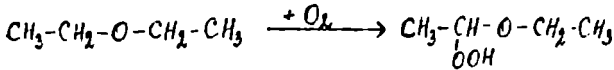


Յոթնամյակից հետո և ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի

Մարդու շաղկերի և ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի  
 ճարձիկի համար ճարձիկի և ճարձիկի համար ճարձիկի



მარტივი უჯრები სინალებზე შენახვის პირობებში იტანება ქაურის ჯანგბადით და პიროპეროქსიდებს წარმოქმნის:

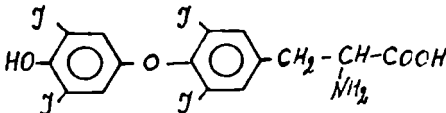


პიროპეროქსიდები კი ძლიერ ფლუორადი ნივთიერებებია.

მარტივი უჯრებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია ეთილის უჯრი  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$ . იგი ადვილად აქროლად სიხვეა (ძუ.ტ. 35°C), გამოყენებულა როგორც კარგი ორგანული გამხსნელი და როგორც ან-ქსეტიური საშუალება.

ეთილის მარტივი უჯრებიდან აღსანიშნავია ეთერილები:

$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_6\text{H}_5$  და მისი იზონაზარში აირქსინი:



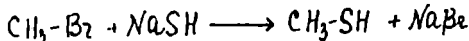
იგი ფარისებური ჯირკვლის პირობის წარმოადგენს.

6. მ ი ნ ს ვ ი რ ზ ე ბ ი    ღ ა    მ ი ნ ე მ ე რ ე ბ ი

სპირტებისა და მარტივი უჯრების კონკრეტულ ანალოგებს ან-სპირტები და ან-უჯრები უწოდება. ან-სპირტების მოკლე ფორმა-

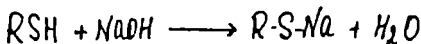
და  $R-SH$  , ხოლო **თიოქსიდებისა**:  $R-S-R$

**თიოქსიდების მიიღება** ქარბონბინარბებზე ქიმიკოსუტყიბების მიქბებებში:



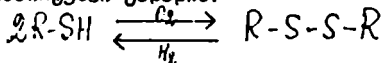
**თიოქსიდებს** ქიბებ მიქკაბებებს ან **თიოქსიდსაყ** უბებებ.

**თიოქსიბი**, სპირბებისაბან ბანსხვებებში, უბრო ბიბიბი ბებებებში, რაბან  $O-H$  ბბბბბბ ბებებებში,  $S-H$  ბბბ ბებ სუბბბბა და აბებბა იბიბბბ იბბბბ. **თიოქსიდები** ბებბს რებბბბბბ ბებებბბ:



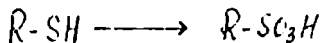
და ბბბბბბბბ ბბბბბბ, რბბბბბბბ მიქკაბებები უბებებ.

**თიოქსიდები** ბბბბბ აბებბა იბბბბბ და ბბბბბბბბბ ბბბბბბბბ  $R-S-S-R$  , რბბბბბბ აბებბა იბბბბბბ ბბბბბბბ და ისებ **თიოქსიდები** ბბბბბ:

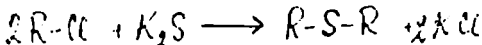


აბ ბბბბბ-აბებბბბ რებბბბბბ ბბბ ბბბბბბბბბ აბბბ ბბბბბბბბბბბბბბბბ.

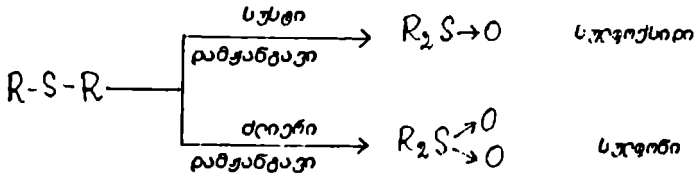
ბბბბბ ბბბბბბბბბბბბბბბბ **თიოქსიბი** ბბბბბბ სუბბბბბბბბბბ:



**თიოქსიდები** მიიბბბა ქარბონბინარბებზე სუბბბბბბბბბბბბბბბბ:

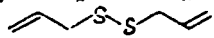
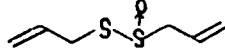


**თიოქსიდები**, ბბბბბბ ბებებბბბბბბბბბბბბბ, აბებბა იბბბბბბ:

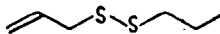


მა შარბოქმინის სულოქსონებდასა და სულონიებს.

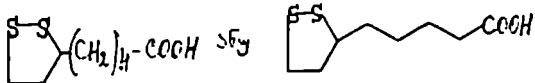
ნიოსპირებდასა და ნიოქოქრებს ძალიან ცუდი სუნი აქვს. ნიოსპირები და ნიოქოქრები გავრცელებულია ბუნებაში. ასე, მაგალითად, ბუფილინილი  $\text{C}_4\text{H}_9\text{SH}$ , ბუფენილილი  $\text{C}_4\text{H}_7\text{SH}$  და რბუფენილსულონი  $(\text{C}_4\text{H}_7)_2\text{S}$  შეესა სამხრეთამერიკულ მცენარედასა და ჩრდილოამერიკულ სუფსისს გამოიყენებენ, რომელსაც ისინი მჭრისაგან ზედმეტს მიიღებიან გამოაფრქვევენ.

ბუნებაში გავრცელებული ნიოსპირებიდან და ნიოქოქრებიდან აღსანიშნავია რილილილსულონი:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ , რომელიც სუბსტრუქტად ასე ჩაიხვერება:  და მისი სულოქსონი , რომელსაც აღიყინი უწოდებენ. ისინი შეესა წიგრის ბუხის შემადგენლობაში და განაპირობებს მის სუნს.

ხახვის სუნს განაპირობებს ალილრნილილილსულონი:



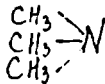
ბუნებაში გავრცელებული რისულონიდან აღსანიშნავია ცილის მჟავა:





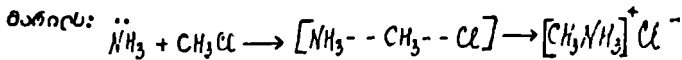


მეოცობინი.

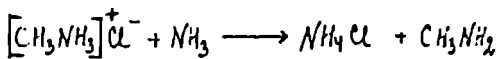


### 7.1.1. მიწების მეოცობები

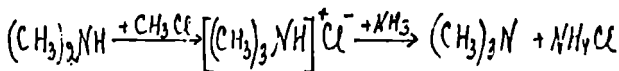
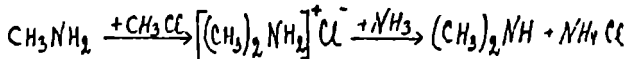
1. აცეტილური ამონები მიიღება ქლორანის რეაქციით - ქლორენანდარმებზე ამონაკის მოქმედებით. ამონაკი, როგორც ნუკლეოფილური რეაგენტი, ჯერ ურთიერება ქლორენანდარმს და წარმოქმნის მარილს:



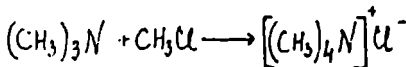
რომელსაც ფარში ამონაკი მოხლეჩავს ქლორენანდარმს და გამოყოფს ამონს:



მიღებული პირველადი ამონი ისევ შეესის რეაქციასი ქლორენანდარმთან და ამონაკთან და მიიღება მეორეული და მესამეული ამონები:

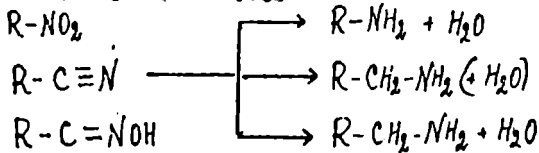


მესამეული ამონი კიდევ შეესის რეაქციასი ქლორენანდარმთან, როგორც ნუკლეოფილური რეაგენტი, და წარმოქმნის მეოცხეული ამონის მარილს, რომელიც ფარში ამონაკით სფარ იშლება, რადგან სფარ შეიცავს ნუკლეოფილურ ატომს:



2. յորջվառու ամոնիუმի սուղեմա ժեղժըմա եղգրեմաղնեղնեղն,

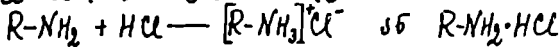
եղգրեղնեղնա և ողնեղնեղն աղգընեղն:



ամոնեղնեղն և մաղո ժեղրեղնեղն գաղմեղնա. ամոնաղնաղն գաղնեղնաղն-  
 ղեղնեղն, յաղրեղն ողնեղն. ևղն ղեղնեղն ևղնաղնաղնաղնեղն ևղն (գաղնաղն-  
 ղաղրեղնեղն գաղրեղնեղնաղնեղն  $(CH_3)_3N$ ). յոնեղնեղնեղն ողնեղն ևղնաղն-  
 ողն ժեղրեղնեղն ևղնաղն ողնեղնաղն, մաղաղն ժեղրեղն յո - ևղն. յորջըղն-  
 աղն և մեղաղնեղն ամոնեղն ևղնաղնեղնաղն ևղնաղնաղն ողնեղն. մեղ-  
 ևղնաղն ամոնեղնեղն ևղնաղնաղն ողնեղն ևղն ևղն.

7.1.2. յոնեղնեղն ղեղնեղնեղն

1. ամոնեղն, ամոնաղն ողնաղնաղն, ղեղնեղն ժաղրեղնաղն. ամոն-  
 ողնեղն ղեղն ղեղնեղնեղն գաղնաղնաղնեղն ամոնեղն ղեղնաղնաղն ղեղնեղն-  
 ողնաղն ղեղնաղն, ողնեղն ևղնաղնաղն ամոնեղն ևղնաղն ամոնեղնեղն ղաղրեղն  
 մաղաղն, ղաղրեղն ամոնաղն ողնաղնաղն ղաղրեղնաղն ողնաղնաղն ղեղն-  
 ողն ևղն. ամոնաղն ամոնեղն ղաղրեղն ողնաղն ղեղն ղեղնեղնեղն գաղնեղն,  
 ղաղրեղն ղեղն ամոնաղն. ղեղն ղեղնեղնեղնեղն ևղն ամոնեղնեղն ղեղն ողն-  
 ողնաղն ղեղնաղնաղն ևղն ղաղրեղնեղնեղն մաղրեղն:



2. ամոնեղնեղն ղեղն ողնաղնաղն ևղնաղն ևղն ղաղրեղնեղնեղն ևղն-  
 ղեղնաղնաղն ողն ղեղն:



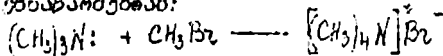
საფოსფორის ნივთიერებების

და

სხვა მარბმარებებს მფარეობით რეაქციებს და

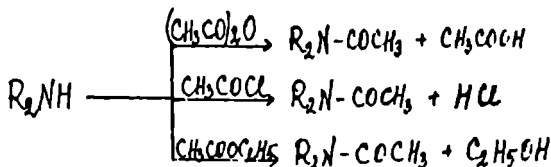
მე-

სარეაქტივობამდე:



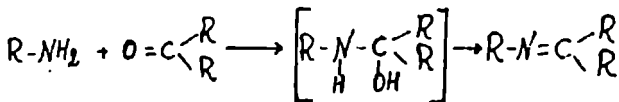
და მარბმარების მფარეობით ამონიუმის მარბმარებს, რმრეობით მარ-  
ბმარებებს მფარეობით რეაქციებს, მფარეობით მარბმარებს და მარ-  
ბმარებს მარბმარების მფარეობით. მფარეობით მფარეობით მფარეობით და  
მარბმარების მფარეობით ამონიუმის მფარეობით, რმრეობით მფარეობით  
მფარეობით მფარეობით, რმრეობით  $NaOH$  და  $KOH$ .

4. ამონიუმის მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით  
მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით  
მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით



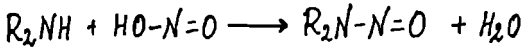
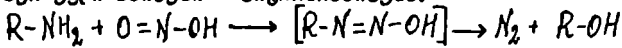
მფარეობით ამონიუმის მფარეობით მფარეობით მფარეობით.

5. მფარეობით ამონიუმის მფარეობით მფარეობით მფარეობით და  
მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით  
მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით მფარეობით



6. მფარეობით და მფარეობით ამონიუმის მფარეობით მფარეობით

ფუნქციონირებს. პირველადი ამინდები წარმოიქმნის სპირტებს, ხოლო მეორეული ამინდები - ნიტროზამინებს:



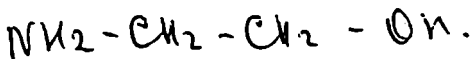
მესამეული ამინდები ამოფუნქციონირებს არ უწინააღმდეგობს.

### 7.2. რამინდები

რამინდებიდან აღსანიშნავია პუტრესცინი (ბუტანდიამინი-1,4)  $NH_2(CH_2)_4NH_2$  და კადავერინი (პენტანდიამინი-1,5)  $NH_2(CH_2)_5NH_2$ , ისინი წარმოიქმნება გვამის ხრტნის პროცესში და გვამის მხარეებში ანუ ავტოლიზაციაში უმრავლესად. პუტრესცინი და კადავერინი ძლიერი ტოქსიკური ნივთიერებებია, აქვთ დამპალი ხარისხი სუნით. ისინი წარმოიქმნება ბიოგენური მინერალიზაციის პროცესში და უმრავლესად უმრავლესად, გვამის ხრტნის პროცესში და უმრავლესად უმრავლესად, გვამის ხრტნის პროცესში და უმრავლესად უმრავლესად.

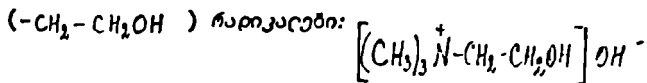
### 7.3. ამინოჰალოიდები

ამინოჰალოიდები შეიქმნება როგორც ამინის, ისე ჰიდროქსიდის ფუნქციონირებით გვამებში. ამინოჰალოიდების უმრავლესად წარმოიქმნება გვამის პროცესში (გვამის პროცესში):



კოლაშინი ბლანტი, მუხისუბური სიხება. წყარო კარგად იხსნება, აქვს ძლიერი ჭეჭე ჭეხილობა.

კოლაშინის ნაბარბეობიდან რძე მინიშნულია აქვს ქოლინს, ქოლინი მუხისუბური ამონიჟის ჭეხის ნაბარბეობა, სადაც ამოხსნა აღწევს დაკავშირებულია სამი მუხის და ერთი ჰიდროქსიგროლის

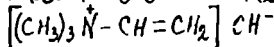


ქოლინი მყარი, ჰიდროსკოპიული ნივთიერებაა, წარმოადგენს ძლიერ ჭეჭეს, რადიკალებში ასრულებს უმადონის ფუნქციას და მონაწილეობს ცხიმების მუხაროლობაში.

ქოლინის ნაბარბეობა აუტოლიქოლინი, რომელიც ქოლინის ძარბეობა უფრო წარმოადგენს:  $[CH_3CC(C)CH_2-CH_2-\overset{+}{N}(CH_3)_3] OH^-$

აუტოლიქოლინი დაბლა სწავს სისხლის წვეთს და იწვევს კრებობის შეკუმშვას. რადიკალებში აუტოლიქოლინი წარმოადგენს ნერვული აღგზნების გამაძვირებს კრებობა.

ქოლინის დეჰიდრატაციის პროდუქტს წარმოადგენს ნეირინი:



რომელიც წარმოიქმნება ცილების ლობის დროს და ძლიერ ფუნქციურ ნივთიერებას წარმოადგენს. ნეირინი უკუაქვს პეოზინებს.

ქოლინი და კოლაშინი მუხის ფესვატორების შემატებლობაში.

#### 7.4. არამატული ამინები

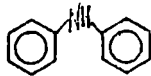
არამატული უნიტეობა იხსნა ამინებს, სადაც ამინი ხედავს დაკავშირებულია ბენზოლის ერთ ან რამდენიმე ბირთვთან.

ა არჩნაღ ანინების  
 ნიშნულად ანილინის უწყება.

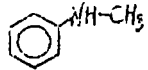


ანილინის  
 ანილინი

ეს დაკავშირებულია ერთ ან სამივენიმდ არომატულ ძარსადაც. მაგა-  
 დისაჲ, მთორველი ანიტებია:

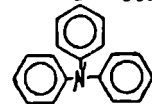


დიფენილამინი

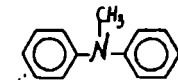


N-მეთილანილინი

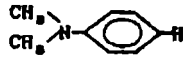
მესამეული ანიტებია:



ტრიფენილამინი



N-მეთილტრიფენილამინი

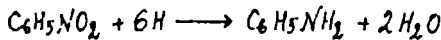


N,N - დიმე-  
 თილანილინი

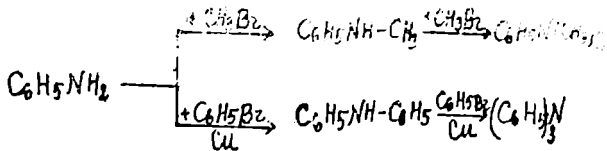
არმატული ანიტებს კიხეჯობუნ, რეგორჲ ანილინის ნაწარმს,  
 სიპაჲ ამოგის (N) ატომთან ჩანაღვლებულია ჩაიკალი.

### 7.4.1. მიღების მეთოდები

პირველად არმატული ანიტები მიიღება ენიტონაურებლის აღ-  
 გებნიჲ:



მთორველი და მესამეული ანიტები კი - პირველადი ანიტებიდან ქა-  
 ლკენნაწარმების მიუბეღებიჲ (ქოჭიანის რეაქცია):



არმატული ქარკენნარმები რვაქტობი შეეს მარალ ჯემ-  
ქერატრამე და სპილენძის ფხვნილის მანობისას.

არმატული ამინები დამახასიათებელი სუნიის მქონე მხევალი  
ნივთიერებებია.

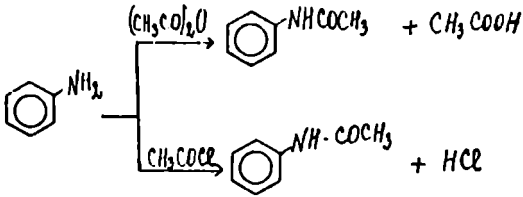
### 7.4.2. ეთიური მესებები

1. არმატული ამინების ფუძე მესებები ამიაკმე სუსტია,  
რადგან ამოგის მესებული ექვეტრირი მესელი (H) მესებული-  
ნა მენბოლის ბირმესი  $\text{H}^+$ -ორბიგალმან და მონორ-მესებული ბინის  
მარბიქმინაში მესებელი მონბირიგალმან. მენბოლის ბირმეს-  
ის მესებელი მონბირ ფუძე მესებები მანბამონბირი მესებელი და  
მონბირიგალმინის ფუძე მესებები მესებელი მესებელი.

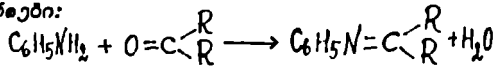
მონბირი და მონბირი არმატული ამინები მონბირი მესებელი-  
მან მარბიქმინის მარბიქმინ. მესებელი, მონბირი მარბიქმინის  
მარბიქმინის მარბიქმინ:



2. არმატული ამინები ამიქტური ამინების მესებელი მესებელი-  
ის რვაქტობი მესებელი მანბირიგალმან და მონბირიგალმან მესებელი-  
მან ამინების მარბიქმინი:

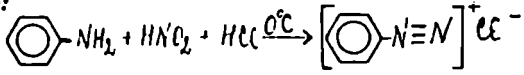


3. არმატული ამინები შეიძენს რვაჯერადაც აღკვეთილებად და კუთვნილებად და წარმოქმნის იმინებს ანუ შიფის ფუნქციებს, რომლებიც უფრო მძვინვარე ნაერთებია, ვიდრე ასოცირებული ამინებიდან მიღებული ანალოგიური ნაერთები:

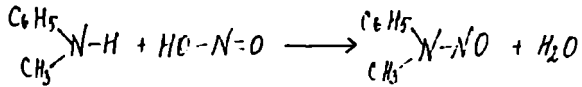


4. არმატული ამინები შეიძენს რვაჯერადაც ამოფლავიდანმავსებად.

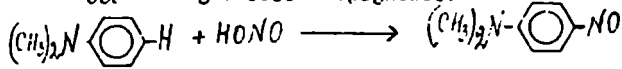
პირველად არმატული ამინები მთავრად არები და მბარე ფრამ-ერაფრადე ( $0^{\circ}\text{C}$ ) ამოფლავიდანმავსებად წარმოქმნის რამბონიუმის მარინებს:



მეორეული ამინები ამოფლავიდანმავსებად წარმოქმნის ნიტროზო-ამინებს ( $\text{N}$ -ნიტროზოამინები, რადგან ნიტროზო ჯგუფი ( $\text{NO}$ ) დაკავშირებულია ამოფლავის ატომთან):

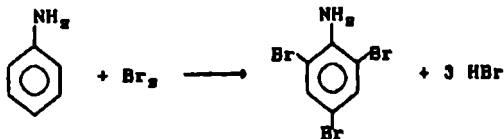


მესამეული ამინები, ასოცირებული ამინებისაგან განსხვავებით, შეიძენს რვაჯერადაც ამოფლავიდანმავსებად და წარმოქმნის  $\text{C}$ -ნიტროზოამინებს, სადაც ნიტროზო ( $\text{NO}$ ) ჯგუფი დაკავშირებულია არმატული ბირთვის ნახშირბადატომთან:





5. ამინო քაუდი ორთქლ-პარა ორიენტაცია და ბუნებრივ ბირ-  
 ლში ელექტროფილური ჩანაცვლების რეაქციებში ადვილად წარმარავს  
 ორთქლ და პარა-ბრუნარეობაში. ასე, მაგალითად, ანილინზე ბრომი-  
 რი წყლის ბრუნებში რეაგენტის დამატებისთანავე წარმოიქმნება  
 2,4,6-ტრიბრომიანილინის ლითონ ნაღები:

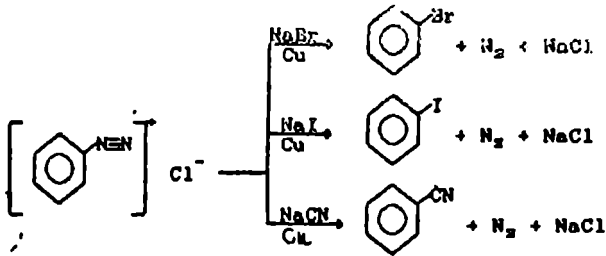


### 7.4.3. კობალტის მარილები

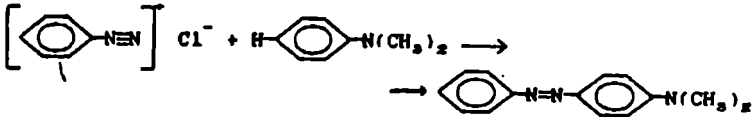
კობალტის მარილები იწარმოება ნაერთებისა და, როგორც ყველა  
 მარილი, შედგება კობალტის კატიონისა  $[\text{Ar-N}\equiv\text{N}]^+$  და ბრა-  
 ვის ნაწილისაგან  $\text{X}^-$  ანონისგან. სხვადასხვა კობალტის  
 მარილები ადვილად ფორმირდება, ამიტომ მათ ხსნარში ექვემდებარება. ხს-  
 ნარში ისინი არსებობს მხოლოდ პარა ლითონისგან (0°C -დან  
 5°C -მდე).

კობალტის მარილები ძალიან რეაქტიულია და მათი მარილები  
 ბირ, ახასიათებს ორი ტიპის რეაქციები: 1) ანიონის კატიონისა და  
 2) ანიონის კატიონის გარეშე.

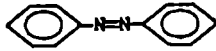
ანიონის კატიონის რეაქციები მიმდინარეობს ქალოგენირების  
 ბრუნებში სპირიტის ფორმის ანონისა:



ამოცის გამოყოფის გარეშე რვაქციები მიმდინარეობს დაბალ ტემპერატურაზე ( $0^{\circ}\text{C} - +5^{\circ}\text{C}$ ) ფენოლების, არომატული ამინების და მათი წარმოების მიქმედებით:



ამოცის გამოყოფის გარეშე მიმდინარე რვაქციებს ამოშეჯირღობის რვაქციები უწოდება. ამოშეჯირღობის რვაქციებით მიიღება ამოსალეზბრები, რომელთა საფუძვლს წარმოადგენს ამოშეჯირღობი:



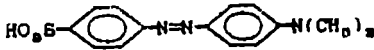
ამოცის ამოსალეზბრები წაკითხება, როგორც ამოშეჯირღობის წარმოშობით. მაგარჩაპ:



პარა-ჰომოლოგობით

შეჯირღობი ყოთელი ფენის საფუზარია. აგრე იყენებდნენ ხელეწიჭრი რძის პრეპერატების შესაფუზარ. ამჟამებ ამოშეჯირღობი ხმარებშიდან კანცეროგენული ლესებების გამო.

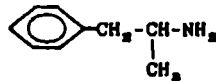
ამოსალეზბრების მიტვირთი წარმოშობაგენელი გამოყოვნებუღია ან-აღიჭრ ქიმიკაში იწიკატორჩაპ; როგორცაა მუთილწარჩინეღი:



7.4.4. ტვერითი ჯაჭვით ჩანაცვლებული ამინო-  
 ამინები

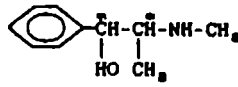
ამ ჯგუფის ამინებიდან რიგი მნიშვნელობა აქვს 2-ფენილუ-  
 იდაზინს: c1ccc(cc1)CCN, რომლის ნაშარბები ფიში-  
 ილოტიურად აქტიური ნივთიერებებია. ასე, მაგალითად,

ფენამინი



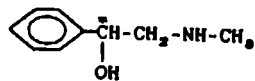
აღაგბებებს ნერვუ-  
 სისტემას და ფსიქო-  
 სტიმულატორს ნარბი-  
 ადგენს.

ეფედრინი



იბუვს ძარქუების  
 ტაფაროვბას.

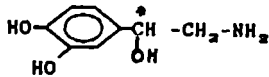
აპრენალინი



ბირებებემა ჯირკუ-  
 ლის ჯორბინია. აჯი-  
 ბროვებს სისხლის და-  
 რქუებს და ბაღლა

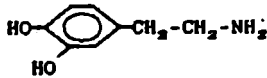
სბუვს სისხლის ბრუვას. ფიშილოტიური  
 სტრესუბის რის ტაბიოცოფა სისხლში  
 ("ბიშის ჯორბინი").

ნორადრენალინი



მარკებულ-  
ბედა ჯირ-  
კვლის ქი-  
მიკოსა.

დოფამინი

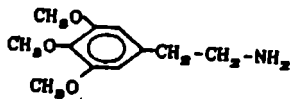


ადრენალი-  
ნისა და  
ნორადრენ-

ალინის წინამორბედი.

ადრენალინი, ნორადრენალინი და დოფამინი კატეხინის ნაბარ-  
ბებია და კატეხინობიბეები უბეება.

მესკალინი



ინვეტს ჰალ-  
კონიკეებს.  
მეფის მეუ-

სიკური კატეხინის წვერის მუბა-  
ტეწეობაში.

ბ. ა რ ზ ე მ ი ზ ე ბ ი ზ ა ე ე მ ი ზ ე ბ ი  
ა ბ ე ი ე ს ი ზ ა ე მ ი ბ ი

აღმუბიბეები და კუბონებში ნახშირწყალბაბეების ისეი ნაბარბ-  
ნა, საბაყ წყალბაბე ჩანაყვებუბა კარბონილის ჯგუბი:  $>C=O$ .  
მუ კარბონილის ჯგუბის უბი ვაღუნებობა ბაბურებუბა ნახშირწყალ-

ბაჟის ჩადგენი და მერვე - წყარბადატობი, მამონ მიიღება ა-  
 რეჟიგების მტარი ღორმჯა:  $R-C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  ლუ კარბონილის რივე  
 ვარბტობა გაჯრებჯია ნახშირწყარბაჟის ჩადგენი, მამონ მი-  
 იღება ეტობების მტარი ღორმჯა:  $\begin{matrix} R \\ R \end{matrix} > C = O$  . ჩადგენის ბჯრ-  
 ბის მიხედვით რქსონავრებში იყრფა აცოკლქ და არმბაჯრ რქსონა-  
 ვრებბარ.

მ.1. აცოკლქი რქსონავრებში

ნაჯრი აცოკლქი რქსონავრების მტარი ღორმჯა:  $C_n H_{2n} O$   
 არეჟიგების ქობოლოგორი რიგის ბევრებია:

$H-C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  ჟიანჭველმჯავას არეჟიგი, მუბანალი

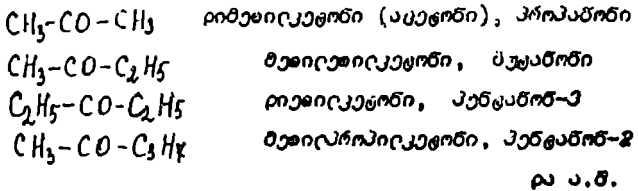
$CH_3-C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  ძმარმჯავას არეჟიგი, უბანალი

$CH_3-CH_2-C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  ქრჩიონმჯავას არეჟიგი, ქრჩიბანალი

$CH_3-(CH_2)_2-C \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  ვრბონმჯავას არეჟიგი, ბჯრბანალი  
 და ა.ბ.

არეჟიგების ჟრივალქი სახეღრეგბა იწარმეგბა ბესბარბი-  
 სი კარბონმჯავას ჟრივალქი სახეღრეგბიდან სიფყვა "არეჟიგის"  
 მამაებში. მანამეღრეგ, სავრმეშორისი ნომბვქლაჯქის მიხედვით,  
 მათი სახეღრეგბა იწარმეგბა ნახშირწყარბაჟის სახეღრეგბიდან  
 დაბოლოება "არის" მამაებში.

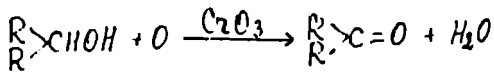
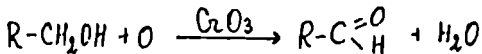
კეთონების კომპლექტივიზაცია მისთვის შეუძლებელია:



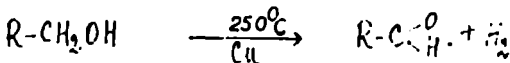
კეთონების ძველი სახეობებია იზომერება ჩადკარის სახეობების მიხედვით, რომელიც კარბონილის ჯგუფთანაა დაკავშირებული. სატრანსპორტის სახეობებია იზომერება ნახშირწყარობების სახეობებშია დაბოლოება "ონის" დაბოლოებით, კარბონილის ჯგუფის მიდებარებას კი რკანებებით აღნიშნავენ.

### მ.1.1. ბიფენის მეთოდები

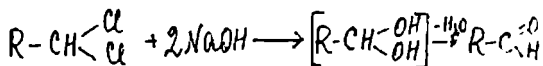
1. აღქმები და კეთონები მიიღება შესაბამისად პირველადი და მეორეული სპირტების დაჟანგვით:



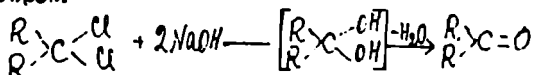
დაჟანგვის შედეგად წარმოქმნილი აღქმების შეზღვევით დაჟანგვის ასაკობრივად სპირტების დაჟანგვის ახლებიდან განსჯებულ სპირტების ბრუნვებლად პირველადი სპირტის რჩევის დაჭარბებით:



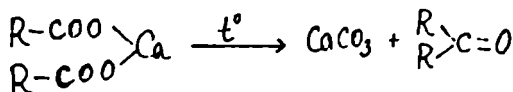
2. ნუნიზალური რამარიგენაზარმების პირდაპირი:



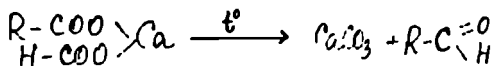
შუალედი პროპუტის სახით მიიღება ებ-რილი, რომელიც მათს-  
უფალი სახით არ არსებობს და წყლის გამოყოფის შედეგად გადარ-  
ის აღდგომით:



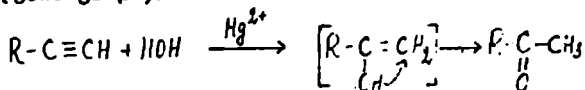
3. კეტონების მიღება შესაძლებელია კარბონმეცავების  
ჰალტიზის ან მარიუმის მარილების გახურებით - პირილიზი:



• 3 კარბონმეცავ მკვეთრიზი ვრ-ვრის მკვას ნაშის ჭიანჭუ-  
ვრთკვას ნაშის წარმომკვენს, მათში მიიღება აღდგომით:



4. კეტონების მიღება შეიძლება აკონების პირდაპირი  
(ასეტილენის გარდა):



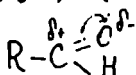
### მ.1.2. ფიმიკური მკვისებები

აღდგომების პირველი წარმომკვენელი მკვეთრი სკნის მკვი-

მე გაბნა. ალკაჟიგებინსა და კეტონებინს ქიმიკოლოგიური რიგის დაბალი წევრები მკვეთრი სუნიის მქონე სიხებებია, მაღალ წევრებს სასიამოვნო სუნი აქვს. ალკაჟიგები და კეტონები წყალში არ იხსნება. (აღვლენის გარდა)

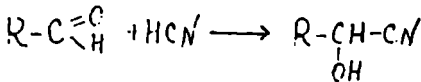
### მ.1.3. ქიმიური ლესებები

ალკაჟიგებინსა და კეტონებინს ქიმიური ლესებები განიხილვებოდა კარბონილის ჯგუფის ელექტრონული აღნაგობით. ნახშირბადო კარბონილის ჯგუფში იმყოფება  $sp^2$ -ჰიბრიდიზაციაში, ამის გამო მას ბრწყინო აღნაგობა აქვს და კუხხე საკვალენტო ბმებს შორის მუაპგუნს  $120^{\circ}$ -ს. ჟანგბადის დიდი ელექტროუარყოფითობის გამო ბმა ძლიერ პოლარიზებულია, ამიტომ ჟანგბადი დამუხტულია ნაწილობრივ უარყოფით მუხტით, ხოლო ნახშირბადი - ნაწილობრივ დადებით მუხტით:



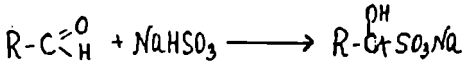
ნახშირბადის ნაწილობრივი დადებითი მუხტის გამო, ოქსიდატორებში ახასიათებს ნუკლეოფილური მიგრებების რეაქციები და კარბონილის ჯგუფთან დაკავშირებული პირველი ნახშირბადის ანუ  $\alpha$ -ნახშირბადთან დაკავშირებული  $\alpha$ -წყალბადის გააქტიურება.

1. ალკაჟიგები და კეტონები ნუკლეოფილური მიგრებების მუქანობით ( $A_N$ ) იწვევს ციანწყალბადობას და ნარბიქმების პირიქსიონიზაციებს:





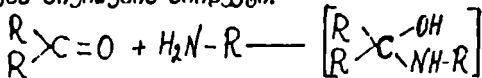
2. Եղևածագրությունը իրենք ճանաչողի յոթնուցուց և 27  
ծնագրության և Յարմոյմենի յոթնուցուցը ճանաչողի ճանաչողի  
ընթացում:



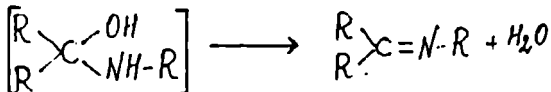
սըղևածագրության և յոթնուցուցի ճանաչողի ճանաչողի յոթնուցուց  
ընթացում և ճանաչողի յոթնուցուցի ճանաչողի յոթնուցուց  
սըղևածագրության:

3. սըղևածագրության և յոթնուցուցի իրենք ճանաչողի յոթնուցուց,  
ընթացում ճանաչողի յոթնուցուց  $H_2N-R$  . Եղևածագրության յոթնուցուց  
ընթացում ( $H_2N-OH$ ), յոթնուցուց ( $H_2N-NH_2$ ), յոթնուցուց  
( $H_2N-NH-C_6H_5$ ), 2,4-ընթացողի յոթնուցուց ( $H_2N-NH-C_6H_3(NH_2)_2$ ),  
ընթացում յոթնուցուց յոթնուցուց յոթնուցուց:

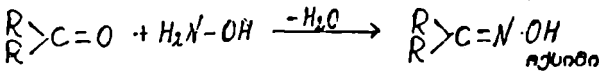
Եղևածագրության յոթնուցուցի յոթնուցուց:

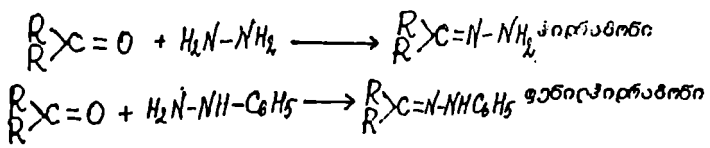


Եղևածագրության յոթնուցուցի յոթնուցուց:

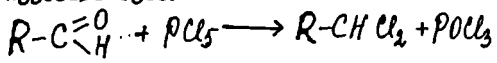


Եղևածագրության յոթնուցուց, յոթնուցուց և 27 յոթնուցուց  
ընթացում ( $H_2O$ ) յոթնուցուց, յոթնուցուցի յոթնուցուց  
և 27 յոթնուցուցի յոթնուցուց յոթնուցուցի յոթնուցուց,  
ընթացում յոթնուցուցի յոթնուցուց յոթնուցուցի յոթնուցուց  
և 27 յոթնուցուցի յոթնուցուց յոթնուցուցի յոթնուցուց:

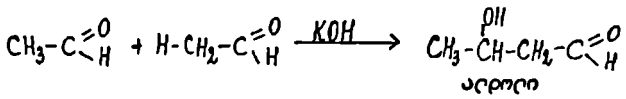




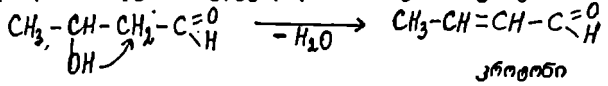
4. ალდეჰიდები და კეტონები შეიძლება რაქტოაქტიური ხელქვეითი ფუნქციონირების, ანალოგებს განვხილავს ქლორის ატომებისა და ნარმოქმდების გამო-რქალაღვენებაშარშებს:



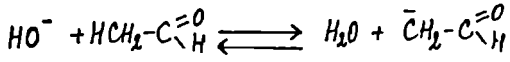
5. აქტიური  $\alpha$ -წყარბაღატობის საშუალებით ალდეჰიდები და კეტონები განიყვის ალკოლურ და კროტონურ კონდენსაციას. ალკოლური და კროტონური კონდენსაცია მიმდინარეობს ჭეჭე არეში. ჯერ მიმდინარეობს ალკოლური და შემდეგ კროტონური კონდენსაცია:



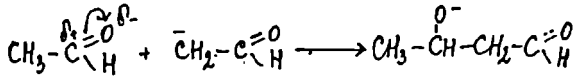
ალკოლი აგრძელებს კარგავს წყარს პირმოქმდობისა და მარტენილი  $\alpha$ -წყარბაღატის მიხილებით შედგება და ნარმოქმდის კროტონს:



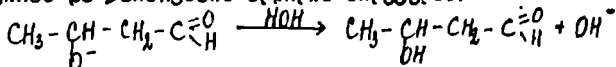
ალკოლური კონდენსაციის შექმნილში ასეოთა. ჭეჭის გაკუნებით  $\alpha$ -წყარბაღატ მიხილირება ალდეჰიდის მიღკვეთიდან და გამოიყვანა წყარი:



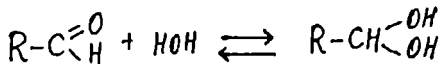
მიღებულ კარბანიონს კო ურბება კარბონილის კვავის ნახშირბაღატობს:



Ֆարմոլթմերի առիտին յի ճցրոս Յուղլլլլրոսն Յոնրոհոս ճլլրոն  
 ոս յոնրոն ու Ֆարմոլթմերոն սրրոն Յուղլլլլրոն:

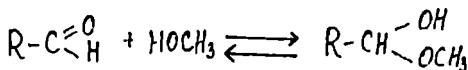


6. սրրոնրոն, յոնրոնրոնսոն յոնրոնրոն, ոնրոն  
 ճլլրոն Յուղլլլլրոն ու Ֆարմոլթմերոն յոնրոն:

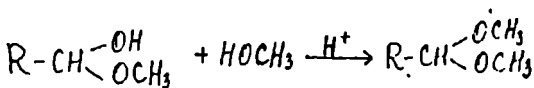


յոն յոնրոն Յոնրոնրոն ու Յոնրոնրոնրոնրոն Յոնրոնրոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոն յոնրոնրոն Յոնրոնրոն, Յոնրոնրոնրոնրոն յոնրոն  
 Յոնրոնրոն յոնրոնրոնրոն յոնրոնրոնրոն:

7. սրրոնրոն, յոնրոնրոնսոն յոնրոնրոն, ոնրոն  
 Յոնրոնրոն Յուղլլլլրոն ու Ֆարմոլթմերոն յոնրոնրոն սոնրոն  
 յոնրոնրոն յոնրոնրոնրոնրոն յոնրոն:

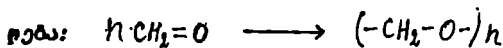


Յոնրոնրոնրոնրոն սոն սոնրոն Յոնրոնրոն ու յոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոն. Յոնրոնրոնրոնրոն Յուղլլլլրոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոնրոն Յոնրոնրոնրոնրոն յոնրոնրոն. Յոնրոնրոնրոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոնրոն Յոնրոնրոնրոնրոնրոն յոնրոնրոն  
 յոնրոնրոնրոնրոն յոնրոնրոնրոնրոն յոնրոնրոնրոն  
 յոնրոնրոնրոնրոն:



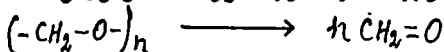
Յոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոն. ոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոնրոնրոն.

8. սրրոնրոնրոն, յոնրոնրոնրոնսոն յոնրոնրոն, յոնրոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոնրոն. յոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոն  
 Յոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոնրոն



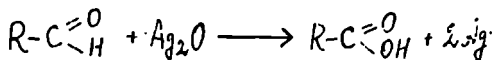
პარაფორმი ზეარნი ფორის მყარი ნივთიერებაა, რომელიც წარმოიქმნება ფორმალდინის შენახვის პროცესში.

პარაფორმი გახსნილია ისევე იმდენა ფორმალდეჰიდრა:



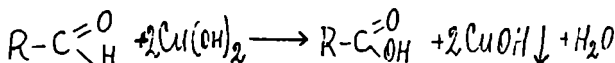
8. ალდეჰიდები, კუთვნილობა განსხვავებით, ადვილად იტანება ისევე სუსტი მჟანგავების მოქმედებით, როგორცაა ვერცხლის იქსიდის ამონაყარი ხსნარი და სპირტების (11) ჰიდროქსიდი.

ვერცხლის იქსიდის ამონაყარი ხსნარი კომპლექსური ნაერთია  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+\text{OH}^-$  და ტოლენის რეაქტივი უწოდება. ტოლენის რეაქტივი ალდეჰიდებთან ისე შედის რეაქციაში, როგორც იქსიდი ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ), ამიტომ ტოლენის რეაქტივით ალდეჰიდების დაჟანგვის მარტვაპ ასე ჩაწერა:



ალდეჰიდ დაჟანგვის შედეგად გამოდის კარბონმჟანგაში, ხოლო ტოლენის რეაქტივი აღეგება ლითონ ვერცხლად, რომელიც ვერცხლის კედლებზე გამოიყოფა სპირის სახით. ამის გამო ამ რეაქციას "ვერცხლის სპირის რეაქცია" უწოდება და გამოიყენებულა ალდეჰიდების აღმოსაჩვენად.

სპირტების (11) ჰიდროქსიდით ალდეჰიდების დაჟანგვა ასე მიმდინარეობს:



ფრთხილი

ნაღველი

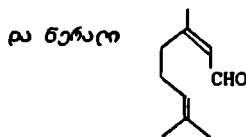
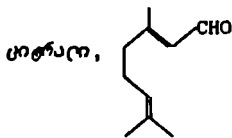


ბამბინსაღვს).

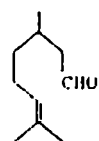
განსაკუთრებით კარგი მნიშვნელობა აქვს მარალი რიგის ალდეჰიდებსა და კეტონებს, რომლებსაც სასიამოვნო სუნი აქვს და გამოყენებულია პარფიუმერიაში და საკონდიტრო წარმოებაში.

ოქტანალი,  $CH_3(CH_2)_6CHO$  - შეეის ღიმონის და ღემოცერასის მუხში. გამოყენებულია პარფიუმერიაში.

ნონანალი,  $CH_3(CH_2)_7CHO$  - შეეის ვარვის, მანძარინის, ღიმონის, მუსკატის უჯროვან მუხებში. გამოყენებულია პარფიუმერიაში.



ციტრალი ტრანს-იზომერი, ნერალი - ცის-იზომერი. ჩვეულებრივ გამოყენებულია ნარევის სახით. შეიძენ ვეკალიპტის, ღიმონის, ციტრუსების უჯროვანი მუხების შუმატენლობაში.

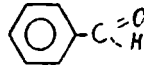
ციტრონელი,  - შეეის ვეკალიპტის, ღიმონის და სხვათა უჯროვანების შუმატენლობაში.

### 6.2. არომატული ალდეჰიდები და კეტონები

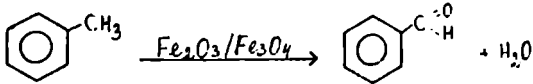
არომატული ნახშირწყარბოვანების ისეთ ნაწარმებს, სადაც კარ-

ბინძურის ჯგუფი წარმოადგენს ბენზოლის ბირთვს. არმატული  
 დეჰიდრონი და კეტონები უნდა იყოს, ხოლო ისეთ ნაწარმებს, სადაც  
 კარბონილის ჯგუფი წარმოადგენს გვერდით-საყრდენ-საყრდენ-  
 რიგის ადგილები და კეტონები.

არმატული ადგილების წარმომადგენელი ბენზალდეჰიდი:



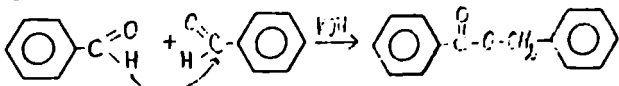
ბენზალდეჰიდს დაბახსიანებელი სუნიის მქონე სიხვევა. იგი  
 მიიღება ტოლუოლის ნაწილობრივი დაჟანგვის რეაქციის შედეგად  
 მისას:



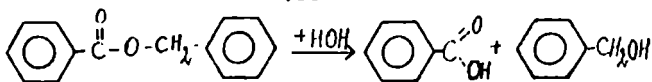
არმატული ადგილებს ახასიათებს ალკილური ადგილები  
 ზედაპირზე, აქედან გამომდინარე რეაქციის უნარიანობა რამდენადაც შედეგ-  
 რებშია.

ალკილური ადგილებისაგან განსხვავებით, არმატული ადგი-  
 ლებებს ახასიათებს კონდენსაციის რეაქციები:

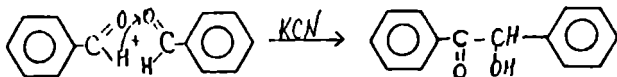
1. კონდენსაციის რეაქცია. არმატული ადგილები, ალკილური-  
 საგან განსხვავებით, არ შეიძლება  $\alpha$ -აქტიური ნაწილაკებში, ამ-  
 იტომად ადგილური ტიპის კონდენსაცია მხოლოდ ახასიათებს და განი-  
 ლის ე.წ. კონდენსაციის რეაქციას. კონდენსაციის რეაქცია მიმდინარეობს  
 გეგმა არაა:



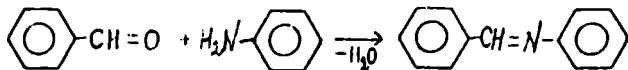
ქვე მითხრობს რაღაც უფრო, რომელიც შედეგად განიკითხს კონდენსაციის  
 და წარმოიქმნება ბენზოლის მჟავა და ბენზოლის სპირტი:



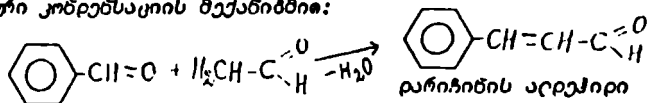
2. արոմատული ալքալոիդები յատկանշաբար կան  $\text{KCN}$ -ին զանազան զանգվածային ծանցումներով, որոնցից են հետևյալները:



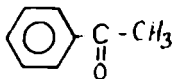
3. արոմատული ալքալոիդները ժողովրդական կոնդենսցիայի կազմում արոմատիկ սինթեզի և ինտերմիդիատների շղթայի օբյեկտներ:



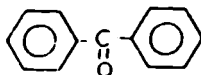
4. արոմատիկ ալքալոիդները լայն արեւմտյան ստիպերով ալքալոիդներ են ինտերմիդիատների քիմիկատներում: Կազմում են միջանկյալներ ինտերմիդիատների կոնդենսցիայի մեխանիզմում:



արոմատիկ կետոնների ինտերմիդիատներում ալքալոիդներն են ժողովրդական կետոնները:



և ծանցումներն են, ընդհանուր կետոնները:



Ալքալոիդներն են նաև, ծանցումներն - մեթանոլ, արոմատիկ կետոններն են սեպտանոլներն ալքալոիդների կետոնների լայն շղթայի օբյեկտները:

Կարծրացման քիմիկատներում և ինտերմիդիատներում ծանցումները կազմում են սեպտանոլների կետոններում, ընդհանուր կետոնների կազմում են կետոնները ( $\text{SE}$ ), արոմատիկ կետոններում, որոնցից



სოსარეცხვილი იცო, ძველად მიმდინარეობს.

8.2.1. საღებავი წარმოამგებლები

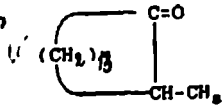
პარნიჩინის ალდეჰიდი c1ccc(cc1)C=CH-CHO - აჭარი სიხება, აქვს პარნიჩინის

სუნი და ცხარე გემო. შეეს სელიქონის პარნიჩინის მუის შემაგებლობაში (90%-მდე). გამოყენებულია პარნიჩინის კვლარაში გამოყენებულია სელიქონის პარნიჩინის ხის ქერქის ფხვნილის სახით.

მბუიანი CC(=O)c1ccc(OC)cc1 ანუ ანისულის ალდეჰიდი - აჭარი სიხება, შეეს ანისულის, რძე კბას, აკუთის ფუტოილების მუის შემაგებლობაში. აქვს კუდელის სუნი. გამოყენებულია პარნიჩინის, კოსმეტიკაში და ჭარბაყუდურ წარმოებაში.

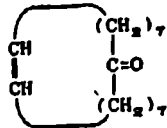
ვანილინი COc1ccc(O)cc1C=O - აჭარი კრისტალური ნივთიერებაა. გამოყენებულია პარნიჩინის, საკონდოტო წარმოებაში და შედუქიანაში. შეეს მიყნარე ვანილის შემაგებლობაში.

მუსკონი



= აფრონი, სველი სიჩხვია. მუდ-  
ის მამრი მუშკის ჯირკვლის  
შემაგებლობაში. აქვს სასი-  
მუნო სუნი, გამოყენებულია  
პარფიუმერიაში.

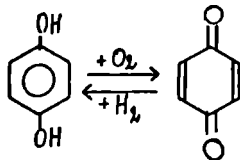
სიბუტონი



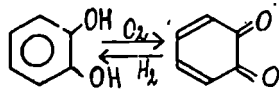
= კრისტალინი ნიჟიკობაა.  
შეიქმნება ჯირკვლის  
გამონაცხველი. გამოყენებულია  
პარფიუმერიაში.

### 8.2.2. . ქინონები

არაფორმალური ფენოლების კრეოლ და პარა-ნიმფორების დაჯანტე-  
ნი წარმოიქმნება ქინონები:

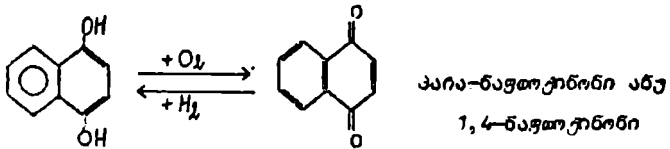


პარა-მენტიქინონი

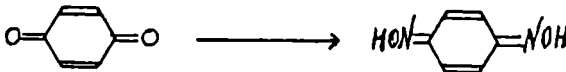


ორთო-მენტიქინონი

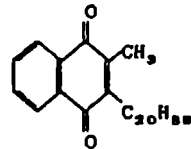
ქონონები აღმდგენელების სუბსტრატების იცვება გადადის ქიმიკონონებში. ნაფთოქონონები მიიღება 1,4-დიჰიდროქსინაფთალინის დატანვით:



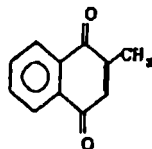
ქონონები წარმოადგენს უკუიერ ციკლიკ დატანვებს, რომლებსაც ართმატული ციკლი აღარ გააჩნია და ბუიცივს ქონონდურ დატანვებას: . ქონონები ძლიერ რეაქტივისუნარიანი ნივთიერებებია და ახასიათებს მიერაუბის რეაქციები, აგრევე-კეტიონების ზოგიერი ავისება. მაგალითად, ოქსიმების წარმოება:

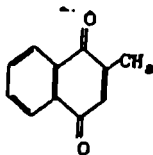


ქონონებიდან აღსანიშნავია ნაფთოქონონი - 1,4, რომელიც წეღის ეიტამინ- K-ს წემადგენლობაში:

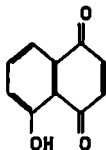


$C_{26}H_{39}$  უკერი ერეატომიანი სპირტის - ფიტოლის ნაწილია. ეიტამინ- K-ს ავისებებს ამჟღავნებს, აგრევე, სინთეზურად მიღებულ ნაერით - 2-მედილნაფთოქონონი-1,4:

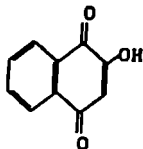




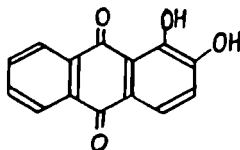
ბუნებაში გავრცელებულია აგრეთვე 5-მეთილქსინ-ნაფთოქინონი-1,4, რომელსაც იხვეწენ უნკემა. იხვეწის ფურცოვანი ჭესებში მრგვალი მარყუჟიანი კულტურების, პაბილორის, ვაშლისა და სხვა მცენარეების განვითარებას. იხვეწი რძე რაოდენობით შედის კაკლის გარსში (ხეჭბში), ყოვლისა და ფესვებში, სადაც იგი გლიკოზიდის სახით არსებობს და აძლევს გამოცხვადი მათხველი სახით:



ფრამიკული მცენარის იწას შეზამგენლობაში შედის ლუსონი, რომელიც მიყვითხარ-მიყვითხარ პიტიუტისა და გამოცხვებულა მშენის შესაღებად:



ანტრაქინონის ნაწარმებშია ალსანიშნათა ალიმარინი, რომელიც შედის მცენარე უნკოს ფესვებში:



### 9. კარბონთმჟავები

ნახშირბადობის ისეთ ნაწარმებს, რომელთა შემაჯავრობაში შედის კარბონილის ჯგუფი  $-C(=O)OH$ , ორგანული ანუ კარბონ-მჟავები უწოდება. კარბონმჟავების ბოლო ფორმულაა:  $R-C(=O)OH$  კარბონილის ჯგუფის ჩაგდების მიხედვით არჩევენ მჟავას ფუნქციონირებას, ხოლო რადიკალის ბუნების მიხედვით - ნაჯერ, ჰქერ, სი-ჯერ და არომატული მჟავებს.

#### 9.1. ნაჯერი ერგუდონანი კარბონმჟავები

ნაჯერი ერგუდონანი კარბონმჟავების ბოლო ფორმულაა:

$C_nH_{2n+1}-C(=O)OH$  კომბოლიტური ჩივის ბუნებრივია:

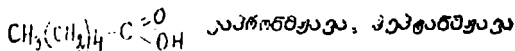
$H-C(=O)OH$  ფორმალდეჰიდატი, მეთანმჟავა

$CH_3-C(=O)OH$  ძმარმჟავა, უმარმჟავა

$CH_3-CH_2-C(=O)OH$  პროპიონმჟავა, პროპანმჟავა

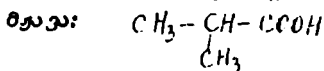
$CH_3-(CH_2)_2-C(=O)OH$  ბუტირმჟავა, ბუტანმჟავა

$CH_3-(CH_2)_3-C(=O)OH$  პენტანმჟავა, პენტანმჟავა



ბალანი წყურები:	$\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$	- ცაურინმჟავა
	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	- პარმიტინმჟავა
	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	- სტეარინმჟავა
	$\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$	არაქონმჟავა

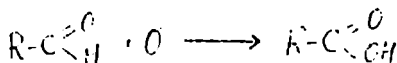
მაგრე ურთუდინ კარბონმჟავებინ ჯაჭვის ინმურნა ინყრდა ურბონმჟავად:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  - ურბონმჟავა და ინმურბონ



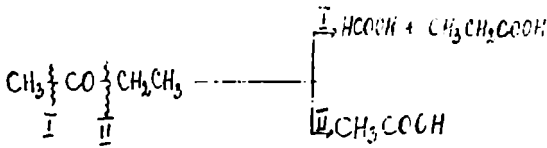
წმინდეკლასურა ძირინადაპ ტრინკალურნა. საურთმინის წმინდეკლასურნა უნ იკინხება არკანებინ სახეწმედაბე სიყვეყა "მჟავას" დ მასებინ. ნახინრბადატობა დანმურა ინყრდა კარბონსინის ტახინ ბალად.

### 9.1.1. მიღებინ მუთეებინ

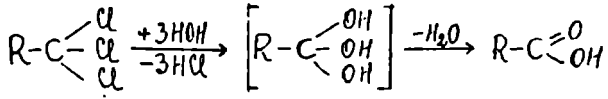
1. კარბონმჟავებინ მიიღება არეკინებინსა და კელონებინს დაჯანტეო. არეკინებინ არეკარ იჯანტება:



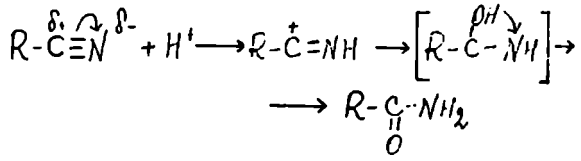
ბოლო კელონებინს დაჯანტვა ხდება ძლიერი დამჯანტავებინს მოქმედათ. კელონებინს დაჯანტვა მიიღინარეობს მოლეკულის ტახინრინ:



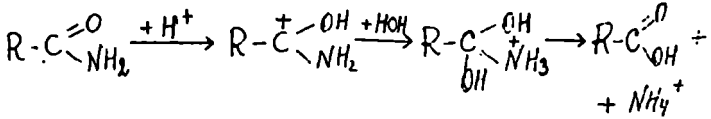
2. კარბონმჟავები მიიღება გემ-ტრინჰალოგენანარმების ჰიდროლიზით. ეს მიიღება შუალედური პროდუქტის, სადაც ერთ ნახშირბადად მაკავშირებულია სამი ჰიდროქსილი, რომელიც შემდეგ წყლის გამოყოფის შედეგად გადაის კარბონმჟავაში:



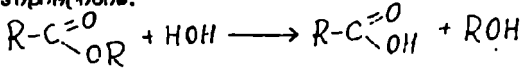
3. მჟავებს ეძღვნება ნიტრილების ჰიდროლიზით, რომელსაც მჟავა აჩვენებს ატარებენ. რვაქსის მიერ ელექტროფილური შეტანით (A<sub>E</sub>):



შუალედური პროდუქტის სახით მიიღება ამიდი, რომელიც შემდეგ გამოდის ჰიდროლიზს და კარბონმჟავას წარმოქმნის:



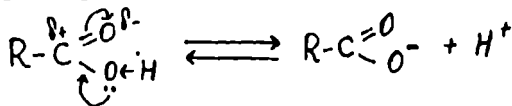
4. კარბონმჟავები მიიღება მუდუბაში გაფრქვებულ რაქლი ეფრების ჰიდროლიზით:



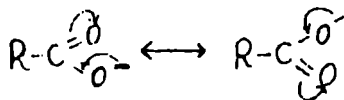




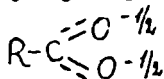
ღებმა გარეხილობა, როგორც კარბონილისა და ჰიდროქსილის ჯგუფების კომბინაცია. კარბონილის ჯგუფის ჭარბბადატომი შეესაბამება იმონაგვის ორბადი ბმის ელექტრონულ სიმკვრივეს და იმუხება ნაწილობრივ უარყოფითი მუხტით, ხოლო ნაბზირბადატომი - ნაწილობრივ დადებითი მუხტით. ნაწილობრივ დადებითად დადებული ნაბზირბადატომი კი იმონაგვის ჰიდროქსილის ჭარბბადატომის ელექტრონულ სიმკვრივეს (II - III მუხტობა) და აძლიერებს O-H ბმის პოლარიზაციას, რის გამოც წყალბადის ატომი ადვილად შეგება კარბონილსაგანს მოლეკულას კატეონის სახით:



კარბონილსაგანს რისკისაგანის შედეგად წარმოქმნილი კარბოქსილ-ანიონის უარყოფითი მუხტი ანაბრად ნაწილდება ჭარბბადის ორ ატომს შორის, რაც ორი კარბონიკური სტრუქტურით აისახება:



ამრიგად, კარბოქსილ-ანიონის უარყოფითი მუხტი დელოკალიზებულია ჭარბბადის ორ ატომს შორის და ეხეკული მუხტის ატარებას ნახევარ მუხტს. კარბოქსილ-ანიონის მუხტობრივი სტრუქტურა



განპირობებს მის მდგრადობას, რის გამოც კარბონილსაგანის ელექტროლიტური რისკისაგანის მუხტობრივი პირობის გადახრწობა მარჯულია. კარბოქსილ-ანიონის მდგრადობას და, ცხადია, მუხტობრივი მუხტობა

ამოყენებს ცი-მდებარეობასში ელექტროსაყვანილობის უკუქცევით რეაქცი-  
 ელემს, როგორცაა: ქარბენები, ნიტროქტულები და სხვა. ო-სი-  
 ვმარეობაში ელექტროქროქული უკუქცევის რეაქციებმა კი ამოყენებს  
 კარბონილ-გოგონის მდებარებას და, აქედან გამომდინარე, მჭავური  
 ზეისებობსაყ.

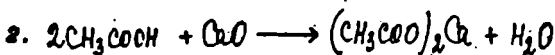
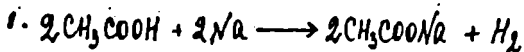
რატკარის ელექტროქროქული ზეისებობის გამო მუქური კარბ-  
 ნობმჭავები სუსტი მჭავებია, მარამ სიძლიერი მახშირმჭავს აყ-  
 ება. ყველაზე ძლიერია ფინმჭავებმჭავ, რატკარის ელექტრო-  
 ქროქული უკუქცვის გამორიყვოს გამო.

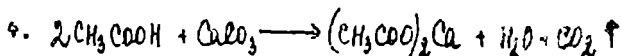
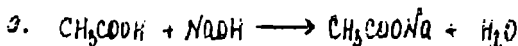
კარბონმჭავების ქიმიური ზეისებობი მარცხობებმჭავა:

- ა) კარბონილის უკუქცვის მჭავური მყარბარის
- ბ) კარბონილის უკუქცვის ქიროქონილისა და
- გ) რატკარის ზეისებობზე.

### 9.1.3.1. კარბონილის უკუქცვის მჭავური მყარბარის რეაქციების რეაქციები

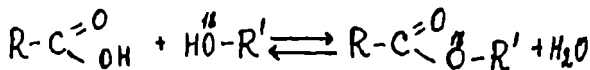
კარბონმჭავებს ახასიაყებს მჭავების ყველა მარბასიყაყებუ-  
 ლი ზეისება: აქტიური ლობებმჭავ, ლობობა იყნიებმჭავ, ქიროქონი-  
 ებმჭავ და სუსტი მჭავს მარნიებმჭავ ურეიყებმჭავა:





### 9.1.2.2. Կեչրի լաբորան

Կարծրմիջազան Լակրճան Գրեղրճանընի Մեղճաք Մար-  
Մեղճանի Կեչր լաբորան. սն Կճաղյուան լաբորանյուսուի Կճաղյուան -  
լաբորան:

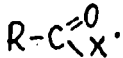


Կճաղյուան Մեղճանննն ճաբճանըր յղճա "ճնճանըճաղ սճանըն-  
ն" ճաննըճանն. սըճաղ յղճա Լակրճո, Կոճրնի Մեղճաբճանըճանն  
Մեղճոճա ճանըճան ճանճո Կոյնըճ 18. Կճաղյուան Մեղճաղ ճանըճան-  
նի ճն ճննննն (18O) սըճոճանըր յղճա Կեչրի լաբորանի Մեղճաբճանը-  
ճանն, Կս ճնան ճննննն, Կոճ ճնրնի Մոլըճաղնի Մարճոլճանն  
Մոճանըճանն կարճոլճանըն ճըճոն ճոբԿոլճանըր ճա Լակրճոն ճաղճա-  
Կո ճնըճանըր.

### 9.1.3.3. კარბოქსილის ჯგუფში ჰიდროქსილის

#### ჩანაცვლების რეაქციები

კარბოქსილის ჯგუფში ჰიდროქსილის ჩანაცვლებით მიიღება კარბონმჟავა სხვადასხვა ნაწარმი, რომელთა მთავარი ფორმულაა

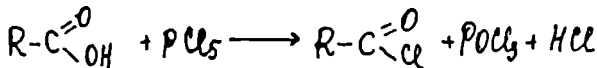


$R-C \begin{array}{l} \text{=} O \\ \diagdown \\ \end{array}$  ნაშის ატომი უნდა. მათი სახეწოდება იწარმოება მჟავის სახეწოდებიდან დაბოლოება "ილის" დამატებით. მაგალითად, ძმარმჟავის ნაშის ატომი უნდა, პროპიონმჟავის ნაშის - პროპიონილი და სხვა.

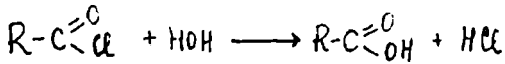
კარბონმჟავა ნაწარმებიდან განუხილავთ: ქლოგენანჰიდრიდებს, ანჰიდრიდებს, ჩხუ უფრებსა და ამიდებს.

### 9.1.3.4. ქლოგენანჰიდრიდები

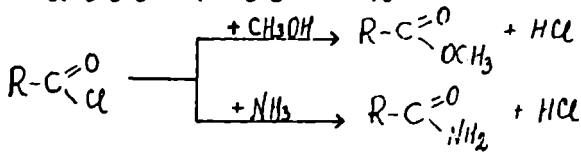
ქლოგენანჰიდრიდები მიიღება კარბონმჟავებზე ხაუქლორირანი ფოსფორის მიქმეებში:



ისინი მთავარი სუნიის მქონე მხევალი ნიჟიერებეზია. C - Hal მშის ძლიერი პოლარიზაციის გამო ქლოგენი ძალიან აქტიურია და ადვილად შედის ჩანაცვლების რეაქციებში. ქლოგენანჰიდრიდები ჩვეულებრივ ზემოწარმებზე შედის რეაქციაში ნყალთან:

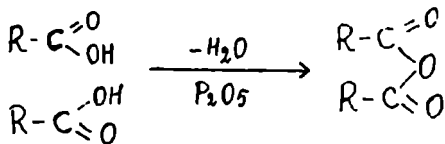


და წარმოქმნის ორ მჟავას, ხოლო სპირტებთან და ამინოჰად წარმოქმნის ჩვეულებრივებსა და მჟავას ამოკებს:

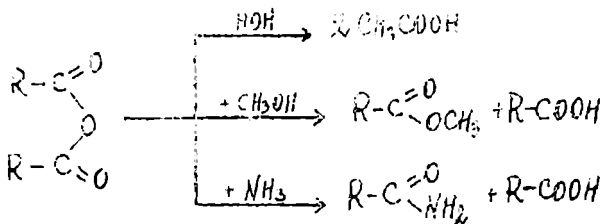


### 9.1.3.5. მჟავას ანჰიდრიდები

მჟავას ანჰიდრიდები მიიღება კარბონმჟავებზე ძლიერი მჟავაბრძობელი ნივთიერების ( $P_2O_5$ ) მოქმედებით:



მჟავას ანჰიდრიდები მძაფრი სულის მქონე მხევადი ნივთიერებებია, ახასიათებს ქლორანჰიდრიდების დამახასიათებელი ჟესტები, მაგრამ უფრო ნაკლებ აქტიურებია და ამიტომ გასხვავების პირველში შედის ჩვეულებრივი მჟავებთან, სპირტებთან და ამინოჰად:

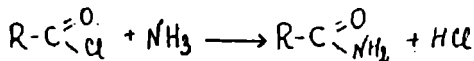


### 9.1.3.6. მჟავას ამოკვები

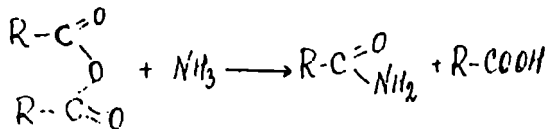
კარბონმჟავას ისეთ ნაწარმებს, სადაც კარბონილის ჯგუფის ქიმიკული ჩანაცვლებულია ამინის ჯგუფით, მჟავას ამოკვები ეწოდება.

მჟავას ამოკვები მიიღება:

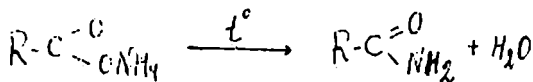
1. ქლორნაბმობიერებზე ამინის მოქმედებით:



2. მჟავას ანობიერებზე ამინის მოქმედებით:



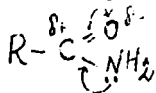
3. მჟავას ამინიუმის მარილების ფრეხილი ცახურებით:



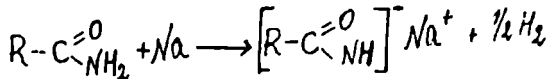
მჟავას ამოკვები მყარი, კრისტალური ნაერებია. მჟავას

ამიგნის ამოცანი:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4$

მზის კარბონილის ჯგუფთან იხვევა. როგორც ჰიდროქსილის ჯგუფი.



ამიგნის ამოცანი აგობს ფუძე მონსტრები ანარ გააჩნის და, სამაგონ-  
 ურო, აქტიური მგარბამგონის ანული ჩანაყვების გამო ახასია-  
 ჳებს მგავური მონსტრები და მუდის ჩუაქტობი აქტიურ რეაქტი-  
 ჳად:

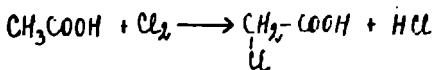


ამიგნის ანულია განიყვის ჰიდროქსილის მგავ ან ფუძე ანული  
 მგავებისა და ამიკის მარბობი:

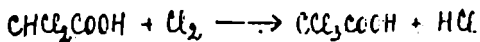
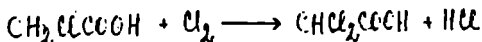


### 9.1.3.7. ჩატკარის ჩანაყვების ჩუაქტობი

კარბონმგავებზე ჰარბებების მონსტრები ანულია ჩანაყ-  
 რბა  $\alpha$ -მგარბამის აგობები და მონიება ჰარბებჩანაყვებზე  
 მგავები:



ჩუაქტობი რბებება:

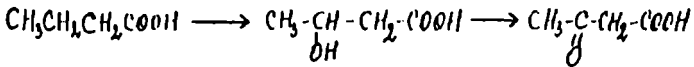


და წარმოქმნება ბონი, რი და ჭრითქლორსადაცვლებული მტავები.

ქარცდენსადაცვლებული მტავები, ქარცდენის უარყოფითი იმდუ-  
ქსიური უჯვების გამო, უარს ძლიერი მტავებია, უიძრე უარბომტა-  
ვები. რაუ უარს მეთისა სანაცვლებული ქარცდენის რაოდენობა და  
რაუ უარს ახლის რგას ქარცდენი უარბოქსილის უცუფად, მიხ უარს  
ძლიერი მტავა. უვლაბე ძლიერი სონფორმბარმტავა  $CF_3COOH$

### 9.1.3.8. უარბომტავების მტავება

უიძველი მტავის გამო უარბომტავები არ იტარება, მატარბ  
ახეველ უარბომბი (in vivo) ჭომბებების ცვლებით უარბომ-  
მტავები გამოცდის  $\beta$ -მტავებას და წარმოქმნის უარ  $\beta$ -უიძრე-  
სიბტავებს და მებდა -  $\beta$ -უიძრე მტავებს:



### 9.1.4. ბარკაქი წარმომარებლები

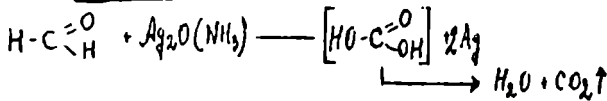
უიძველბტავა, მებამბტავა  $HCOOH$  - ბარკაქი სახ-  
იბ ბებებობა უიძველებების გამოწყოფი. ბებნიკაბი მას რებული-  
ბებ წარმოქმნის ბებისა და მახბირბარის (II) რქსილის უარბომბებ-



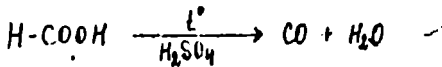
დებოხ მარალი წვევისა და მარალი ჭეშერასჭეშის პირბებობი:



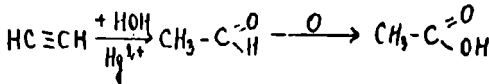
ვინაწვევრბჭავა მარალი სუნი სუნი სიხბვა, კარგად იხსნე-  
და წყარში, ახასიათებს "ვერსბრის სარკის" რავსუთა:



კონკრეტირბჭევი ტიტირბჭავასამ ტახებებოხ გამოცოფს მახბირ-  
ბარის (11) რესიპი:

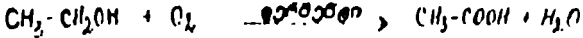


მარბჭავა, ვარბჭავა  $CH_3COOH$  - ახსოვარი რირიამ  
არის ცნობილი მარის სახიხ (2,3-მე-ნამი წყარსმარი). ჭვერკა-  
ში რებჯობებ აცეტილენიამ კარ პირასკითხ და მედიკე მირბჭე-  
ლი მარის აცეტილენის კარალიბჭევი რახრბჭევი:



ჭველი მარბჭავა მარის, ყინულის მსგავსი ნივთიერბჭა, რ-  
ბელიც რებმა  $16,6^{\circ}C$  -მე, ამიჭობ ჭველი მარბჭავას ყინულები  
მარბჭავაც ვრბებმა.  $17^{\circ}C$  -მე მევიხ წარბოპებებს ჭველი, მევი-  
ერი სუნი სუნი სიხბვა.  $80^{\circ}C$ -მე მარბჭავას მარის ვსენკა ვ-  
რებმა. მარბჭავას რიგი ვრბოლოგირი მნიბუნებოხ აცეს.  
იგი წარბოკრბებოხ სარიგირანი სასმელებიხ მავტერიული რ-  
ტანკვიხ, რბმელებიხ მევიკებ  $6 - 10^{\circ}C$  სარიგის. რახრბჭევი  
მიმდინარეობს ვანსაკრებელი მავტერიუბიხ, რბმელებამ მ-

რის სსკო უნდა. მატერიები პერიის ჭარბარის გამოყენებით  
ჭარბავს რეზინს სპირტს და პირდაპირ გამოყენებს მთარბტყავით:



მატერიების უხვად რეზინისაგან სუნიონს სკვები ნიჟიურ-  
ვები, რომლებიც შეესაბამება და ფისფის. ამის გამო მთარ-  
ბტყავი მთარბტყავით მრავლებს უწინა წევრში, რეზინში,  
რეზინ და იმეებს და მთარბტყავს, მთარბ სუფის სპირტის წყალ-  
ბნარის არ მთარბება.

მთარბტყავი გამოყენებულია სკვების სკობმა, ხორის, მუ-  
ვიისა და მისებულს კონსტრუქციებისაგან, მთარბტყავის მასა-  
ბაბირისა და სხვა. მთარბტყავი კარგი კონსტრუქტია.

ერბობტყავი, მთარბტყავი  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COCH}_3$  - შეესა-  
ბამება მთარბტყავს. მთარბტყავი სხვის მიმართ არ მთარბ-  
ბება კარგად და იმეებს. უნდა სუფის ნიჟიურ სიხება.

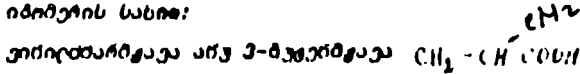
მთარბ რეზინს კარგობტყავები, რეზინისა პარბიტონის -  
-  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  , სკობინის -  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  , არაქონის -  
-  $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$  მთარბტყავი შეესაბამება უხვების მთარბტყავს. პარ-  
ბიტონის მთარბტყავი შეესაბამება სპირტსა და ფისფის უნარის  
მთარბტყავს.

მთარბ რეზინს კარგობტყავები წყალში უხვად, მთარბ ნიჟ-  
იურებია. მთარბ ნაჭი, უხვისა და კარგის მთარბტყავი სპირტს  
წარმომადგენს. ნაჭი, უხვისა სპირტის, კარგისა - მთარბ.

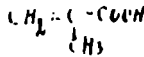
### მ.მ. აკრილ უნდადამი მჟავები

აკრილ მჟავებიდან რძე მნიშვნელოვან აქვს აკრილის ჩივის აკრილ მჟავებს. მათი უმეტესი მარტივად მიიღებენ აკრილის მჟავა

$CH_2=CH-COOH$ . უმეტესად ჩივის მთელი მთელი ანაბრის სამი იზომერის სახით:

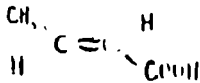


მეტოქსი მჟავა ანუ 2-მეტოქსი მჟავა



მა უმეტესად მჟავა ანუ 2-მეტოქსი მჟავა  $CH_3-CH=CH-COOH$ .

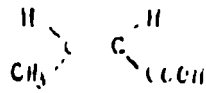
აკრილ მჟავებში უმეტესად ჩივილი უმეტესად, ისე რომელიც იქნის მეთილმეთილისა და უმეტესად იზომერის. მეთილმეთილი იზომერის ახასიათებს უმეტესად მჟავას;



უმეტესად-იზომერი

უმეტესად მჟავა

მ.მ. 72°C



უმეტესად-უმეტესად

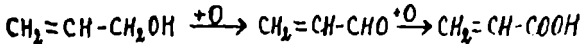
უმეტესად მჟავა

მ.მ. 15,5°C

უმეტესად მჟავა უმეტესად მეთილმეთილი, იზომეტოქსილი უმეტესად მეთილმეთილი და აკრილ უმეტესად უმეტესად უმეტესად მჟავაში.

**9.2.1. Թողման ռեակցիաներ**

1. Ալդոլի և քարբոնիլի ռեակցիաներ:



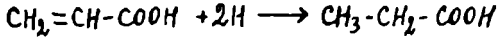
2. Կոնդենսացիայի ռեակցիաներ:



**9.2.2. Դիմացիոն ռեակցիաներ**

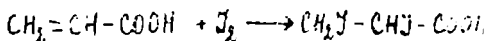
Ալդոլի ռեակցիաների դիմացիոն ռեակցիաները ընդհանուր առմամբ կատարվում են քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով:

1. Բացարձակ թորում, որովհետև պարզ ռեակցիաները ընդհանուր առմամբ կատարվում են քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով:

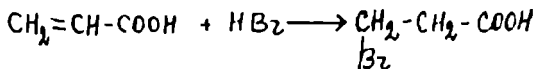


2. Կարգի ռեակցիաներ: Իրականում և ընդհանուր առմամբ կատարվում են քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով: Ալդոլի ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ քարբոնիլի և քարբոնիլի ռեակցիաների միջոցով:

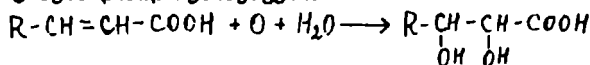
ჩვენ განვიხილოთ შემდეგი რეაქცია:



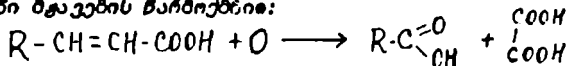
3. ქარბონბენზოლის მიერთება, რომელიც კარბონილის ვალენტობის ინტენსივობის უზრუნველყოფის გამო, მიმდინარეობს მარკოვნიკის წესის საფუძველზე:



4. მათგან, რომელიც ნაჯერი მჟავებისაგან განსხვავებით, ადვილად მიმდინარეობს. სუსტი მათგანების მიქმედებით მარკოვნიკის რეაქციის მჟავები:



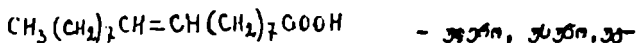
ხოლო ძლიერი მათგანების მიქმედება მიღებულია დახლეობის და რეაქციის მჟავების მარკოვნიკის:



### 9. 2. 3. ციკლიური მარკოვნიკის რეაქციები

უჯერი ურეაქციონის მჟავები ფარგონდა გაზრდილი მუდამით, განსაკუთრებით მუდამებში. უჯერი მჟავებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია:

რეტინის მჟავა (ცის-რეტინოლ-9-მჟავა)







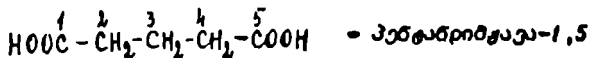
ბარბინის მჟავა  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

ქსანტონის მჟავა  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$

ტრიჟონის მჟავა  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$

აბჰინინის მჟავა  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$       და სხვა.

მათი წარმოება და დანიშნულება განვიხილავთ შემდეგ. საერთაშორისო წარმოების უმეტესი ნაწილი წარმოებულია ალკანების საბ-  
ჯეროდან სპეციფიკური "მომჟავას" მეთოდით და კარბონილის ალ-  
კანების ლკანების მიხედვით. მათგან:

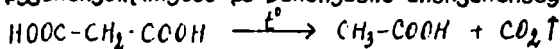


### 9.3.1. ზეთები

ორფუთიანი მჟავები მყარი, მყარად ხსნადი ნივთიერებებია. მათი მჟავური ზეთები უფრო ძლიერია, ვიდრე ორფუთიანი მჟა-  
ვებისა. რაც უფრო ახლოს კარბონილის ჯგუფები, მით უფრო ძლიერ-  
ია ორფუთიანი მჟავა.

მჟავების საერთო ზეთების ტარა, ორფუთიან მჟავებს ახ-  
ასნააქვს სპეციფიკური ზეთების, როგორცაა მათი ზემოთაღ-  
ნიშნული.

1,2- და 1,3-დიკარბონმჟავები გახურებით (120-150°C) გა-  
ნივთის რეკარბონილირებას და წარმოქმნიან მონოკარბონმჟავებს:



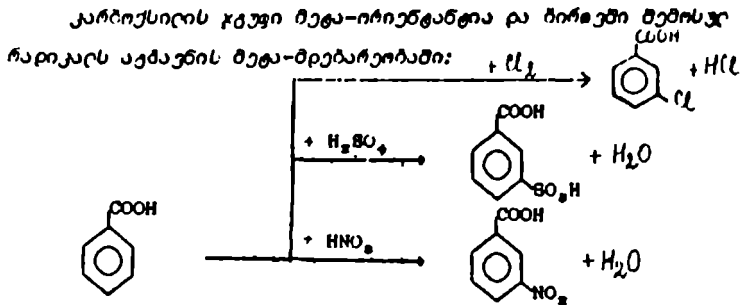
1,4- და 1,5-დიკარბონმჟავები გახურებით განივთის რეკარბონილირებას



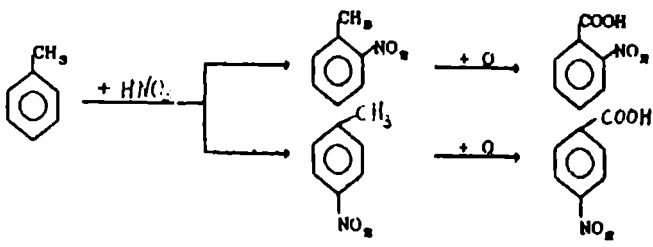


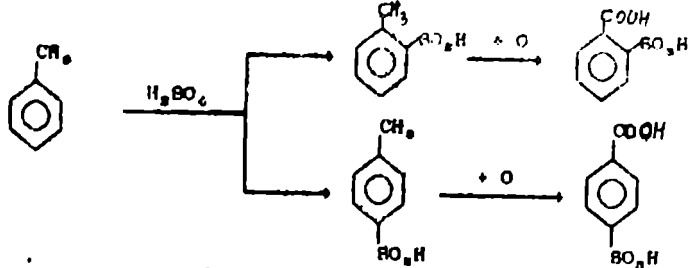


არომატული მჟავები უფრო ძლიერი მჟავებია, უძრავ ატომ-  
 ლური მჟავები. მათ გააჩნია კარბონმჟავების ყველა მახასიათ-  
 ებელი მონება და ჩვეულებრივ პირობებში წარმოქმნის მხო-  
 ჲედებს, ელვანობიერებებს, ამილებს და სხვა მჟავებებს.



რამ მუცბება ორთხ და პარა-მჟავებების მიღებას, ისინი მი-  
 ილება არამირმაპირი ცბიხ. ჯერ ორეულები მუცბავთ სასჯველი ჟ-  
 ნეცბიონბარეი ჯგუფი და მუცბეც მიღებჯ ორთხ და პარა-მჟავების  
 ჯანჯავენ მჟავებამეც:

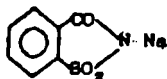




აქონდაცული მჟავების მანქანებიდან აქონდანიშნულია ორთქლ-სუფორმების მჟავა, ჩიბლის ანილა მანქანაგუნს საჯაროს:

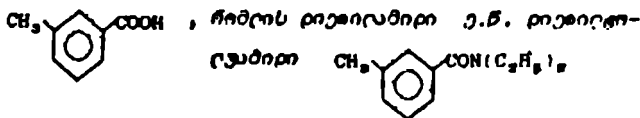


საჯაროს მანქანების მანქანა კონსტრუქტორმა:



კონსტრუქტორმა 400-ჯერ უფრო ღვიბილია, უიძვე ჩვეულებრივ საჯარო. საჯაროს აქონდანიშნული ორთქლში აქ ოქტისგუნს. კონსტრუქტორმა და საჯარო კამიყუნებელია მეთილინი საჯაროს მანქანა რამდენიმე მანქანების მუშახვევაში.

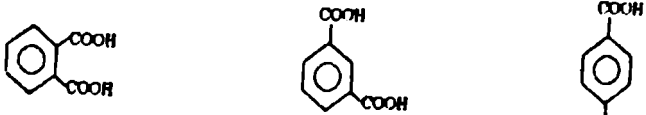
აქონდაცული მჟავებიდან აქონდანიშნულია მეთილინი მჟავა



კამიყუნებელია ოქსაქონებელი. მისი სუნი აქონდანიშნულია მეთილინი, მანქანა, კონსტრუქტორმა.

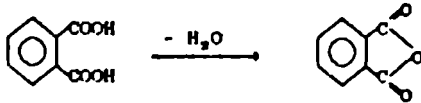
9.5.1. არორბატული არფუთიანი მჟავები

არორბატული არფუთიანი მჟავები სამი იზომერის სახით არსებობს: ორთო-მჟავის, მეტა-მჟავის და პარა-მჟავის მჟავას სახით:



პარა-მჟავის მჟავას კორეე ტრეჟმალის მჟავაჲ უწოდებია.

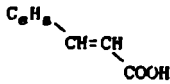
მჟავის მჟავებიდან მხოლოდ ორთო-მჟავა მარბიქმინის ანბიქრიბს:



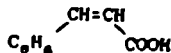
მჟავის ანბიქრიბი უფრო კრისტალური მდებარეობს.

ორთო-მჟავის მჟავას ბიბეიცი, ტიბეიცი და ბიბჟიქმინმარბე-მი იხსევეჭირევემებრია.

აღიქლწ-არობატული მჟავებიდან აღსანიშნავია მარბიქმინის მჟავა: c1ccccc1C=CC(=O)O, რომელსაჲ მარბიქმინის სუ-ნი აქვს. მარბიქმინის მჟავა არსებობს ორი გეომეტრიული იზომერის სახით. ტრანს-იზომერს უწოდებია მარბიქმინის მჟავა:

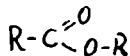


ხილო ყის იზომერს - აღომარბიქმინის მჟავა:



10. Կ Ե Յ Ը Ո Ն Թ Վ Կ Ն Ծ Ո

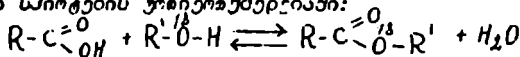
Թեւ չի յարմար յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
Յոբանայի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
ընդհանուր ճշմարտութիւն



Թեւ չի յարմար յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
սակայ ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
- ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
- ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն

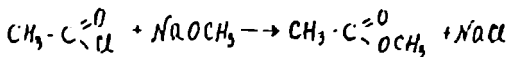
Թեւ չի յարմար յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն

1. յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն

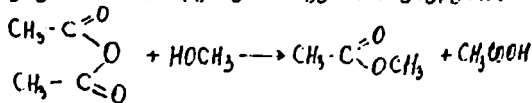


Թեւ չի յարմար յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն

2. Թեւ չի յարմար յարմարեցնելու ուստի ճշմարտութիւն, սակայ  
ուստի ճշմարտութիւնը համարուած է ճշմարտութիւն իրարմարտութիւն



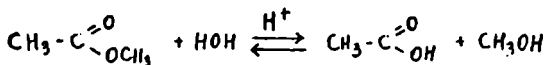
3. მჟავადაა ამჟინირებული ლინკების მიქრობები:



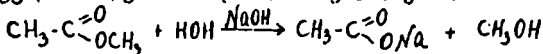
### 10.1. მეთსებები

მონაკ.ჯ.ში მასის მიხედვით რაჯლი უჯრები მხვედრ ამ მც-  
არი მიჯოიერებია. რაჯლი უჯრები მვეის რვაქციაში:

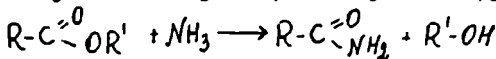
1. მვალთან და ტარილის მალას. რაჯლი უჯრების ქიმი-  
ლიმის ქროიესს აჩქარებს მჟავა ამ მ.ჯ. მალაიმაჯოები:



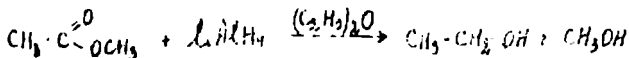
მჟავა არეში ქიმილიაბი მვექცეაქ ქროიესია, ხილი მ.ჯ. არეში -  
- მვექცეაქ ქროიესი მარილის მარმიქმის გამი:



2. ამიაქთან ამ ამინებთან და მარმიქმის ამიებს:



3. მჟავებისაქვამ ვანსხვეებით, რაჯლი უჯრები ამცემა  
ლარმემაბე, ვანსაქ.ჯ.ებით იქჯი ამმევექცელს მიქმეებით, რი-  
ქროიესა ლიმიქმაქმინის ქიქრიბი. რვაქციას აქარებებ უილის  
უჯრის არეში:



შეგდენილობის მიხედვით რაღაც უფროები იყოფა სამი ჯგუფად:

1) ხილის ესენციური, 2) ცხილები და 3) სიბიბი.

1. ხილის ესენციური წარმოადგენს მარცხენა-ჯგუფი მჟავები-  
რისა და მარცხენა-ჯგუფი სპირტების რაღაც უფროებს. მათ ხილის  
სასიამოვნო სუნს აქვს და გამოყვებულობა საკონდიტრო წარმოებაში.  
ასე, მაგალითად,

ჟინანტუნილი-მარცხენა-ჯგუფის, უფროს  $\text{HCOC}_2\text{H}_{11}$  აქვს ალ-  
ბილის სუნს

ჟინანტუნილი-მარცხენა-ჯგუფის უფროს  $\text{HCOC}_3\text{H}_{11}$  აქვს  
ქლიაფის სუნს

მარცხენა-ჯგუფის უფროს  $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$  - მისილის  
სუნს

მარცხენა-ჯგუფის უფროს  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  - ვარკარის სუნს

ჯგუფის უფროს  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$  - ვაშლის სუნს

მარცხენა-ჯგუფის უფროს  $\text{CH}_3\text{COOC}_8\text{H}_{17}$  ფორმისის სუნს

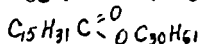
ჯგუფის უფროს  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_5\text{H}_{11}$  - ანანასის  
სუნს და სხვა.

ესენციურის არჩეული სუნს ღებ-ჯგუფებს სხვადასხვა შეფერ-  
ვების მქონე. მაგალითად, ესენციური, რომელიც აქვს ჟიროს სუნს,  
შეიქმნება მასალისების რაღაც უფროს, რომ მჟავასა და ალკო-  
ჰოლის.

2. ცხილები მარცხენა-ჯგუფი მჟავებისა და მარცხენა-  
ჯგუფი სპირტების რაღაც უფროებს. მაგალითად, სპირტის-  
წარმო-  
ებაში ადგილობრივი-მარცხენა-ჯგუფის უფროს:  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{C}_{16}\text{H}_{33}$



სილიკონის ფორმის სტრუქტურა - პარტიკულარული მიწისქვილის ფორმის -

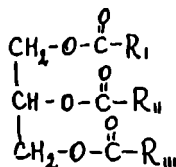


რთული ფორმებიდან ყველაზე რთული მნიშვნელობა აქვს სხიბ-  
ებს.

### 10.2. სხიბები

სხიბები წარმოადგენს საბაზოშიანი სპირტის - გლიკოლინისა  
და ურთავიანი კარბონმთავაჟაჟა მარალი ნაწილები რთული ფორმები.

სხიბების მრავალი ფორმული:



სადაც  $R_I$ ,  $R_{II}$  და  $R_{III}$  ურთავიანი კარბონმთავაჟაჟაჟის ქიმიკალი-  
ური რივის მარალი ნაწილები (ე.წ. სხიბშიანი მთავაჟაჟაჟი) რაჟიკა-  
ლებია.

გლიკოლინის რთული ფორმები გლიკოლინები ურთავია. ზე გლიკო-  
ლინის მიწვეულიაში საშივე რაჟიკალი ურთავიანი, მარალი გლიკოლინის  
მარალი ურთავია, სხვადასხვა რაჟიკალის შემიხვევაში კი - შერ-  
ეული.

შეუქმირივი სხიბების შემიხვევაში, რეჟიკალი ნაწი, შეუქმირი  
ლინი ნახშირბადალინის შემიხვევა მთავაჟაჟა რაჟიკალი  $C_4$ -და  
 $C_{16}$ -მდე, ურთავიანი ურთავიანი კი  $C_{16}$  და  $C_{18}$  ნახშირბადალინისა შე-  
უქმირი ნორმალური აქნაჟიანი კარბონმთავაჟაჟა რაჟიკალი. ნაწი-  
ლივი სხიბები შეუქმირი რეჟიკალინები წარმოადგენს. ნაწილი სხი-

მრავალი მჟავებიდან ცხიმების წარმოქმნაში მიიღიან: პარა-ნი-  
ნიის მჟავა -  $C_{15}H_{31}COOH$  და სტერინის მჟავა -

-  $C_{17}H_{35}COOH$  უჯერი მჟავებიდან:

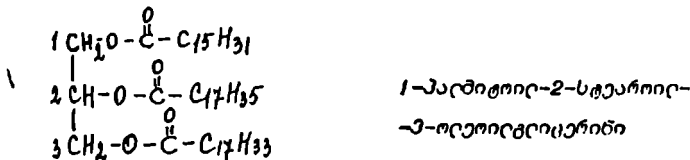
ორენის მჟავა -  $C_{17}H_{33}COOH$

ონონის მჟავა -  $C_{17}H_{31}COOH$

ონონენის მჟავა -  $C_{17}H_{29}COOH$

პარა-ნი-ნიის მჟავა -  $C_{19}H_{39}COOH$

მეორეული გლიკოლიდების სახეობებია იზომომები გლიკოლიდთან  
დაკავშირებულ მჟავასა რადიკალების დასახელებით. მაგალითად:



ცხიმები წარმოქმნიან მიხედვით იყოს ცხველები და მიკენარე-  
ული ცხიმები. ცხველები ცხიმის მყარია, მიკენარეული - ჰედაცი  
(არსებობს გამომავალიცხიმით). ცხველები ცხიმის ქონი უნდაა, მი-  
კენარეული - მუნი. მყარი ცხიმების შემადგენლობაში შედის ძირით-  
ადად ნაჯერი მჟავების რადიკალები, ხოლო მუნიების შემადგენლობა-  
ში - ძირითადად უჯერი მჟავას რადიკალები.

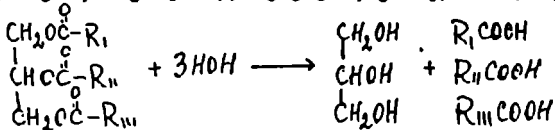
მომავალი მუნიის შემადგენლობაში რიგი რადიკალები შედის  
ნაჯერი მჟავების რადიკალები, ამის გამო ისინი მყარია (ქონის  
მუნი, კაკის მუნი). მომავალი ცხველები ცხიმის შემადგენლობა-  
ში რიგი რადიკალები შედის უჯერი მჟავას რადიკალები და ისინი  
მუნი (მუნიის ქონი). ცხიმების შემადგენლობაში შედგა  
უჯერი მჟავების რადიკალები; რადიკალები, ცხიმ-კონსტრუქციისა.

ბოციერითი ცხიმის შეგუწილობა

ცხიმი	C <sub>14</sub> -ბე ნაკლები მჟავები %-ით	C <sub>14</sub> მჟავები %-ით	* C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	* C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	* C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	* C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH	* C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH
კარაქი	13	10	25	12	35	5	
მეიზურის მჟოი			10	2	84	4	
სიმიწრის მჟოი.		2	10	3	34	51	
სელის მჟოი			5	3	5	62	25
არაქისის მჟოი		0,5	10	6	60	25	
მუხუჯრის მჟოი		0,3	10	5	30	60	
შამბის მჟოი		3	20	3	35	40	

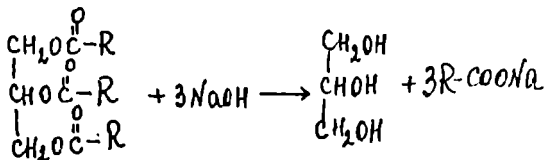
ცხიმები იხსნება ორგანო გამხსნელებში (უჯერი, კოგირ-ნახშირბაქში, ბენზოლში, ბენზინში და სხვა). წყალში და სივ სპ-იორტში ცხიმები არ იხსნება.

ცხიმები, როგორც ორჯი უჯრები, განიცდის ჰიდროლიზს:



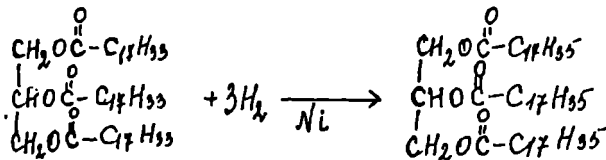
ცხოველებში ირგანიშნები ჰიდროლიზი მიმდინარეობს ფერმენტული რეაქციის საშუალებით.

სადაც არაა ცხიმიანი ჰიდროლიზის შედეგად მიიღება გლიკო-რინი და სპინი, ამიტომ ცხიმიანი ჰიდროლიზს სადაც არაა შეესა-  
ფუძვალდება:



ნატრიუმის სპინი მყარია, ხოლო კალიუმის სპინი - მხვედრ.

ბუნებში, უფრო მკვლავად რადიკლების შემცველობის გამო, იუ-რებზე წყარბადს და უფრო ბუნებში გაქურების შედეგად ბუნებ გამო-  
რის მყარ ცხიმი. ამ პრცესს ბუნებში ჰიდროგენიზაცია უწოდება. ბუნებში ჰიდროგენიზაციას ატარებენ მხვედრ ფაზაში 160<sup>0</sup>- 200<sup>0</sup>ც ტემპერატურაზე და 3 ატ. წნევის პირობებში. კატალიზატორად გამო-  
ყენებულია ნიკელი და ნიკელის მარილები:



საკვები ბუნებში ჰიდროგენიზაციის რეზულტებში მარგარინს, ხოლო არასაკვები ბუნებში ჰიდროგენიზაციის მიღებული მყარი ცხი-  
მიდან ამბობენ სპინს.

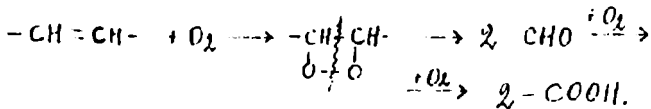
ბუნებში, უფრო ბუნებში არსებობის გამო, აუფრო უღებს კალიუმ-  
პრობანგანოლის, ბრომიდა და იოდის ხსნარებს:

მიწრაფებული იიყოს ვრამებლის რაოდენობით უარისაბეჭდება აუტონომიური რაოდენობის ცხიმივებში. 100გ ცხიმიდან მიწრაფებული იიყოს ვრამებლის რაოდენობის იიყოს რიყბუ ვრამებია. იიყოს რიყბუ იყბუდება ჭარბი საბეჭებებში 10-დან 150-მდე. რაბ აუტონომიური ცხიმის იიყოს რიყბუ, მიყ უბრი მებია ცხიმივში აუტონომიური ბმებლის რაოდენობია. ექვისისა და კაკოს ბეობის იიყოს რიყბუა 10, კარაქისა - 30, ბეობუნის და ნუშის ბეობისა - 65, ბამბის, სიბინისა და მბესუმიბინისა ბეობისა - 125, სელისა და ბრბოს ბეობისა - 190. ბეობში, რამებია იიყოს რიყბუ აბებიაბებია 140-ის, ბაბრბე აბებია რაბ იყბანებია - "ბრბუა" და ბებე აბსებებს ბარბინების. აბებ ბეობს ბრბობაბ ბეობში ებიბებია. ბრბობაბ ბეობია სელისა და ბრბოს ბეობი. ბრბობაბ ბეობს იყბებებენ იიყოს დასამბებებია, რიყბუსაყ სარებებების გასახსნებია იყბებებ.

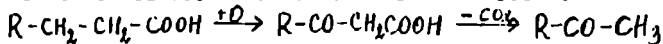
ბრბობაბ ბეობიბან აბსების ბარბინებისა კაკაბინებებია რაბ ბრბუ ბაბრის ბანებებია აუტონომიური ბმებლის დაბანებებია, იყ ბაბ ბრბობებინისა ბრბობებია.

ბეობს, რამებია იიყოს რიყბუ ბებებებს 90-დან 140-მდე, ნახებებია ბრბობაბ ბეობში ებიბებია, სილი ისებ ბეობს, რიყბუა იიყოს რიყბუ 90-ბე ნახებებია - აბაბრბობაბ ბეობში.

ცხიმივები ბებნახებს ბრბობებში და ბანსაკუბებებია სინახობისა და ბაბრის ბებებებებია ბანბებოს დაბებებებს. ბამბებების რის აბებიბ აბებს ცხიმივების დაბების სხ.ბაბსხ.ბა ბრბობებს. ცხიმივები, რამებია ბებებებს უბებ ბმებს, ბაბრის ბანებებია იყბანებია და ბარბებების აბებებებებს, კებებებსა და ბებებებს:



ნაჯერ მჟავათა რადიკალები ასევე პირნიტრინი არ ჭანიცის გარდაქმნას. ცხიმების ლაძაღება ძიძიინარეობს ავრევეუ ბაქტერიებინსა და ობის სოკობის ძიძიებებინს. ასევე გარდაქმნას ჭანიცის ნაჯერ მჟავათა რადიკალებინს შუბუველი ცხიმებინს. ობის სოკოს *Penicillium glaucum* ძიძიებებინს ჯერ ძიძიინარეობს ცხიმებინს ჰიპოლობინი და შუბებუე ძიძიებუელი კარბონმჟავებინს β-ლავანუვა და შუბალეპური პიროქუტის სახინს ხებება β-კუტონმჟავებინს ზარბიქმინა, რომელიც შუბებუე გუკარბოქსილირებინს გარაგის კუტონებინს:

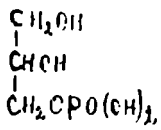


კუტონებინსა და მჟავებინს მარად ზევერებს უველი სუბინ და უველი გველი აქუს.

### 10.3. ოპინებინ

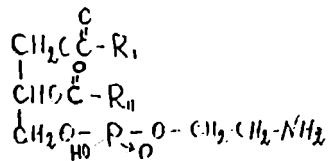
ცხიმველურ და ძიძინარეული ორჯანიბმებინსი კაქსილვებუელი ცხიმბინს-მაგვარ ნიჯინებებინს ოპინებინ უწიებება. ოპინებინი იველჯა რადიგუნინიუ ჯუჯუგარ, რომელიცავეანაც აქსანიბინავთა ფოსფორილირებინ.

ფოსფორილირებინი ელიკვერინბის უწი-უწი პირველადი ჰიპოლოქსილი უჯერიგეღირებუელია ფოსფონმჟავათი. ძიძიებუელი უჯერს გლიკოროფოსფონმჟავა უწიებება. იველი ზარბიქმინებინს ფოსფორილირებინს საფორველის:



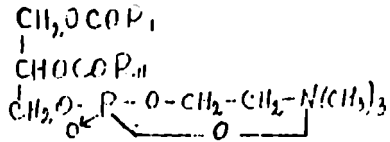
მცირე რიგის ფორმულებს იხილეთ ქიმიკატისთვის. ეს არის  
 მარტივი რიგის კარბონმჟავები, ამასთან ერთად ნაქვერცხველი და მუხრე,  
 ზედაპირული შრე ნახშირბადის ქიმიკატისთვის, უკვე მზად არის. ფი-  
 ზიცილიური რიგის ნაწარმებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია  
 კოლაგენისა და ქოლინის ნაწარმები - კოლაგენის ფორმები უკვე  
 და ქოლინის ფორმები, სხვადასხვა ფორმების უკვე ქიმიკატის  
 სილი უკვე აღიარებულია შესაბამისად კოლაგენის და ქოლინის.

კოლაგენის ფორმების მრავალი ფორმაა:



კოლაგენის ფორმების მრავალი ფორმაა, ამასთან ერთად  
 მრავალი და კვანძები (Kephul- მათი) ფორმები.

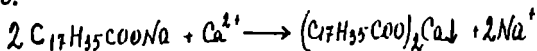
ქოლინის ფორმების მრავალი ფორმაა:



იხილეთ ქიმიკატისთვის აღნიშნულს კვანძების მრავალი და მრავალი  
 (Lekithes - კვანძების მათი) ფორმები.

— 11. ს ა ვ ნ ც ი ფ ა მ ე ჯ ო რ ბ ე ბ მ ე ე ბ ი

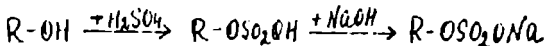
სამონი წარმოადგენს კარბონბრენსა და მალარი ნივთების ნაჭ-  
რის ან კალიუმის მარილებს. ნაჭრის უმის სამონი მცირეა, ხოლო  
კალიუმისა - მხოლოდ. სამონს უმეტესად მცირე ხარისხის ცხიმ-  
ურისა და არასაკმარის ბუნების ჰიდროგენბრენისა და მალარი  
ცხიმების რაოდენობა ნაჭრის ან კალიუმის ჭრუჭრით. ჩვეულებრი-  
ვად სამონს უარყოფითი ზეგავლენა იქონი, რომელიც ხისგან წყალში არ  
შეიქმნება, რადგან წარმოებულს წყალში უმეტესად კალიუმისა და მალარი-  
უმის სამონს:



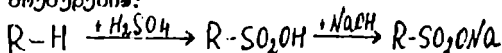
ამჟამად უარყოფითი ზეგავლენა სინთეზურ გამრეცხ ნივთიერებებს,  
რომლებსაც დაემატება ნივთიერება. დაემატება, ჩვეულებრივად  
სამონისაგან გამოდის, უმეტესად ხისგან წყალში. მაგალითად,  
ბუნების წყალშიც კი.

არჩევან მონი ჭრის გამრეცხ ნივთიერებებს: 1) იონობრივად  
და 2) არაიონობრივად დაემატება. იონობრივად დაემატება  
წყალში რისთვისაც იონობრივად, ხოლო არაიონობრივად დაემატება  
არაიონობრივად დაემატება. იონობრივად დაემატება უმეტესად: კარ-  
ბონბრენსა და მალარი ნივთების მარილები  $C_{17}H_{35}COONa$ , რომ-  
ლებიც  $C_{10}$ -დან  $C_{18}$ -მდე ნახშირბადის მარილებს შეესაბამება, ალკილ-  
სუფონატები  $R-SO_3Na$  და ალკილსუფონატები  $R-SO_3Na$  (სა-  
და  $R = C_{10} - C_{18}$ ). ალკილსუფონატებს უმეტესად სამონების  
მალარი ნივთებში ( $C_{10} - C_{18}$ ) უმეტესად უმეტესად და შეიქმნება  
შეიქმნება:



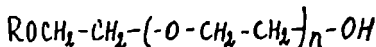


აღკანს უწყინებლობს ებრულობენ პარაფინებშიც კი ეთერბრძანას და  
 შედეგად ზეთის ბოქვებშიც:



ეკოლოგიური ზედაპირისი რიგი მნიშვნელობა აქვს ნახშირ-  
 წყალბადის რადიკალის აღნაგობას ეთერბრძანის ბილკვადში. ეს  
 რადიკალი დატოვით აღნაგობისაა, მაშინ ეთერბრძანის ძალიან წყ-  
 ლა განიკონს ბიოქიმიური დაშლის ანუ ბიოეკოლოგიის ბუნებაში და  
 გროვებში წყლის ბედაპირში ხევი უწყის სახით, რაც ხელს უშლის  
 ბუნებრივ წყლებში ატმოსფერული ჟანგბადის გახსნას და, აქედან  
 გამომდინარე, საფრხვს უშინს წყალქვეშა ცოცხალი სამყაროს. ბი-  
 ეკოლოგიის გაყიდვით ადვილად განიკონს ისეთი ეთერბრძანები,  
 რომლებიც შეიცავს ალკანის ნორმალურ ჯაჭვს. ამჟამად ბრუნდება  
 უშვებს მხლოდ ნორმალური ჯაჭვის შეშედეგ ეთერბრძანებს.

არაინფორმაციური გამრეცხი ნივთიერებები პოლიუმიტენციკლის  
 უფრებია, რომლებიც შეიცავს დახლოებით  $C_{18}$  ნახშირბადატომის  
 რადიკალის შემადგენლობაში,  $H$ -ის მნიშვნელობა კი იცვლება 6-  
 დან 30-მდე:



საპნის რეცხვითი უნარი რთვი ფიბიკურ-ქიმიური პოლიმერია,  
 საპნის ხსნარი ხელს უწყობს ცხიმების ებრუობასა და ჭყყის  
 ნაწილკვების სუსპენდირებას.

მ ი ნ ი ა ა რ ს ი

1.	შესავალი	3
1:1.	წგამჯღ წაურთხა ქიმიური აღნაჭობნს ჟურნალ	4
1:2.	ქიმიური ბინს ჭიკეში წგამჯღ წაურთებში	5
1:3.	ელექტრონიკის სიკურნის განაწილება მონაკვალაში	8
1:4.	წგამჯღ რვაქციათა კლასიფიკაცია	10
1:5.	წგამჯღ წიგნებრებათა კლასიფიკაცია	12
2.	ნახშირწყალბალები	13
2:1.	სინთეზური ნახშირ წყალბალები	14
2:1:1.	აღვადგენის მონივრვატორა	16
2:1:2.	ბილიბინს მონივრება	17
2:1:3.	ფიზიკური მონივრება	18
2:1:4.	ქიმიური მონივრება	20
2:1:5.	გამოყენება	22
2:2.	აღვადგენი	22
2:2:1.	ბილიბინს მონივრება	25
2:2:2.	ფიზიკური მონივრება	26
2:2:3.	ქიმიური მონივრება	27
2:3.	აღვადგენი	32
2:3:1.	ბილიბინს მონივრება	33
2:3:2.	მონივრება	34
2:4.	ბილიბინს წყალბალები	36
2:5.	სინთეზური წყალბალები	40
2.5.1.	სინთეზური წყალბალები	41
2.5.1:1.	სინთეზური მონივრება	41
2.5.1:1:1.	ქიმიური მონივრება	42
2.5.1:2.	სინთეზური მონივრება და სინთეზური მონივრება	45

2.5.1.3.	კაროტინოიდები	47
2.5.2.	არომატული ნახშირწყარბაქვები	49
2.5.2.1.	ქობოლოტიური რიტი	52
2.5.2.2.	ბილუბონი ბილუბონი	53
2.5.2.3.	ჩანახევრების რეაქციის ბილუბონი	54
2.5.2.4.	ბუნებრივი ბილუბონი ჩანახევრების ბილუბონი	56
2.5.2.5.	ქობოტიური ბილუბონი	60
2.5.2.6.	ბილუბონი არომატული ნახშირწყარბაქვები	62
2.5.3.	პოლიციკლიური არომატული ნახშირწყარბაქვები	62
2.5.3.1:	არაპოლიციკლიური პოლიციკლიური არომატული ნახშირწყარბაქვები	63
2.5.3.2.	პოლიციკლიური პოლიციკლიური ნახშირწყარბაქვები	65
2.5.3.2.1.	ნახშირწყარბი	65
2.5.3.2.2.	ნახშირწყარბი	68
2.5.3.2.3.	ნახშირწყარბი	69
2.5.3.3.	პოლიციკლიური არომატული ნახშირწყარბაქვები	70
2.6:	ნახშირწყარბაქვების ბუნებრივი საბადოები	72
3:	ქარბონიზაცია	74
3.1.	ნახშირის მონოქარბონიზაცია	74
3.2.	ბილუბონი ბილუბონი	76
3.3.	ბილუბონი ბილუბონი	77
3.4.	ქობოტიური ბილუბონი	77
3.5.	ნახშირის მონოქარბონიზაცია	81
3.6.	პოლიციკლიური ნახშირწყარბაქვები	82
3.7:	ბილუბონი ქარბონიზაცია	83

3.8:	ահոճատյան յաղագրեման հոգի անդ անդրադարձ- վածքներ	84
3.9:	Ռեճիմենտապետի յաղագրեման հոգիներ	86
4.	Սյուրսեր	88
4.1:	Ճարտար արհեստագործի Սյուրսեր	88
4.1.1:	Ռեճիմենտապետներ	89
4.1.2:	Պրոկուրորի ճարտարներ	90
4.1.3:	Մոկուրորի ճարտարներ	91
4.1.3.1:	Ճարտարներ 0-1 ծովի ճարտարներ	92
4.1.3.2:	Ճարտարներ 2-0 ծովի ճարտարներ	93
4.1.3.3:	Սյուրսերի ճարտարներ	94
4.1.4:	Սաղարթի ճարտարներ	95
4.2:	Ճարտար Սյուրսեր	97
4.3:	Պրոկուրորի Սյուրսեր	99
4.4:	Սահարտագործի Սյուրսեր	100
4.5:	Պրոկուրոր	102
4.5.1:	Պրոկուրորի Սահարտագործի Պրոկուրոր	103
5:	Պրոկուրորի ճարտարներ	108
6:	Պրոկուրորի ճարտարներ և Պրոկուրորներ	109
7.	Սահարտներ	112
7.1:	Սահարտի Սահարտներ	112
7.1.1:	Պրոկուրորի ճարտարներ	113
7.1.2:	Մոկուրորի ճարտարներ	114
7.2:	Պրոկուրորներ	116
7.3:	Սահարտի Սյուրսեր	116
7.4:	Պրոկուրորի Սահարտներ	117

7.4.1.	ბიუჯეტის ბუთბუჯები	118
7.4.2.	ქიმიკური ბუჯები	119
7.4.3.	სამშენობლო-სარეკონსტრუქციო ბუჯები	121
7.4.4.	გუნდობის განვითარების ანგარიშობის ბუჯები	123
8.	საქონლის ბუჯები და სხვა სახის ბუჯები	124
8.1.	საქონლის ბუჯები	125
8.1.1.	ბიუჯეტის ბუთბუჯები	126
8.1.2.	ქიმიკური ბუჯები	127
8.1.3.	ქიმიკური ბუჯები	128
8.1.4.	საქონლის მართვის ბუჯები	133
8.2.	საქონლის ბუჯები და სხვა სახის ბუჯები	134
8.2.1.	საქონლის მართვის ბუჯები	137
8.2.2.	ბიუჯები	138
9.	საქონლის ბუჯები	141
9.1.	საქონლის ბუჯები	141
9.1.1.	ბიუჯეტის ბუთბუჯები	142
9.1.2.	ქიმიკური ბუჯები	144
9.1.3.	ქიმიკური ბუჯები	144
9.1.3.1.	საქონლის ბუჯების განვითარების ანგარიშობის ბუჯები	146
9.1.3.2.	საქონლის ბუჯები	147
9.1.3.3.	საქონლის ბუჯების განვითარების ანგარიშობის ბუჯები	148
9.1.3.4.	საქონლის ბუჯები	148

9.1.3.5.	Թյայտա անվերաբեր	149
9.1.3.6.	Թյայտա սրբեր	150
9.1.3.7.	Թարգարոն Բանակրդիւն Թարգարոն	151
9.1.3.8.	Երրորդ Թյայտիւն Թարգար	152
9.1.4.	Եւրոպայի Թարգարոն	152
9.2.	Յարի Թարգարոն Թյայտ	155
9.2.1.	Թարգարոն Թարգար	156
9.2.2.	Եւրոպայի Թարգար	156
9.2.3.	Եւրոպայի Թարգարոն	157
9.3.	Եւրոպայի Թարգարոն Թյայտ	159
9.3.1.	Թարգար	160
9.4.	Յարի Թարգարոն Թյայտ	161
9.5.	Թարգար Թյայտ	162
9.5.1.	Թարգար Թարգարոն Թյայտ	165
10.	Թարգար Թարգար	166
10.1.	Թարգար	167
10.2.	Թարգար	169
10.3.	Թարգար	174
11.	Թարգար Թարգար	176

გამოცემის ნაბეჭდი  
კონკრეტული ქ.გამოცემისათვის

ნომერი

სტრუქტურული დასაბეჭდადი 15.09.99. საბეჭდი  
სტრუქტურული დასაბეჭდი 11,5. საბეჭდი დასაბეჭდი, დასაბეჭდი  
სტრუქტურული 1000 მ.გამოცემის № 1374  
დასაბეჭდი დასაბეჭდი

გამოცემის დასაბეჭდი დასაბეჭდი, დასაბეჭდი,  
36022, ი. დასაბეჭდი დასაბეჭდი, 1/4.

საქ.მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი 380060  
კვლევის ქ.№19

Сергей Варламович Алалия

Органическая химия

часть I

(на грузинском языке)

Издательство Тбилисского университета

Тбилиси 1993