

## სააზროვნო უნარების განვითარება ორგანული ქიმიის სწავლების პროცესში

დალი გულაია

ქ. თბილისის 128-ე საჯარო სკოლის ქიმიის მასწავლებელი

### რეზიუმე

სტატიის მიზანია განხილულია სააზროვნო უნარების განვითარების შესაძლებლობები ორგანული ქიმიის გაკვეთილებზე ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების შესაბამისად. გაანალიზებულია როგორ ხდება აღნაგობის თეორიის გამოყენება ორგანული ქიმიის სხვადასხვა კლასის ნაერთებში ატომთა ურთიერთგავლენის შესწავლისას, ნაბიჯ-ნაბიჯ, მარტივი ეტაპების გადალახვით, კვლევისა და ლოგიკური მსჯელობის საფუძველზე მოსწავლის მიერ კანონზომიერების აღმოჩენა, მასალის განზოგადება და ანალიზი, შედეგის დასკვნის სახით ჩამოაყალიბება. ატომთა ურთიერთგავლენაზე მსჯელობის დროს მოსწავლეს უსათუოდ სჭირდება აზროვნების ზედა დონეების ამოქმედება, იგი ეჩვევა კრიტიკულ და შემოქმედებით აზროვნებას.

სააზროვნო უნარ-ჩვევების განვითარება ეროვნული სასწავლო გეგმის ძირითადი მიზანია. სასწავლო პროცესში მნიშვნელოვანია მოსწავლეებს ჩამოვუყალიბოთ კრიტიკული, შემოქმედებითი, ლოგიკური და რეფლექსური აზროვნება. სწავლისა და სწავლებისადმი თანამედროვე მიდგომებით მოსწავლე არ უნდა იყოს მხოლოდ ინფორმაციის მიმღები, ორიენტირებული მხოლოდ მასალის დამახსოვრებაზე, არამედ აქტიურად უნდა იყოს ჩართული სწავლების პროცესში.

ინტერაქცია მასწავლებელსა და მოსწავლეს შორის, მასალის გადაცემის მრავალფეროვნება, შემოქმედებითი მიდგომა, სხვადასხვა სტრატეგიების გამოყენება ეხმარება მოსწავლეს აზროვნებაში და უზრუნველყოფს ეფექტურ სწავლას და სწავლებას.

ყოველივე ამის განხორციელება შესაძლებელია ორგანული ქიმიის გაკვეთილებზე. საგნის სპეციფიკა საშუალებას აძლევს მოსწავლეს სხვადასხვა სიტუაციაში განსაზღვროს და ჩამოაყალიბოს კვლევის მიზანი, გამოთქვას ვარაუდი, შეეცადოს არგუმენტირებულად დაასაბუთოს და გააკეთოს დასკვნა. მოსწავლეთა ამგვარი აქტივიზაცია ჩამოუყალიბებს მათ დამოუკიდებლად ცოდნის შეძენის უნარ- ჩვევებს.

ქიმიური აღნაგობის თეორია ორგანული ქიმიის სასკოლო კურსის ფუნდამენტია. პირველივე გაკვეთილზე ხდება ქიმიური აღნაგობის თეორიის დებულებების გაცნობა და ინფორმაციის მიწოდება. აღნაგობის თეორიის შემდგომი განვითარების და გაღრმავების სტერეოქიმიური და ელექტრონული თეორიების შესახებ. ამ ეტაპზე ხდება მასალის ათვისება. ბლუმის ტაქსონომიის მიხედვით, ინფორმაცია, გაგების დონეზე.

გამოცდილებამ გვაჩვენა, რომ მოსწავლეები ყოველთვის ვერ ახერხებენ სრულყოფილად ჩამოაყალიბონ აღნაგობის თეორიის ძირითადი დებულებები, უჭირთ აღნაგობის თეორია გამოიყენონ სხვადასხვა სიტუაციაში. აღნაგობის თეორიის

შეგნებულად და გააზრებულად დასწავლის მიზნით, აზროვნების ზედა დონეების ასამოქმედებლად უნდა მოხდეს სხვადასხვა კლასის ორგანული ნაერთების შესწავლისას მისი გამოყენება ახალ სიტუაციებში. მაგალითად, ჰომოლოგიის და იზომერიის ცნებების შესწავლისას ხშირად მოსწავლე განმარტავს ორივე ცნებას, მაგრამ როდესაც ეძლევათ დავალება მოცემული ფორმულებიდან:

- მაგ.1)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$       2)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$   
 3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$       4)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$   
 5)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH - COOH}$       6)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O - CH}_3$

ამოწერონ ჰომოლოგები და იზომერები, დავალების შესრულება იმათაც კი უჭირთ, ვინც ამ ცნებების განმარტებები კარგად იცის. ამ ცნებების უკეთ გააზრების მიზნით სასარგებლოა იზომერების და ჰომოლოგების ცნების შედარება წარმოვადგინოთ სქემის სახით:

ცნებები	მნიშვნელოვანი ნიშნები			
	შედგენილობა		აღნაგობა	თვისებები
	თვისობრივი	რაოდენობითი		
იზომერი	ერთნაირი	ერთნაირი	განსხვავებული	განსხვავებული
ჰომოლოგი	ერთნაირი	განცხვავდება $\text{CH}_2$ ჯგუფით	მსგავსი	მსგავსი

ჰიბრიდიზაციის ცნების განხილვისას, ალკანების, ალკენების, ალკინებისა და არენების აღნაგობის შესწავლისას, საკითხებს ვაკავშირებ აღნაგობის თეორიის დებულებასთან. ყურადღებას ვამახვილებ, რომ:

მოლეკულები ატომების უწყესრიგო გროვა კი არ არის, არამედ ატომთა მოწყობილობაა, რომელიც ქმნის განსაზღვრული გეომეტრიული ფორმის მქონე მოლეკულებს. მოლეკულის გეომეტრიას კი განსაზღვრავს ჰიბრიდიზაციის ტიპი.

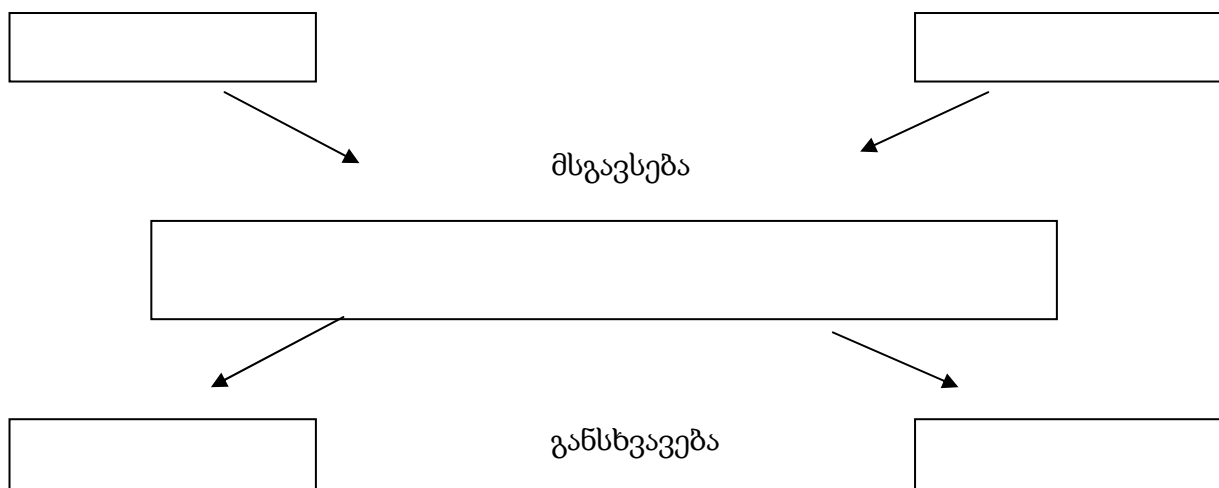
განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ალკანების შესწავლისას ვანიჭებ ძირითადი უნარების ჩამოყალიბებას, როგორ იმსჯელონ ნაერთის აღნაგობის შესახებ, ნომენკლატურის წესებზე, როგორ დაწერონ და წაიკითხონ ორგანულ ნაერთთა ფორმულები, როგორ დააკავშირონ ქიმიური თვისებები აღნაგობასთან, კერძოდ რატომ არ ახასიათებს ალკანებს მიერთების რეაქციები, რა არის ამის მიზეზი, იმსჯელონ რატომ იწვევს მეთანის მოლეკულაში ქლორის ჩანაცვლება წყალბადატომების რეაქციის უნარიანობის გაზრდას და სხვა.

დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ სწორედ მხოლოდ შემოქმედებითი აზროვნების უნარის მქონე მოსწავლეებს შეუძლიათ ერთ სიტუაციაში ნასწავლის მასალის სხვა,

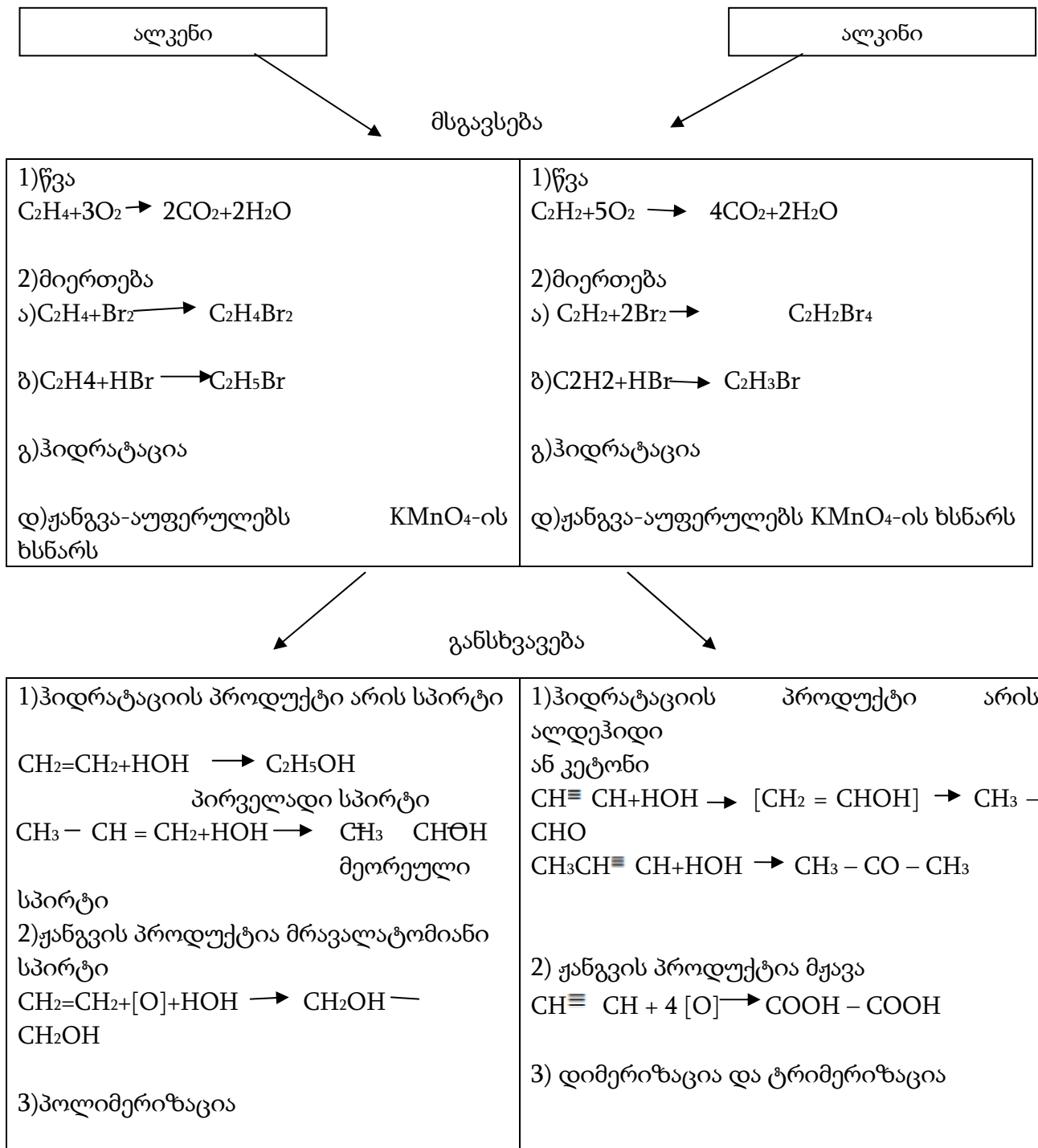
განსხვავებულ სიტუაციაში გამოყენება, ანუ ცოდნის გადატანა(ტრანსფერი). სწორედ ამ უნარის განვითარებას ვუწყობ ხელს, რადგან მასალის ათვისება უფრო მტკიცედ მხოლოდ იმ შემთხვევაშია სრულყოფილი, თუ მრავალჯერადად ხდება ნასწავლი მასალის გამეორება ახალ სიტუაციებში.

აღკანების და აღკინების განხილვის შემდეგ მიღებული უნარ-ჩვევების განმტკიცების, კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნების განვითარების მიზნით ვავალეზ მოსწავლეებს დამოუკიდებლად გაეცნონ აღკინების აღნაგობას და თვისებებს. კრიტიკული აზროვნება გულისხმობს ადამიანის მზაობას შეისწავლოს მოვლენები და ფაქტები დამოუკიდებლად, საკუთარი ძალებით.

კრიტიკული აზროვნების დროს ხდება ფაქტების, მოვლენების ანალიზი და შეფასება, ანუ ხდება სააზროვნო ზედა დონეების ამოქმედება. მაგალითისათვის განვიხილავ თემას- „აცეტილენის ქიმიური თვისებები“. მოსწავლეებს ვავალეზ ყურადღებით წაიკითხონ ტექსტი და აცეტილენის ქიმიური თვისებები შეადარონ ეთილენის თვისებებს, იპოვონ მსგავსება და განსხვავება ქიმიურ თვისებებში და შეავსონ დიაგრამა.



შემდეგ ხდება შევსებული დიაგრამის განხილვა, ანალიზი, ექსპერიმენტზე დაკვირვება და დასკვნის გაკეთება. დიაგრამა საბოლოოდ ღებულობს ასეთ სახეს:



ატომთა ურთიერთგავლენა ქიმიური აღნაგობის თეორიის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილია. ატომთა ურთიერთგავლენის თეორიამ ღრმა დასაბუთება ჰპოვა და შემდგომი განვითარება განიცადა ქიმიური ბმის ელექტრონული ბუნების შესწავლის შემდეგ. დამტკიცდა, რომ ნივთიერების რეაქციის უნარიანობასა და რეაქციის მიმდინარეობის მიმართულ-ლებას განაპირობებს სწორედ ქიმიური ბმის ბუნება.

პირველ ეტაპზე, როცა მოსწავლეებს ვაცნობ ქიმიური აღნაგობის თეორიის დებულებებს, ატომთა ურთიერთგავლენის მაგალითებად განვიხილავ უმარტივეს არაორგანულ ნაერთებში მაგ., HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, ან H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> არსებულ წყალბადზე სხვადასხვა ელემენტების გავლენას.

ატომთა ურთიერთგავლენის შესწავლის პირველ ეტაპზე ვეყრდნობი ადრე მიღებულ ცოდნას ატომის აღნაგობაზე, ელექტროუარყოფითობაზე, ქიმიური ბმის ბუნებაზე, ცოდნას  $\sigma$  და  $\pi$  ბმების შესახებ. რადგან ატომთა ურთიერთგავლენა ყველა კლასის ორგანულ ნაერთებში გვხვდება, ამიტომ ყოველი მაგალითი ახალ სიტუაციაში განიხილება, ატომთა ურთიერთგავლენაზე მსჯელობისას მოსწავლეს უხდება ისეთი სააზროვნო ხერხების ამოქმედება, როგორცაა შედარება, ანალიზი, სისტემატიზაცია და განზოგადება. პედაგოგს კი-პრობლემური სიტუაციისა და მის გადასაჭრელად სადისკუსიო გარემოს შექმნა. ატომთა ურთიერთგავლენაზე მსჯელობის დროს მოსწავლეს უსათუოდ სჭირდება აზროვნების ზედა დონეების ამოქმედება, იგი ეჩვევა კრიტიკულ და შემოქმედებით აზროვნებას.

განათლებისა და სწავლების თეორიის ცოდნის მტკიცედ შეთვისების პრინციპის განხორციელება კი პირდაპირაა დაკავშირებული ცოდნის შემოწმება-განმტკიცებასთან.

ცოდნის შემოწმება- განმტკიცების მიზნით ყოველი თემის დამთავრებისას ვახდენ თემის განზოგადებას. ვაძლევ სავარჯიშოებს, რომელიც ორიენტირებულია ცოდნისა და სააზროვნო უნარების განმტკიცებაზე. პირველ რიგში, განვიხილავ სახელმძღვანელოში მოცემულ სავარ-ჯიშოებს, უფრო ძლიერ მოსწავლეებთან კი სხვა დამატებით მაგალითებს.

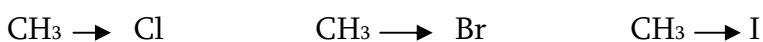
თემის ნახშირწყალბადების განზოგადებისას:

1) როგორ ხდება ჩანაცვლების რეაქცია პროპანში და ბრომპროპანში. შეადარეთ, გაანალიზეთ, გააკეთეთ დასკვნა:



მოსწავლეები ისრებით აჩვენებენ ელექტრონული სიმკვრივეების გადანაწილებას და აკეთებენ დასკვნას . მათ სახელმძღვანელოდან იციან, რომ პროპანში ჩანაცვლება, პირველ რიგში, ხდება მეორეულ ნახშირბადთან, ბრომპროპანში კი ბრომის გავლენით ბრომთან უშუალოდ დაკავშირებულ ნახშირბადთან, რადგან ბმის პოლარობა ნახშირბადისა და წყალბადის ატომებს შორის ყველაზე დიდია პირველ ნახშირბადთან და შესაბამისად ბმაც ყველაზე სუსტია.

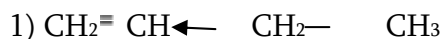
2) რომელი ნივთიერება უფრო რეაქციის უნარიანია და რატომ?!



**ელექტროუარყოფითობის ცნების გამოყენების შედეგად მივიღებ დასკვნამდე, ვინაიდან ქლორი უფრო ელექტროუარყოფითია, ვიდრე ბრომი და იოდი, ამის გამო ბმის**

პოლარობა ნახშირბადისა წყალბადის ატომებს შორის ყველაზე დიდია ქლორ მეთანში და იგი ყველაზე რეაქციისუნარიანია.

3) რომელი ნივთიერება შევა რეაქციაში უფრო სწრაფად HBr -თან რეაქციაში და რატომ?!



ამ ნაერთებში რეაქციის უნარიანობა დამოკიდებულია  $\pi$  ბმების პოლარიზაციის ხარისხზე, რაც უფრო პოლარულია  $\pi$  ბმა მით უფრო რეაქციის უნარიანია ნაერთი. ამ შემთხვევაში ბმის პოლარობა ყველაზე მეტია მესამე ნაერთში, რადგან ბმის პოლარიზაციას იწვევს ორი მეთილის რადიკალი, შედეგად იგი ყველაზე რეაქციის უნარიანია.

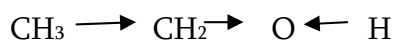
4) რომელი ნივთიერება უფრო რეაქციის უნარიანია, ახსენით რატომ?!



წინა მაგალითში განხილული მსჯელობის ანალოგიურად ასკვნიან: უფრო რეაქციისუნარიანი არის პროპინი.

სპირტების განზოგადებისას განსახილველად ვაძლევ მაგალითებს:

1) გაანალიზეთ ეთილის სპირტის მაგალითზე რადიკალის და ჰიდროქსილის ჯგუფების ურთიერთგავლენა. რადიკალის რომელ ნახშირბადთან წარიმართება ჟანგვის რეაქცია და რატომ?!



ფორმულაში ღრუბლი სიმკვრივეების გადანაწილების გაანალიზების შემდეგ ასკვნიან: ჟანგბადის გავლენა უფრო ძლიერია უშუალოდ დაკავშირებულ ნახშირბადთან, ამიტომ ჟანგვის პროცესი წარიმართება ამ ნახშირბადთან.

2) რატომ განსხვავდებიან იზომერები, ეთილის სპირტი და დიმეთილეთერი დუღილის ტემპერატურით?!



მსჯელობისას იყენებენ ცოდნას წყალბადური ბმების შესახებ და მსჯელობენ, რომ წყალბადური ბმის დამყარება შეუძლია ძლიერი ელექტროუარყოფითობის მქონე ატომთან დაკავშირებულ წყალბად ატომებს, ასეთი წყალბადი არის ეთილის სპირტში. წყალბადური ბმების გამო ეთილის სპირტი დულს უფრო მაღალ ტემპერატურაზე.

3) ისრებით აჩვენეთ ელექტრონული ღრუბლების გადანაწილება და დაალაგეთ მჟავური თვისებების კლების მიხედვით:



მოცემულ სტატიაში შევეცადე გამეანალიზებინა როგორ ვახდენ ნაბიჯ-ნაბიჯ მარტივი ეტაპების გადალახვით, კვლევისა და ლოგიკური მსჯელობის საფუძველზე მოსწავლემ აღმოაჩინოს კანონზომიერება, განაზოგადოს და გაანალიზოს მასალა. შედეგი კი დასკვნის სახით ჩამოაყალიბოს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ეფექტიანი სწავლება- გამოცდების ეროვნული ცენტრი, რედაქტორი ი.კუტალაძე, 2010
2. როგორ ვასწავლოთ მოსწავლეებს აზროვნება-ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრი -ავტორთა ჯგუფი
3. ეფექტური სწავლება სკოლაში - მარზანო; ფიქერინგი; ფოლოქი; თარგმანი მ. ჩარქსელიანი. 4) დიალოგი აღმანახი-ეროვნული სასწავლო გეგმებისა შეფასების ცენტრი.სარედაქციო კოლეგია -მ. რატიანი, ლ. ახვლედიანი
4. ორგანული ქიმიის 11 კლასის სახელმძღვანელო ავტორები: გ.ანდრონიკაშვილი; მ.მამიაშვილი; დ.გულაია.
5. Органическая химия Р.Морисон, Р.Войд

ტექსტში გამოყენებული ცხრილები, დიაგრამები, სურათები:

1. ცხრილი-1.