

## ქიმია

### საბაზო საფეხურის წლიური პროგრამა

საბაზო საფეხურის ქიმიის პროგრამა სარეკომენდაციო ხასიათისაა და აჩვენებს სტანდარტის მოთხოვნათა რეალიზების შესაძლო გზებს. პროგრამა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:

<b>სასწავლო თემა</b> სასწავლო თემა წარმოადგენს ფუნქციურ კონტექსტს, რომელიც სტანდარტის შედეგების, ცნებებისა თუ კონკრეტული საკითხების ინტეგრირებულად და ურთიერთდაკავშირებულად სწავლების საშუალებას იძლევა. თითოეული თემის ფარგლებში, შეძლებისდაგვარად, უნდა დამუშავდეს სტანდარტის ყველა შედეგი.
<b>საგნობრივი საკითხები</b> წლიური თემების ფარგლებში გამოიყოფა საგნობრივი საკითხები. საგნობრივი საკითხების სწავლება თვითმიზანს არ წარმოადგენს. საგნობრივი საკითხების მეშვეობით მოსწავლე გაიაზრებს ცნების შინაარსს, ამუშავებს საკვანძო შეკითხვებს, ასრულებს კომპლექსურ დავალებებს.
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები</b> ცნებები განსაზღვრავს იმ არსებით ცოდნას, რომელსაც მოსწავლე საგნის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს.
<b>თემატური საკვანძო შეკითხვები</b> თემატური საკვანძო შეკითხვები გამომდინარეობს საფეხურებრივი კითხვებიდან და დაისმის თემის კონკრეტულ კონტექსტში. მათი ფუნქციაა: <ul style="list-style-type: none"><li>• მოსწავლის წინარე ცოდნის გააქტიურება, ცნობისმოყვარეობის გაღვივება, პროვოცირება ახალი ცოდნის შესაძენად;</li><li>• სასწავლო თემის შედეგზე ორიენტირებულად სწავლა-სწავლების უზრუნველყოფა;</li><li>• თემის სწავლა-სწავლების პროცესში შუალედური ბიჯების/ეტაპების განსაზღვრა. საკვანძო შეკითხვა წარმოადგენს მაორგანიზებელ ელემენტს, რომელიც სასწავლო თემის ფარგლებში ასრულებს გაკვეთილ(ებ)ის მიზნის როლს.</li></ul>
<b>აქტივობები</b> მიმდინარე დავალებების ტიპების/ნიმუშების ჩამონათვალი, რომლებიც შეიძლება იყოს გამოყენებული გაგება-გააზრების პროცესების ხელშესაწყობად, ასევე ცოდნის ათვისების, განმტკიცებისა თუ შეჯამების მიზნით. <b>კომპლექსურ/პროექტულ დავალებათა იდეების ჩამონათვალი</b> კომპლექსური/პროექტული დავალებები წარმოადგენს იმგვარ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა ცოდნათა ინტეგრირებულად გამოყენებას ფუნქციურ კონტექსტებში.
<b>შეფასების ინდიკატორები</b> შეფასების ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ კონკრეტული თემის ფარგლებში. სხვა სიტყვებით, ინდიკატორები წარმოადგენს კონკრეტულ თემაში რეალიზებულ შედეგებს. ინდიკატორებში დაკონკრეტებულია ცოდნის ის სავალდებულო მინიმუმი, რომელსაც მოსწავლე თემის ფარგლებში უნდა დაეუფლოს. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით ყალიბდება კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.
<b>მკვიდრი წარმოდგენები</b>

მკვიდრი წარმოდგენები განისაზღვრება სტანდარტის შედეგებზე დაყრდნობით. ეს არის ზოგადი წარმოდგენები, რომლებიც თემის შესწავლისას უნდა ჩამოყალიბდეს მოსწავლის ხანგრძლივ მეხსიერებაში მის (მოსწავლის) წინარე წარმოდგენებზე დაყრდნობით, რათა მას თემის ფარგლებში დასახული მიზნების მიღწევა გაუადვილდეს. მკვიდრი წარმოდგენები აზროვნების საყრდენია გაგების აქტების განსახორციელებლად.

თემები კლასების მიხედვით	საათების რაოდენობა	სავარაუდო სარეზერვო დრო
<b>VIII კლასი</b>		
წყალი, ხსნარები	20 საათი	3 საათი
ჰაერი	20 საათი	3 საათი
ელემენტების ორგანიზების პრინციპი	20 საათი	4 საათი
<b>IX კლასი</b>		
ნივთიერებათა მრავალფეროვნება	25 საათი	3 საათი
ნავთობი და მისი პროდუქტები; ბუნებრივი აირი	18 საათი	3 საათი
ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმები	18 საათი	3 საათი

## თემები VIII კლასისათვის

1. წყალი, ხსნარები
2. ჰაერი
3. ელემენტების ორგანიზაციის პრინციპი

<b>თემა: წყალი, ხსნარები</b>	საათების სავარაუდო რაოდენობა: 20 (+3)
<b>საკითხთა მინიმუმი:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. წყლის ფიზიკური თვისებები, ქიმიური შედგენილობა;</li><li>2. ნივთიერების შედგენილობის მუდმივობის კანონი;</li><li>3. ნივთიერებათა წყალში ხსნადობა;</li><li>4. ხსნართა ნაჯერობა და კონცენტრაცია;</li></ol>	
<b>თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:</b> <p>ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი ქიმიური ზმა იონური, კოვალენტური და მეტალური მოლეკულათშორისი კავშირები ელემენტი პერიოდულობის ცხრილი არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა, ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება ორგანულ ნაერთთა კლასები ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა, კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი, უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია</p>	
<b>საკვანძო შეკითხვები:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• რა მნიშვნელობა აქვს ბუნებაში წყლის სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობას?</li><li>• რა მნიშვნელობა აქვს ნივთიერების შედგენილობის მუდმივობას?</li><li>• რა მნიშვნელობა აქვს ხსნარებს ბუნებაში?</li><li>• როგორ შეიძლება გამხსნელისა და გახსნილი ნივთიერებების ერთმანეთისგან დაცილება?</li><li>• რისთვის ვიყენებთ ხსნარებს ყოფაში?</li><li>• რა სფეროში მოღვაწე ადამიანები იყენებენ ხსნარებს?</li></ul>	
<b>აქტივობები</b> <p>იდევინ კომპლექსური დავალებებისთვის</p>	
<b>შეფასების ინდიკატორები</b> - მოსწავლემ უნდა შეძლოს: <ul style="list-style-type: none"><li>• წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების, სხვადასხვა ნივთიერების წყალში ხსნადობაზე გამოთქმული ვარაუდის ექსპერიმენტულად შესწავლა (<b>ქიმ.საბ.1,4,6,7,8,9,11,12,13</b>);</li><li>• წყლის ფიზიკური თვისებების ახსნა ატომის აგებულების და მოლეკულათშორისი კავშირების საფუძველზე (<b>ქიმ.საბ.2,6,7,8,11</b>);</li><li>• სივრცითი მოდელების შექმნის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით მარტივ და რთულ ნივთიერებებს შორის განსხვავების ჩვენება, წყლისა და სხვა ნივთიერებების ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმნების ახსნა, ნაერთთა ქიმიური ფორმულების შედგენა ვალენტობის საფუძველზე (<b>ქიმ.საბ.2,4,10</b>);</li></ul>	

- პრობლემის გადაჭრა წყლის თვისებების, შედგენილობის მუდმივობის, ნარევის კომპონენტებად დაყოფის ხერხების, სხვადასხვა ტიპის რეაქციების, ხსნარებში ნივთიერებების მასური წილების გამოთვლის გამოყენებით (ქიმ.საზ.1,2,3, 4,5);
- წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების, შედგენილობის მუდმივობის, ხსნარების მნიშვნელობის შეფასება ადამიანის ყოფა-ცხოვრებასა და ბუნებაში, წყლის რაციონალურად გამოყენების მნიშვნელობაზე მსჯელობა (ქიმ.საზ.4,12,13);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/ პროფესიის დაკავშირება წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ცოდნის გამოყენებასთან (ქიმ.საზ.4,14).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- თითოეულ ელემენტს ერთი სახის ატომები შეესაბამება;
- ქიმიური ელემენტები ქიმიური სიმბოლოებით გამოიხატება, ხოლო ნივთიერებათა მოლეკულები - ქიმიური ფორმულებით;
- არსებობს მარტივი და რთული ნივთიერებები. ზოგი მარტივი ნივთიერების მოლეკულა ერთატომიანია, ზოგი კი - ორ- და მეტატომიანი;
- ქიმიურად სუფთა ნივთიერების შედგენილობა მუდმივია;
- ნივთიერებებში ელემენტების ატომები ერთმანეთს მათი ვალენტობების შესაბამისად უკავშირდებიან;
- ბუნებაში წყალი ყველა აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება.
- ზოგი ნივთიერება წყალში ხსნადია, ზოგი - არა; ნივთიერებები იხსება სხვა გამხსნელებშიც;
- გამხსნელში ნივთიერების დამატებისას დგება მომენტი, როდესაც ნივთიერება აღარ იხსნება, ანუ ხსნარი ნაჯერი ხდება;
- კონკრეტული გამხსნელის ერთსა და იმავე მოცულობაში სხვადასხვა ნივთიერების სხვადასხვა რაოდენობა იხსნება;
- ხსნარში გახსნილი ნივთიერების რაოდენობის მიხედვით ასხვავებენ სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებს;
- ხსნარის მასა, უმეტეს შემთხვევაში, გამხსნელისა და გახსნილი ნივთიერებების მასების ჯამის ტოლია;
- ხსნარები ბუნებაში (ზღვის წყალი, მდინარის წყალი, ტბის წყალი) მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ. მათი შედგენილობის მცირე ცვლილებასაც კი, შესაძლოა, ცოცხალი სამყაროსთვის მძიმე შედეგები მოჰყვეს.

**დაზუსტება:** ამ ეტაპზე არ განიხილება ქიმიური ბმები, ვიხილავთ მხოლოდ წყლის მოლეკულებს შორის. მოქმედ მოლეკულათშორის ძალას.

თემა: ჰაერი

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 20 (+3)

**საკითხთა მინიმუმი:**

1. ჰაერის შედგენილობა;
2. ჰაერში ჟანგბადის მოცულობითი წილის განსაზღვრა;
3. ჟანგბადის ალოტროპიული სახესხვაობები;
4. წვისა და ჟანგვის რეაქციები.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი

ქიმიური ზმა იონური, კოვალენტური და მეტალური

მოლეკულათშორისი კავშირები

ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი

არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა, ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება

ორგანულ ნაერთთა კლასები

ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა,

კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა

კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი,

უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი

აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია

**საკვანძო შეკითხვები:**

- რა შეიძლება მოუვიდეს ორგანიზმებს/ცოცხალ სამყაროს, თუ ჰაერის შედგენილობა შეიცვლება?
- რა იწვევს ჰაერის დაბინძურებას და როგორ შეიძლება მისი თავიდან აცილება?
- როგორ ვხვდებით, მოხდა თუ არა ქიმიური რეაქცია?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ჰაერის დაბინძურების წინააღმდეგ ბრძოლა?
- როგორ ვებრძოლოთ კოროზიას?

**აქტივობები**

იდევინ კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ჰაერის შედგენილობაში შემავალი მარტივი და რთული ნივთიერებების ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ექსპერიმენტულად შესწავლა (**ქიმ.საზ.1,4,6,7,8,9,11,12,13**);
- ჰაერის შედგენილობაში შემავალი მარტივი და რთული ნივთიერებების თვისებების ახსნა ატომის აგებულების საფუძველზე (**ქიმ.საზ.2,6,7,8,9,11**);
- სივრცითი მოდელების შექმნის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით ჰაერის შედგენილობაში შემავალი ნივთიერებების გარდაქმნების ახსნა, ქიმიური პროცესების აღწერა (**ქიმ.საზ.2,4,10**);
- პრობლემის გადაჭრა ნარევის კომპონენტებად დაყოფის ხერხების, ჰაერის შედგენილობაში შემავალი ნივთიერებების ქიმიური და ფიზიკური თვისებების, გამოთვლების გამოყენებით (**ქიმ.საზ.1,2,3,4,5**);
- ჰაერის შედგენილობაში შემავალი ნივთიერებების მონაწილეობით მიმდინარე ქიმიური გარდაქმნების დახასიათება, ქიმიური რეაქციის ნიშნების ამოცნობა, შესაბამისი ქიმიური რეაქციის ტოლობის შედგენა

მასის მუდმივობის კანონის საფუძველზე, სხვადასხვა სახის (მაგ., წვის, ჟანგვის) ქიმიური რეაქციების აღწერა ყოველდღიურობასთან კავშირში (ქიმ.საბ.1,4, 12, 13);

- ჰაერის მნიშვნელობის შეფასება ადამიანის ყოფა-ცხოვრებასა და ბუნებაში, დაბინძურებისგან მისი დაცვის აუცილებლობაზე მსჯელობა (ქიმ.საბ.4, 12, 13);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/ პროფესიის დაკავშირება ჟანგბადის, აზოტის, ნახშირორჟანგის, ინერტული აირების და სხვა ნივთიერებების თვისებების ცოდნის გამოყენებასთან (ქიმ.საბ.4, 14).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ჰაერი არის აზოტის, ჟანგბადის, ნახშირორჟანგის, ინერტული აირების, წყლის ორთქლისა და სხვა აირების ნარევი;
- ჰაერის შედგენილობა ცვალებადია და სხვადასხვა ფაქტორზეა დამოკიდებული;
- ჰაერის შედგენილობის ცვლილებამ შესაძლოა დიდი ზიანი მიაყენოს ცოცხალ სამყაროს;
- ჰაერის დაბინძურების თავიდან აცილება დღევანდელი ერო-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა;
- ჟანგბადის მონაწილეობით მიმდინარეობს წვისა და ჟანგვის რეაქციები;
- ქიმიური რეაქციის ნიშნებია: ფერის ცვლა, სუნის წარმოქმნა ან გაქრობა, ნალექის წარმოქმნა, გაზის გამოყოფა, სითბოს გამოყოფა ან შთანთქმა;
- ჟანგბადის ალოტროპიული სახეცვლილებაა ოზონი;
- ქიმიურ რეაქციაში შესული ნივთიერებების მასათა ჯამი რეაქციის შედეგად მიღებული ნივთიერებების მასათა ჯამის ტოლია.

**თემა: ელემენტების ორგანიზების პრინციპი**

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 20 (+4)

**საკითხთა მინიმუმი:**

1. ატომის შედგენილობა და ელექტრონული აღნაგობა (შრეები);
2. ელექტრონების განაწილება ატომებში;
3. მეტალები და არამეტალები. მათი ნაერთების კლასიფიცირება (ცნებების დონეზე), pH\*. ნეიტრალიზაციის რეაქციის არსი;
4. ქიმიური ელემენტების პერიოდულობის კანონი და ცხრილი.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი

ქიმიური ზმა იონური, კოვალენტური და მეტალური

მოლეკულათშორისი კავშირები

ელემენტი პერიოდულობის ცხრილი

არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა,

ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება

ორგანულ ნაერთთა კლასები

ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა,

კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა

კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი,

უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი

აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია

**საკვანძო შეკითხვები:**

- როგორ ალაგებდნენ მეცნიერები მათთვის ნაცნობ ელემენტებს?
- რატომ გახდა საჭირო ელემენტების კლასიფიცირება?

- როგორია ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილის ორგანიზების თანამედროვე სახე?
- რა ინფორმაციას იძლევა ელემენტების პერიოდულობის ცხრილი ელემენტებისა და მათი ნაერთების შესახებ?
- როგორ ვითარდებოდა წარმოდგენა ატომის შესახებ?
- რა თვისებები აქვთ ფუძეებს/ტუტეებს/მჟავებს და როგორ შეიძლება მათი შესწავლა?
- რატომ უწოდეს მჟავასა და ფუძეს შორის რეაქციას ნეიტრალიზაციის რეაქცია?

### აქტივობები

#### იდეები კომპლექსური დავალებებისთვის

#### შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:

- ელემენტების, მათ შორის, მეტალების/არამეტალების და მათი მნიშვნელოვანი ნაერთების თვისებების დახასიათება პერიოდულ სისტემაში ელემენტთა მდებარეობის საფუძველზე (ქიმ.საბ.1,4,6,7,8,9,11,12,13);
- ოქსიდების/მჟავების/ფუძეების/მარილების მნიშვნელოვანი წარმომადგენლების დასახელება, ქიმიური თვისებების ექსპერიმენტულად შესწავლა; ინდიკატორების გამოყენებით pH-ის განსაზღვრა\* (ქიმ.საბ.1,4,6,7,8,9,11,12,13);
- ნივთიერებების თვისებების ახსნა ატომის ელექტრონული აღნაგობის საფუძველზე (ქიმ.საბ.2,6,7,8, 9,11);
- სივრცითი მოდელების შექმნა სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით; სხვადასხვა ელემენტის ატომის აღნაგობის დემონსტრირება და დახასიათება (ქიმ.საბ.2,4,10);
- პრობლემის გადაჭრა ელემენტების თვისებების, მათი ატომის აგებულების, სხვადასხვა ტიპის რეაქციების, გამოთვლების (ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, ნაერთში ელემენტის მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, ავოგადროს კანონი, ფარდობითი სიმკვრივე, გაანგარიშებები ქიმიური რეაქციების ტოლობების საფუძველზე) გამოყენებით (ქიმ.საბ.1,2,3, 4, 6, 10, 11, 12,12, 14);
- ელემენტების მნიშვნელობის შეფასება ადამიანის ყოფა-ცხოვრებასა და წარმოებაში მათი გამოყენების თვალსაზრისით (ქიმ.საბ.4,12,13);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/პროფესიის დაკავშირება ელემენტთა პერიოდულობის სისტემის ორგანიზების ცოდნის გამოყენებასთან (ქიმ.საბ.4,14).

#### მკვიდრი წარმოდგენები:

- ატომი შედგება ბირთვისა და მის გარშემო შრეებზე კანონზომიერად განთავსებული მოძრავი ელექტრონებისგან;
- ელემენტები პერიოდულ სისტემაში გარკვეული კანონზომიერებით არიან განთავსებულნი;
- მენდელეევი პერიოდულობის ცხრილში ელემენტები დალაგა მათი ატომური მასის ზრდის მიხედვით;
- არაორგანული ნაერთებია ოქსიდები, ფუძეები/ტუტეები, მჟავები და მარილები;
- ნეიტრალიზაციის რეაქციის დროს ფუძე მოქმედებს მჟავასთან და წარმოქმნის მარილსა და წყალს;
- მეტალები კარგი სითბო- და ელექტროგამტარები არიან, ახასიათებთ პლასტიკურობა, მეტალური ბზინვარება;
- ვერცხლისწყლის გარდა, ყველა მეტალი მყარი ნივთიერებაა;
- არამეტალები, როგორც წესი, ხასიათდებიან ცუდი სითბო- და ელექტროგამტარობით, სიმყიფით, არ აქვთ მეტალური ბზინვარება.

**დაზუსტება** - ამ ეტაპზე მოსწავლეს მოეთხოვება სხვადასხვა ხსნარის მჟავიანობის (pH-ის) განსაზღვრა ინდიკატორების გამოყენებით.

## თემები IX კლასისათვის

1. ნივთიერებათა მრავალფეროვნება (ნაერთთა კლასების ზოგადი დახასიათება, რეაქციების ტიპები, რაოდენობრივი გამოთვლები)
2. ნავთობი და მისი პროდუქტები; ზუნებრივი აირი
3. ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმები

თემა: ნივთიერებათა მრავალფეროვნება

საათების სავარაუდო რაოდენობა: 25(+3)

### საკითხთა მინიმუმი:

1. ქიმიური რეაქციების ტიპები: შეერთების, დაშლის, მიმოცვლის, ჩანაცვლების;
2. ქიმიური რეაქციების სითბური ეფექტი (ენერჯის გამოყოფა ან შთანთქმა). ეგზოთერმული და ენდოთერმული რეაქციები;
3. ქიმია და ეკოლოგია: მჟავა წვიმები, მათი გამომწვევი მიზეზები და მათი თავიდან აცილების გზები. გლობალური დათბობა, სათბურის ეფექტი, ოზონის ხვრელი;
4. წიაღისეულის მოპოვება მდგრადი განვითარების თვალსაზრისით.

### თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:

ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი

ქიმიური ბმა იონური, კოვალენტური და მეტალური

მოლეკულათშორისი კავშირები

ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი

არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა, ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება

ორგანულ ნაერთთა კლასები

ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა,

კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა

კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი,

უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი

აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია

### საკვანძო შეკითხვები:

- როგორ წარმოიქმნება ქანები და მინერალები?
- ჩვენ იმავე ქანებს ვხედავთ, რომლებსაც დინოზავრები ხედავდნენ?
- როგორ მოქმედებს წიაღისეული რესურსების მოპოვება გარემოზე?
- როგორ წარმოიქმნება მჟავა წვიმები და რა გავლენას ახდენს გარემოზე?
- სად და რისთვის ვიყენებთ არაორგანულ ნაერთებს?
- რა მნიშვნელობა აქვს გაზომვებსა და გამოთვლებს ქიმიაში?
- რა საერთო აქვს გაზომვებს ქიმიასა და ფიზიკაში? რა ერთეულებს იყენებენ გაზომვისას ფიზიკოსები და ქიმიკოსები?

### აქტივობები

იდევნი კომპლექსური დავალებებისთვის

შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:



- ნაერთთა სხვადასხვა კლასის წარმომადგენლების შედარება ატომის აგებულებისა და მათში არსებული ქიმიური ბმების (იონური, კოვალენტური და მეტალური), ოქტეტის წესის საფუძველზე (**ქიმ.საბ. 2,6,7,8,9,11**);
- სივრცითი მოდელების შექმნის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით ნაერთთა სხვადასხვა კლასის წარმომადგენელთა ქიმიური გარდაქმნების ახსნა, ნაერთთა კლასებს შორის კავშირების ჩვენება (**ქიმ.საბ.2, 4, 10**);
- პრობლემის გადაჭრა ნაერთთა სხვადასხვა კლასის წარმომადგენელთა თვისებების ცოდნის, სხვადასხვა ტიპის რეაქციების, გამოთვლების (ფარდობითი და მოლეკულური ატომური მასები, ნაერთში ელემენტის მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, ავოგადროს კანონი, ფარდობითი სიმკვრივე, გაანგარიშებები ქიმიური რეაქციების ტოლობების საფუძველზე) გამოყენებით (**ქიმ.საბ.1,2,3, 4, 6, 10, 11, 12,12, 14**);
- სხვადასხვა კლასის ნაერთთა მნიშვნელობის, ქიმიური გარდაქმნების ტიპების შეფასება ადამიანის ყოფაცხოვრებასა და წარმოებაში მათი გამოყენების თვალსაზრისით. ქიმიური გარდაქმნების მნიშვნელობის შეფასება გარემოს დაბინძურებისა და მის წინააღმდეგ ბრძოლის კუთხით. არაორგანული ნაერთების რაციონალურად გამოყენებაზე მსჯელობა (**ქიმ.საბ.4,12,13**);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/პროფესიის დაკავშირება სხვადასხვა კლასის ნაერთთა ქიმიური თვისებების, ქიმიური რეაქციების ტიპების ცოდნის გამოყენებასთან (**ქიმ.საბ.4,14**).

#### **მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ნივთიერებები იყოფა არაორგანულ და ორგანულ ნაერთებად;
- არსებობს შეერთების, დაშლის, ჩანაცვლებისა და მიმოცვლის რეაქციები;
- სითბური ეფექტის მიხედვით განასხვავებენ ეგზოთერმულ და ენდოთერმულ რეაქციებს;
- ნივთიერებათა წარმოქმნისას ატომთა შორის ქიმიური ბმები (შიდამოლეკულური კავშირები) მყარდება\*;
- ერთნაირ ფიზიკურ პირობებში სხვადასხვა აირის ტოლი მოცულობები ერთი და იმავე რაოდენობის მოლეკულებს შეიცავს;
- ნებისმიერი აირის ერთი მოლი ნორმალურ პირობებში, დაახლოებით, 22.4 ლ მოცულობას იკავებს.

#### **დაზუსტება:**

მოსწავლეებს მოეთხოვებათ კოვალენტური ბმა ზოგადად, და არა პოლარული და არაპოლარული ბმები. ნაერთთა მიღების ხერხებიდან მოეთხოვებათ:

- ოქსიდების მიღება შესაბამისი მარტივი ნივთიერების წვით;
- ტუტის მიღება შესაბამისი მეტალის ან ოქსიდის წყალთან მოქმედებით;
- ჟანგბადიანი მჟავას მიღება ოქსიდიდან, უჟანგბადოსი - მარტივი ნივთიერებიდან;
- მარილების მიღება ნეიტრალიზაციის რეაქციით, ფუძე და მჟავა ოქსიდების, ფუძისა და მჟავა ოქსიდის, ფუძე ოქსიდისა და მჟავას, მარილისა და მჟავას ურთიერთქმედებით.

**საკითხთა მინიმუმი:**

1. ორგანული ნაერთების აღნაგობის თეორია;
2. ორგანული ნაერთების კლასიფიკაცია: ნახშირწყალბადები და ფუნქციური ნაერთები;
3. ნახშირწყალბადების კლასიფიკაცია: ალკანები, ციკლოალკანები, ალკენები, ალკინები, არენები;
4. პოლიმერი, მონომერი, ელემენტარული რგოლი, პოლიმერიზაციის ხარისხი;
5. პოლიმერების როლი ბუნებაში და ადამიანის ყოფაში.

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**

ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი

ქიმიური ბმა იონური, კოვალენტური და მეტალური

მოლეკულათშორისი კავშირები

ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი

არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა, ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება

ორგანულ ნაერთთა კლასები

ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა,

კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა

კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი,

უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი

აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია

**საკვანძო შეკითხვები:**

- თქვენთვის ნაცნობი რომელი ნივთიერებების შედგენილობაში შედის ნახშირბადი?
- რა განაპირობებს ნახშირწყალბადების მრავალფეროვნებას?
- რა როლს ასრულებენ პოლიმერები ბუნებასა და ადამიანის ყოფაში?

**აქტივობები**

იდები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ნახშირწყალბადების თვისებების ექსპერიმენტულად შესწავლა (მაგ., უჯერი ნახშირწყალბადების აღმოჩენა ბრომიანი წყლით, წვის რეაქცია), შესაბამისი ქიმიური რეაქციების\* აღწერა (ქიმ.საბ.1,4,6,7,8,9,11,12,13 );
- ნახშირწყალბადების მრავალფეროვნების ახსნა ნახშირბადის ატომის თავისებურებების, ამ ნაერთებში არსებული ბმების საფუძველზე, ჰომოლოგიური რიგის პირველი 7 წევრის მაგალითზე ნომენკლატურის, ჰომოლოგიური სხვაობისა და იზომერიის ცნების (ჯაჭვის, ჯერადი ბმების მდებარეობის, ცის- და ტრანს- იზომერია) არსის ჩვენება (ქიმ.საბ. 2,6,7,8,9,11);
- სივრცითი მოდელების შექმნის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით ნახშირწყალბადების შედგენილობის, თვისებების და შესაბამისი რეაქციების აღწერა (ქიმ.საბ.2,4,10);
- პრობლემის გადაჭრა ნახშირწყალბადების თვისებების (წვა, ჩანაცვლების რეაქცია მეთანის მაგალითზე, მიერთების და პოლიმერიზაციის რეაქციები ეთილენის მაგალითზე, ჰიდრირება-დეჰიდრირება) და გამოთვლების გამოყენებით (ქიმ.საბ.1,2,3, 4,5);

- ნავთობისა და ბუნებრივი აირის მოპოვება-გადამუშავების დადებითი და უარყოფითი მხარეების შეფასება, მათ რაციონალურად გამოყენებაზე მსჯელობა (ქიმ.საბ.4,12,13);
- იმ სფეროების დასახელება, რომლებისთვისაც მნიშვნელოვანია გამოყენება (ქიმ.საბ.4,14);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/ პროფესიის დაკავშირება ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების გამოყენებასთან (ქიმ.საბ.4,14).

**მკვიდრი წარმოდგენები:**

- ორგანულ ნაერთთა მრავალფეროვნება ნახშირბადის ატომის თავისებურებებითა (ჯაჭვის და ჯერადი ბმების წარმოქმნის უნარით) და იზომერიითაა განპირობებული;
- ნახშირწყალბადები შედიან ნავთობისა და ბუნებრივი აირის შედგენილობაში;
- ნავთობის გადამუშავებით მიიღება საწვავი, სხვადასხვა პროდუქტი და სინთეზური მასალები;
- ნახშირწყალბადები შედგებიან წყალბადისა და ნახშირბადის ატომებისაგან, რომლებიც წარმოქმნიან ჯაჭვებს და ციკლურ სტრუქტურებს;
- ნახშირწყალბადების ჰომოლოგიური რიგის წევრებს ერთნაირი ზოგადი ფორმულა აქვთ, ხოლო ცალკეული ჰომოლოგების მოლეკულური ფორმულები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან CH<sub>2</sub> ჯგუფით - ჰომოლოგიური სხვაობით;
- ორგანული ნაერთების თვისებებს მათი სტრუქტურა განსაზღვრავს;
- პოლიმერები სხვადასხვა გზით მიიღება. განსხვავდებიან ბუნებრივ, სინთეზურ და ხელოვნურ პოლიმერებს.

**დაზუსტება:**  
 ნახშირწყალბადების ქიმიური თვისებები განიხილება მხოლოდ ქიმიური რეაქციების დონეზე, მექანიზმების გარეშე.

**თემა: ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმები** საათების სავარაუდო რაოდენობა: 18 (+3)

**საკითხთა მინიმუმი:**

1. ფუნქციური ჯგუფის ცნება და ორგანულ ნაერთთა შესაბამისი კლასები და მათი მნიშვნელოვანი წარმომადგენლების გამოყენება;
2. წარმოდგენა ბიოორგანული ნაერთებზე (ნახშირწყლები, ცხიმები და ცილები) და მათი როლი (გლუკოზა, ფრუქტოზა, სახამებელი, ცელულოზა სტრუქტურული ფორმულების გარეშე).

**თემის ფარგლებში დასამუშავებელი ცნებები:**  
 ნივთიერება ელემენტი, ატომი, მოლეკულა, თვისება, ნარევი, ნაერთი  
 ქიმიური ზმა იონური, კოვალენტური და მეტალური  
 მოლეკულათშორისი კავშირები  
 ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი  
 არაორგანულ ნაერთთა კლასები ოქსიდი, მჟავა, ფუძე/ტუტე, მარილი, ფიზიკური მოვლენა, ქიმიური მოვლენა, ქიმიური რეაქცია, ქიმიური თვისება, ფიზიკური თვისება  
 ორგანულ ნაერთთა კლასები  
 ნივთიერებათა რაოდენობრივი მახასიათებლები ფარდობითი ატომური და მოლეკულური მასები, მასური წილი, მოლი, მოლური მასა, მოლური მოცულობა,  
 კვლევის მეთოდი ცდა, ექსპერიმენტი, ინტერვიუ, გამოკითხვა  
 კვლევის დაგეგმვა-განხორციელება საკვლევი კითხვა, ჰიპოთეზა, პროცედურა, რესურსი, უსაფრთხოება, ცვლადი (დამოუკიდებელი, დამოკიდებული), მონაცემი, მონაცემთა ანალიზი, დასკვნა, მოდელი  
 აღმოჩენა, თეორია, კანონი, მდგრადი განვითარება, ტექნოლოგია

**საკვანძო შეკითხვები:**

- სად გვხვდება და რაში გვხვდება ფუნქციური ჯგუფის ცოდნა?
- როგორია ფუნქციური ჯგუფის მნიშვნელობა ნახშირწყალბადების სხვადასხვა ფუნქციური ნაწარმისთვის?
- რა როლს ასრულებენ ბიოორგანული ნაერთები ორგანიზმებში?

## აქტივობები

### იდები კომპლექსური დავალებებისთვის

**შეფასების ინდიკატორები - მოსწავლემ უნდა შეძლოს:**

- ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმების აღმოჩენა ექსპერიმენტულად თვისებითი რეაქციებით (მაგ., სახამებლის - იოდით, ალდეჰიდებისა და გლუკოზის - ვერცხლის სარკის რეაქციით, გლიცერინის - სპილენძის ჰიდროქსიდით), ქიმიური რეაქციების ტოლობების გარეშე (**ქიმ.საბ.1,4,6,7,8,9,11,12,13**);
- ნახშირწყალბადებისა და მათ ფუნქციურ ნაწარმებს (სპირტები, ალდეჰიდები, კეტონები, კარბონმჟავები, ამინები) შორის კავშირების ჩვენება მოდელების ან/და სქემების გამოყენებით (**ქიმ.საბ.2,4,10**);
- პრობლემის გადაჭრა ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმების თვისებითი რეაქციების, სათანადო ტერმინების ადეკვატურად გამოყენებით (**ქიმ.საბ.1,2,3, 4,5**);
- ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმების (სპირტები, ალდეჰიდები, კეტონები, კარბონმჟავები, ამინები) მნიშვნელოვანი წარმომადგენლების (ღვინის სპირტის, ეთილენგლიკოლის, გლიცერინის, აცეტონის, ძმარმჟავას, აგრეთვე, წამლების, პლასტმასების, ქსოვილების, საკვების) თვისებების მნიშვნელობის შეფასება ადამიანის ყოფა-ცხოვრებასა და ბუნებაში (**ქიმ.საბ.4,12,13**);
- ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროს/პროფესიის დაკავშირება ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაწარმების ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ცოდნის გამოყენებასთან (**ქიმ.საბ.4,14**).

### მკვიდრი წარმოდგენები:

- ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაერთების იდენტიფიცირებას მათ შედგენილობაში ფუნქციური ჯგუფების არსებობა უდევს საფუძვლად;
- ფუნქციური ჯგუფები განსაზღვრავენ მათი შემცველი ნაერთების სპეციფიკურ თვისებებს;
- ნახშირწყალბადების ფუნქციური ნაერთებიდან ორგანიზმების ცხოველქმედებაში განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ ნახშირწყლები, ცხიმები და ცილები.