



ქიმიკა

სახელმძღვანელო

7



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin,*
sözləri *Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadırız!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!

Minlərlə can qurban oldu,
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!



ჰეიდარ ალიევი

აზერბაიჯანელი ხალხის საერთო ეროვნული ლიდერი

LaVine

ელშად აბდულაევი
ელმარ იმანოვი
ელმირ მანაფოვი
სევდა იუსიფოვა

ქიმიკა

მე-7 კლასის ქიმიის სახელმძღვანელო ზოგადსაგანმანათლებლო დაწესებულებებისათვის (ნაწილი 1)

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

გთხოვთ, ამ გამოცემასთან დაკავშირებული შენიშვნები და წინადადებები გამოგზავნოთ ელექტრონულ მისამართზე: trm@arti.edu.az და derslik@edu.gov.az წინასწარ მადლობას გიხდით თანამშრომლობისთვის.

7

ნაწილი I

4

წარმოდგენილია საინტერესო ფაქტები და ცნობები ბუნების, ქიმიის ისტორიის, ტექნოლოგიის სფეროსა და ყოველდღიური ცხოვრების შესახებ.

1 გრამი ოქროსგან – ყველაზე პლასტიკური მეტალისგან – განეღვის შედეგად შეიძლება მივიღოთ 3 კმ-ის სიგრძის ძაფი, ჭედვით კი დავამზადოთ 0,003 მმ-ის სისქის ფირფიტა.

მოსწავლეები შეძენილ ცოდნასა და უნარებს
არგებენ რეალური ცხოვრებისეული მაგალი-
თების მოდელებს, წარმოაჩენენ თავიანთ
ანალიტიკურ უნარებს ქიმიისა და მეცნიერების
სხვა დარგების ცოდნის სინთეზის საფუძველზე.

დამოკიდებულია თუ არა
მეტალების სიმაგრე მათი
დნობის ტემპერატურაზე

მუშაკები	სიმაგრე (მომსახურეობის მაჩვენებელი)	ტემპერატურა, გრადუსი
საქონლის	20	1085
რკინა	40	1538
ტყეა	1,5	328
ტრანზიტ	60	1668
ფლავილი	28	660
საქონლის	50	58
ფლორინი	75	1422
ფლორინი	25	3064

მეტალები	სიმაგრე (მოხმის საკლის მიხედვით)	ფარობის ტემპერატურა, °C
სპილენძი	3,0	1085
რკინა	4,0	1538
ტყვი	1,5	328
ტოტანი	6,0	1668
ალუმინი	2,8	660
ნატრიუმი	0,5	98
ვოლფრამი	7,5	3422
ოპრი	2,5	1064

დიაგრამა ან ცნებების რუკა დაგეხმარებათ თავში შესწავლილი მასალის თანამიმდევრული და განზოგადებული სახით დამახსოვრებაში.

- ნორმალური პირობებში ძირითადად მყარი ნივთიერებებია
- ახასიათებთ მეტალური ბონდირება
- დნობისა და დუღილის მაღალი ტემპერატურა აქვთ და სხვ.
- კარგად ატარებენ სითბოსა და ელექტრულ დენს

- სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობენ
- ძირითადად, დნობისა და დუღილის დაბალ ტემპერატურა აქვთ
- ზოგიერთ გამონაკლისის გარდა, ულექტროა და სითბოს არ ატარებს
- მყარ მდგომარეობაში სიმკვლე ახასიათებთ

Al, Cu, Ca, Na, K, Zn, Cr, Ag.

O, H, N, S, P, F, Cl, Br, I, C, S

იყოფა მეტალებად და ანამეტალებად

ამ ბლოკში მოცემული კითხვები და დავალებები დაგეხმარებათ ახალი ცნებების სხვა სიტუაციაში გამოყენებაში, ასევე შეძენილი ცოდნის გაღრმავებასა და განმტკიცებაში.

1. პლატინა (Pt) გამოიყენება საიუველირო ნაკეთობების დასამზადებლად. პლატინის რომელ ორ ძირითად თვისებასთან არის დაკავშირებული ეს? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
2. რატომ ამზადებენ ელექტროსადენებს უფრო ხშირად ალუმინისა და სპილენძისგან?

1. ჩამოთვალეთ მეტალების გამოყენების სფეროები მათი თვისებების მიხედვით.
2. იმ ოქსიდის საფუძველზე, რომელიც თქვენ შეიძინეთ „ზუნების“ სახელმძღვანელოდან, მოიყვანეთ მაგალითები გაყვნილების მეტალების გაფაროების და გაცოცხლებას მათი შეკუმშვის სადმონ-სტრუქტურა. სად არის მეტალების გამოყენება დაფუძნებული მათ სითბოურ ფაქტორებზე?

წარმოდგენილი კითხვები და დავალებები განსაზღვრავს თემის ათვისების ხარისხს.

ამ ნაწილში წარმოდგენილია საკითხავი მასალა ცოდნის ისტორიული განვითარების, გამოყენების ან შექმნილი ცოდნის განვითარების შესაძლო მიმართულებების შესახებ.

არამეტალებს გამოყენება
მეტალებსა და განსხვავებით, არამეტალების გამოყენების სფერო ფართოა. ეს იმითაა განპირობებული, რომ არამეტალებს სრულმასშტაბზე განსხვავებული თვისებები აქვთ. თითოეული არამეტალი, თავისი თვისებების შედაპირვად, ერთიანად მიზნით გამოიყენება.

რეორგანიზაციით, ფინანსები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ციხეპატიმართან მიმდინარე სწრაფ და ეფექტურ მოქმედების პროცესებში. ფინანსების უკმარისობის შედეგად ადამიანების დასაბრუნებლად შედეგისაშენი გამოიყენება ფინანსდაზიანებით. განსაკუთრებულ შემთხვევებში ასეთი ბალონები აღიზიანდებიან და შეყვინათავენ იყვინები.

თქვენ იცით, რომ წყლის სადგურინფექციოდ გამოიყენება ქლორი ან ბოზონი. ეს ნივთიერებები ანადგურებენ მიკრობებს და აუვნებლებენ ბუნებრივ წყლის დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებებს.

აქტივირებული ნახშირის ძირითადი კომპონენტი ნახშირბადია. ფორმისა და სტრუქტურის წყალობით, აქტივირებული ნახშირი კარგად შთანთქმავს მავნე ნივთიერებებს და საცქილს ბიონელების წინამდებარე პროცესს არეგულირებს.

1. როგორი ნივთიერების შემადგენელი ელემენტებია სწორად მითითებული? შეცდომის შემთხვევაში შემოგეთავაზოს სწორი ვარიანტი.

წიგნიწერება	წიგნიწერების შუამავტორული აღწერებები			
	წიგნი	ცვლილებები	ნაბიჯიწიგნი	აწიგნი
წიგნი	✓	✓		
ცვლილებები		✓	✓	✓
ნაბიჯიწიგნი	✓		✓	
აწიგნი	✓	✓		

2. მიუხედავად, რომელი მტკიცებულება შეესაბამება ეილერ-ჟანის დაჯერებას



1. გამოიყენება ფანქრის წარმოებაში

ამ ბლოკში მოცემული
კითხვები და
სავარჯიშოები
შეძენილი ცოდნისა და
უნარების
განმტკიცებას
ემსახურება.

შესავალი

რას შეისწავლის ქიმია?	7
ქიმიის ლაბორატორიის აღჭურვილობა და უსაფრთხოების წესები ლაბორატორიაში	11

თავი 1 ქიმიური ელემენტები

1.1	ქიმიური ელემენტები და მათი სიმბოლოები	16
1.2	ბიოელემენტები	19
1.3	არაცოცხალი ბუნების მნიშვნელოვანი ელემენტები	22
1.4	მეტალები და მათი თვისებები	24
1.5	არამეტალები და მათი თვისებები. ალოტროპია	26
	მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება	30
	პროექტი	31
	დასკვნა	32
	განმაზოგადებელი დავალებები	33

თავი 2 ატომის აღნაგობა

2.1	ატომის აღნაგობა	36
2.2	ატომის მუხტი და მასური რიცხვი	40
2.3	იზოტოპები და იონები	42
	მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება	46
	პროექტი	47
	დასკვნა	48
	განმაზოგადებელი დავალებები	49

თავი 3 ქიმიური ნაერთები

3.1	ქიმიური ნაერთები, მათი ფორმულები და სახელწოდებები	52
3.2	ყოფა-ცხოვრებაში გამოყენებული მნიშვნელოვანი ქიმიური ნაერთები	55
3.3	მნიშვნელოვანი ქიმიური ნაერთები, რომლებიც ბუნებაში თავისუფალი სახით გვხვდება	58
	მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება	62
	პროექტი	64
	დასკვნა	66
	განმაზოგადებელი დავალებები	67

თავი 4 ნარევი

4.1	ნარევების სახეები	70
4.2	განსხვავება ქიმიური ნაერთებისა და ნარევების თვისებებს შორის	73
4.3	ხსნადობა. ხსნადობაზე მოქმედი ფაქტორები	76
	მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება	81
	პროექტი	83
	დასკვნა	84
	განმაზოგადებელი დავალებები	85
	ლექსიკონი	87

რას შეისწავლის ქიმია?

რა არის ნივთიერება? რისგან შედგება ნივთიერებები და რა თვისებები აქვთ მათ? სად და რაში შეგვიძლია გამოვიყენოთ გარკვეული თვისებების მქონე ნივთიერებები? რა გარდაქმნები ხდება ბუნებაში?

ადამიანები უძველესი დროიდან იცნობდნენ სხვადასხვა მასალასა და ნივთიერებას. ამ მასალებისგან ამზადებდნენ შრომისა და ნადირობის იარაღებს, ეცნობოდნენ ისეთ ქიმიურ მოვლენებს, როგორებიცაა დუღილი, ლპობა, წვა. შემდგომში ადამიანებმა ისწავლეს ახალი ნივთიერებების მიღება, რომლებსაც სხვადასხვა დანიშნულებით იყენებდნენ, მაგალითად, საღებავებს – თიხის ჭურჭლის შესამკობად და დასაცავად, ნაცარს – საპნისთვის, წამლებს – დაავადებების სამკურნალოდ. უფრო მეტიც, სხვადასხვა ისტორიულ ეპოქას მოიხსენიებენ ქიმიური ნივთიერებების – ბრინჯაოსა და რკინის გამოყენების მიხედვით. ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ ცივილიზაციის განვითარება პირდაპირ არის დაკავშირებული ნივთიერებების თვისებებისა და მათი გარდაქმნების შესწავლასთან.

ქიმიის დარგში პირველი აღმოჩენები ალქიმიკოსებთან არის დაკავშირებული. ალქიმიკოსები იყვნენ არაბული წარმოშობის პირველი ქიმიკოსები, რომლებიც სპილენძისგან ოქროს მიღებას ცდილობდნენ. სიტყვა „ქიმია“ სწორედ არაბული „ალქიმიდან“ მოდის. ალქიმიკოსების კვლევები თანდათანობით ევროპაშიც გახდა ცნობილი. შემდგომში მეცნიერებმა დაიწყეს ნივთიერებების შემადგენლობის, თვისებების, მათი გარდაქმნებისა და ამ გარდაქმნების თანმხლები მოვლენების შესწავლა. ამის შედეგად წარმოიშვა ნივთიერებებისა და მათი გარდაქმნების ყოველდღიურ ცხოვრებაში ახლებურად გამოყენების შესაძლებლობები.

ქიმია არის მეცნიერება, რომელიც სწავლობს ნივთიერებების შემადგენლობას, აგებულებასა და თვისებებს, აგრეთვე ნივთიერებების გარდაქმნის პროცესებს და ამ დროს მიმდინარე ცვლილებებს.

რა იცოდნენ ქიმიკოსებმა ნივთიერებებზე?

დაახლოებით 2400 – 2500 წლის წინ ძველი ბერძენი ფილოსოფოსები ამტკიცებდნენ, რომ ყველა ნივთიერება შედგება ოთხი ელემენტის – ჰაერის, წყლის, ცეცხლის, მიწის – და სხვადასხვა „საგნის თესლებისგან“. დემოკრიტეს მიაჩნდა, რომ ნივთიერება წარმოქმნილია განუყოფელი ნაწილაკების – „ატომებისგან“. VIII საუკუნეში მცხოვრები მეცნიერი ჯაბირ იბნ ხაიანი ერთ-ერთი პირველი იყო, ვინც ნივთიერებებს მეცნიერული მეთოდებით იკვლევდა. ევროპაში იგი ცნობილი იყო თავისი ლათინურ ყაიდაზე შეცვლილი სახელით – გაბერიტ. მან პირველმა გამოიყენა ნარევების გასაყოფად დისტილაციისა და კრისტალიზაციის მეთოდები, გარდა ამისა, განსაზღვრა ცნებები „მეტალი“ და „სპირტი“.

ქიმიის, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერების, ჩამოყალიბება XVI – XVIII საუკუნეებში დაიწყო. XVIII საუკუნეში ჯონ დალტონმა, მეცნიერული მეთოდის გამოყენებით, პირველმა ჩაუყარა სამეცნიერო საფუძველი ცნებებს ატომის, ელემენტისა და ნივთიერებების შედგენილობის შესახებ და შექმნა ატომურ-მოლეკულური თეორია.

შემდგომში, დალტონის სწავლების საფუძველზე, კიდევ უფრო გადიდრდა ცოდნა ატომებზე, ელემენტების სახეებზე, ქიმიურ ნაერთებზე, გარდაქმნებზე და ა. შ.



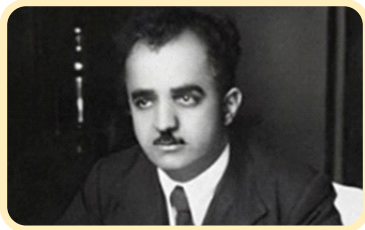
▲ ჯაბირ იბნ ხაიანი



▲ ჯონ დალტონი



▲ აზიზ სანჯარო



▲ იუსიფ მამედალიევი

ლომონოსოვმა და ლავუაზიემ წამოაყენეს ნივთიერების მასის შენახვის კანონი, ავოგადრომ კი საფუძველი ჩაუყარა „მოლის“ ცნებას. ბერცელიუსმა და ვიოლერმა გამოიყენეს ორგანული და არაორგანული ქიმია. მენდელეევი შექმნა ელემენტთა პერიოდული სისტემა და ქიმიის განვითარებაში ახალი ფურცელი გადაშალა.

ქიმია ჩვენს დროშიც სწრაფად ვითარდება. ქიმიის დარგში ახალი აღმოჩენების გამო ნობელის პრემია დაიმსახურეს მარია კიურიმ, ნიკოლაი სემიონოვმა, აზიზ სანჯარმა. ქიმიის განვითარებაში დიდია აზერბაიჯანელი მეცნიერების – იუსიფ მამედალიევის, ხუდუ მამედოვის, მურთუზ ნაგიევისა და სხვათა წვლილი. იმის გამო, რომ აზერბაიჯანი ნავთობის ქვეყანაა, ქიმიის დარგში კვლევებს ჩვენთან განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

ქიმიის სწავლის პროცესში თქვენ გაცნობით ცნობილ მეცნიერებებს, შეისწავლით მათ თეორიებს, აღმოჩენებსა და გამოგონებებს.

როგორ იკვლევენ ქიმიკოსები ნივთიერებებსა და მათ გარდაქმნებს?

ქიმიკოსები, ისევე როგორც მეცნიერების სხვა დარგების წარმომადგენლები, ატარებენ კვლევებს და ამისთვის იყენებენ **სამეცნიერო მეთოდებს**. ეს მეთოდები შეგვიძლია შევადაროთ დიაგნოზის დასმის მიზნით ექიმების მიერ ჩატარებულ პროცედურებს. როდესაც რაღაც ჩივილებით ექიმს მიმართავენ, იგი ჯერ ეცნობა დაავადების სიმპტომებს და შემდეგ პაციენტს აგზავნის საჭირო ანალიზებისა და გამოკვლევების ჩასატარებლად. ანალიზებისა და გამოკვლევების შედეგების გაცნობის შემდეგ ექიმი სვამს დიაგნოზს და უხსნის პაციენტს მისი დაავადების მიზეზებს. ზუსტად ანალოგიურად, მეცნიერები კვლევის ახალი მეთოდების დანერგვის პროცესში, თავიდან აწარმოებენ დაკვირვებებს, შემდეგ გამოთქვამენ მეცნიერულ ჰიპოთეზას, გეგმავენ სამომავლო ექპერიმენტებს და ახდენენ მიღებული ინფორმაციის სისტემატიზაციას.



შეგვიძლია, მოცემულ თანამიმდევრობას თვალი მივადევნოთ ელემენტთა პერიოდული სისტემის აღმოჩენის მაგალითზე.

ჰიპოთეზა

დიმიტრი მენდელეევი, ისევე როგორც იმ დროის სხვა მეცნიერები, ფიქრობდა, თუ როგორ მოეხდინა ელემენტების სისტემატიზაცია მათი თვისებების პერიოდულობის გათვალისწინებით. იმავე დროს, მენდელეევიან ერთად, სხვა მეცნიერებიც ისახავდნენ ამგვარ მიზანს.

ცდა

იმ დროისთვის მეცნიერები ელემენტების ქიმიური თვისებების შესასწავლად სხვადასხვა ცდას ატარებდნენ. მენდელეევი აგროვებდა როგორც საკუთარი, ისე სხვა მეცნიერების მიერ ჩატარებული ცდების შედეგებს. დაადგინა რა ატომურ მასასა და ელემენტის თვისებებს შორის კავშირი, მენდელეევი მოახდინა ელემენტების სისტემატიზირება ცხრილის სახით და ამგვარად შექმნა ელემენტთა პერიოდულობის ცხრილი.

წარდგენა

დიმიტრი მენდელეევი ელემენტთა პერიოდულობის ტაბულა სხვა მეცნიერებს გაუზიარა. შემდგომში მისი იდეები სრულად დადასტურდა. დროთა განმავლობაში ტაბულაში შეიტანეს ზოგიერთი შესწორება, რამაც კიდევ უფრო სრულყოფილი გახადა იგი.

თუმცა ზოგიერთი აღმოჩენა ქიმიის სფეროში სრულიად შემთხვევით, ყოველგვარი მეცნიერული მეთოდების გამოყენების გარეშე მოხდა. ამის მკაფიო მაგალითია პენიცილინის მიღება ან რადიოაქტიური მოვლენების აღმოჩენა.

ამჟამად ქიმიაში ყველა აღმოჩენისა თუ გამოგონების სისტემატიზაცია ხორციელდება თეორიული და გამოყენებითი ქიმიის საერთაშორისო კავშირის მიერ (Internacional Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC). ეს ორგანიზაცია ამტკიცებს მილიონობით ქიმიური ნივთიერების სახელწოდებას, ატარებს სამუშაოებს ქიმიური ტერმინების დასადგენად და ა.შ.

რაში გვჭირდება ქიმიის შესწავლა

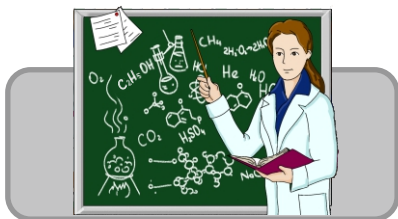
იზიქრა • იმსჯელე • გააზიარე

ქიმიას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში

- რა საკვებ პროდუქტებს მოვიხმართ ყოველდღიურად?
- რა ნივთიერებებს ვიყენებთ ყოფა-ცხოვრებაში?
- რას ფიქრობთ, როგორი იქნებოდა დღეს ჩვენი ცხოვრება ქიმიის გარეშე?



ქიმიის განვითარებით ცივილიზაციამ ახალ ერაში შეაბიჯა. ახალი ნივთიერებების მიღებამ და მათი გარდაქმნების შესწავლამ ადამიანების კეთილდღეობის მნიშვნელოვანი ზრდა განაპირობა. თანამედროვე ეტაპზე ტექნოლოგიების განვითარება პირდაპირ არის დაკავშირებული ქიმიური მრეწველობის განვითარებასთან, ქიმიკოსების მიერ სპეციალური დანიშნულების ნივთიერებების შემუშავებასთან. ქიმიის განვითარების წყალობით ჩვენ გვაქვს მთელი ის მრავალფეროვნება, რომლითაც დღეს ვსარგებლობთ – მობილური ტელეფონებით დაწყებული, კოსმოსური ხომალდებით დამთავრებული, ტანსაცმელი, საკვები პროდუქტები და სამკურნალო საშუალებები. ახლა ქიმიკოსებს უკვე შეუძლიათ, მიიღონ სრულიად არაჩვეულებრივი თვისებებისა და დანიშნულების მქონე ისეთი მასალები, რომელთა მიღება ადრე წარმოუდგენელი იყო. ახალმა აღმოჩენებმა ქიმიაში საშუალება მოგვცა, მიგვეღო ეფექტური სამკურნალო საშუალებები სხვადასხვა მძიმე დაავადების სამკურნალოდ, გვესარგებლა შეხებისადმი მგრძნობიარე სენსორული ეკრანებით, მიგვეღო მასალები უჩვეულო თვისებებით, როგორებიცაა წყალგაუმტარი ქსოვილები, არადაბინძურებადი ზედაპირები და ა. შ.



ქიმიის მასწავლებელი



ქიმიკოსი-ინჟინერი



მეცნიერი-მკვლევარი



ქიმიკოსი-ტექნოლოგი

ამჟამად მიმდინარეობს კვლევები ელექტროგამტარი ბოჭკოების, თხელი ტყვიაგაუმტარი ტანსაცმლის, წყალშემაკავებელი სუპერ-მასალებისა და სხვ. მისაღებად. ქიმიის შესწავლის პროცესში ჩვენ უკეთ ვიგებთ, ვუფროთხილდებით და ვიცავთ გარემოცველ სამყაროსა და საკუთარ თავს.

რა დარგის სპეციალისტად გახდომაში დაგვეხმარება ქიმია?

ქიმიის შესწავლისას თქვენ გაეცნობით ნივთიერებათა თვისებებს, მათი გარდაქმნის პროცესებს, გაიგებთ ამ პროცესების მართვის საშუალებებსა და მათ მნიშვნელობას. ამასთან ერთად, თქვენ ისწავლით ნივთიერებასა და ენერგიას შორის არსებული კავშირის ანალიზს, შეიძენთ ქიმიური პროცესების შესწავლისთვის აუცილებელი გამოთვლის უნარებს.

შესწავლილი კანონზომიერებებისა და მეთოდების საფუძველზე თქვენ შეძლებთ, ჩამოაყალიბოთ საკუთარი შეხედულებები ამა თუ იმ ნივთიერების თავისებურებებზე. მომავალში ეს თქვენ დაგეხმარებათ, ჩამოაყალიბდეთ როგორც სპეციალისტი ქიმიის დარგში და მიხვიდეთ ახალ აღმოჩენებამდე ქიმიაში.

უფრო მეტიც, ქიმიის სიღრმისეული შესწავლის შემთხვევაში თქვენ მომავალში შეძლებთ, გახდეთ ინჟინერი და დაიკავოთ წამყვანი პოზიცია წარმოებაში ახალი სამეცნიერო აღმოჩენების დანერგვაში, ჩაატაროთ უმნიშვნელოვანესი სამუშაოები გარემოს დაცვის საქმეში და ა. შ.

ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველქმედებაში ქიმიური ნივთიერებებისა და მათი გარდაქმნების როლის შესწავლის შემდეგ თქვენ შეძლებთ, გახდეთ კარგი ექიმი და შეიტანოთ საკუთარი წვლილი გარემოს გაჯანსაღებაში.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

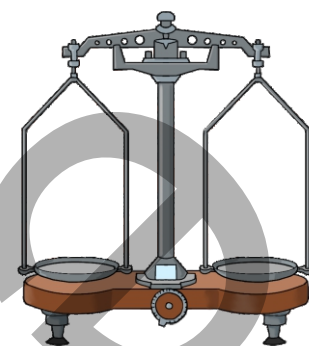
1. რას შეისწავლის ქიმია?
2. რა ეტაპებად შეგიძლიათ დაყოთ ქიმიის განვითარების ისტორია?
3. როგორ სწავლობენ ქიმიკოსები ნივთიერებათა თვისებებსა და ქიმიურ გარდაქმნებს?
4. რა როლი ენიჭება ქიმია ჩვენს ცხოვრებაში?
5. რა დარგის სპეციალისტებად ჩამოაყალიბებაში დაგეხმარებათ ქიმიის სიღრმისეულად შესწავლა?

ქიმიური ლაბორატორიის აღჭურვილობა და უსაფრთხოების წესები ლაბორატორიაში

ქიმიის მეცნიერების განვითარება, მეცნიერული აღმოჩენები, ქიმიური მოვლენების შესწავლა, ძირითადად, მეცნიერების მიერ კვლევით ლაბორატორიებში ჩატარებული სამეცნიერო ექსპერიმენტების საფუძველზე ხდება. ასევე ცნობილია, რომ ქიმიის გაკვეთილებზე სასწავლო მასალის ათვისება და განმტკიცება უფრო იოლია ლაბორატორიული პრაქტიკის პირობებში. ამიტომ შეუძლებელია, ქიმია ლაბორატორიისგან მოწყვეტით წარმოვიდგინოთ.

ლაბორატორიული აღჭურვილობა

წინა კლასებში „ბუნების“ შესწავლის დროს თქვენ გაეცანით სხვადასხვა ლაბორატორიულ ცდას (ექსპერიმენტს), მაგალითად ისეთებს, როგორებიცაა ნივთიერების ნიმუშის მასისა და მოცულობის გაზომვა, მათი სიმკვრივის, დნობისა და დუღილის ტემპერატურის განსაზღვრა, ნივთიერებათა აგრეგატული მდგომარეობის შესწავლა, ნარევების დაყოფა და ა. შ. ამგვარი ცდები ძირითადად სხვადასხვა ქიმიური აღჭურვილობითა და ქიმიური ნივთიერებების ნაკრებით კარგად მომარაგებულ ლაბორატორიებში ტარდება. თქვენ უკვე იცნობთ ლაბორატორიული აღჭურვილობის ზოგიერთ ელემენტს. მაგალითად შეგვიძლია მოვიყვანოთ უღლიანი ან ელექტრონული სასწორი, ქიმიური ჭიქა, მენზურა, მინის ძაბრი, ფილტრის ქაღალდი, სპირტქურა, სამფეხა, თერმომეტრი, შტატივი.



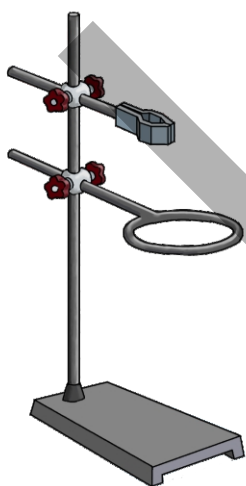
▲ უღლიანი სასწორი



▲ ელექტრონული სასწორი



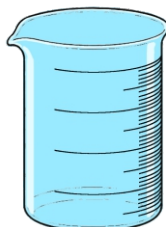
▲ სამფეხა



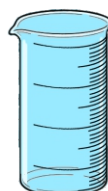
▲ შტატივი



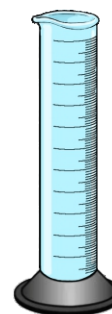
▲ სპირტქურა



▲ ქიმიური ჭიქა ან დანაყოფებიანი ჭიქა



▲ ძაბრი,



▲ მენზურა,

თუმცა ლაბორატორიაში გამოიყენება სხვა აღჭურვილობაც. ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ხელსაწყო, რომლითაც მუშაობა მოგიწევთ მე-7 კლასის ქიმიის გაკვეთილებზე.



ფაიფურის
ჯამი



დამცავი
სათვალე



ბრტყელძირიანი
კოლბა



მრგვალძირიანი
კოლბა



ერლენმეიერის
კოლბა



გამყოფი
ძაბრი



შტატივი
სინჯარებისთვის



მინის
წკირი



მუფთა



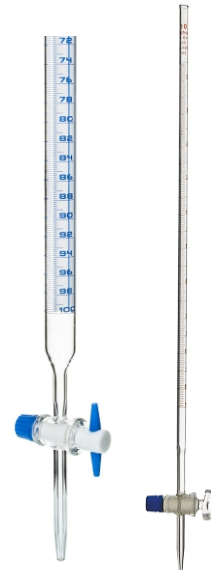
ჩამრეცხი



სპირალური
მაცივარი



პიპეტი



ბიურეტი



ფაიფურის
ფითხი (შპატელი)



დამჭერი (სამაგრი)

უსაფრთხოების ტექნიკის წესები ქიმიურ ლაბორატორიაში

ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისას უმცირესი გაუფრთხილებლობა და უყურადღებობაც კი შეიძლება მძიმე შედეგების მომტანი უბედური შემთხვევის მიზეზი გახდეს. ასეთი შემთხვევების მნიშვნელოვანი ნაწილი დაკავშირებულია უსაფრთხოების ტექნიკის დაუცველობასა და გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების თვისებების არასაკმარის ცოდნასთან. ლაბორატორიული მუშაობის უსაფრთხოება მთლიანად უზრუნველყოფილია მხოლოდ მაშინ, როცა ლაბორატორიაში მომუშავე თითოეულმა ადამიანმა კარგად იცის შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათი და მსვლელობა, მკაცრად იცავს უსაფრთხოების ტექნიკის წესებს და სრული წარმოდგენა აქვს იმ არასასურველ შედეგებზე, რომლებიც შეიძლება დადგეს.

არ შეიძლება მუშაობის დაწყება, თუ დეტალურად არ იცნობ ექსპერიმენტის ტექნიკასა და ჩასატარებელი ცდების ყველა ეტაპს.



ლაბორატორიული სამუშაოების შესრულებისას აკრძალულია საკვებისა და სასმლის მიღება.



ლაბორატორიაში ყოფნისას არ შეიძლება ქიმიური ნივთიერებების გემოს განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა მოვეკიდოთ ნივთიერებებს, რომლებსაც აქვთ წარწერა „მომწამვლელი ნივთიერება“.



ფრთხილად უნდა შევამოწმოთ გამოყენებული ნივთიერებების სუნი. ამ დროს ხელის მსუბუქად დაქნევით ჩვენსა და მოვარდით სუნის მატარებელი ორთქლი ისე, რომ ღრმად არ შევისუნთქოთ.



ისეთ ნივთიერებებთან მუშაობის დროს, რომლებსაც აქვთ წარწერა „ცეცხლსაშიში“, ეს ნივთიერებები მაქსიმალურად უნდა მოვაცილოთ ცეცხლის წყაროს.

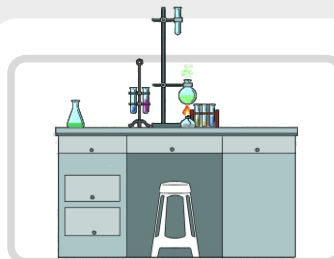
უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დაცვა ადამიანის სიცოცხლისთვის მნიშვნელოვანია.



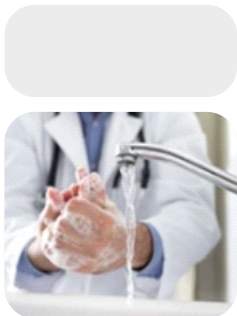
ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობა დასაშვებია მხოლოდ ხალათით, რეზინის ხელთათმანებითა და დამცავი სათვალთ.



არ შეიძლება გამოვიყენოთ ნივთიერება ისეთი ჭურჭლიდან, რომელსაც არ აქვს ეტიკეტი. ნივთიერების შერჩევისას ყურადღებით უნდა შევისწავლოთ ეტიკეტი და საეჭვო შემთხვევებში დავაზუსტოთ წარწერა.



დაუშვებელია დაუმთავრებელი ცდის უყურადღებოდ მიტოვება. არასაჭირო საგნები (ტანსაცმელი, ჩანთები და სხვ.) ისე უნდა ინახებოდეს, რომ ხელს არ უშლიდეს მუშაობასა და ლაბორატორიაში გადაადგილებას.



ქიმიური ნივთიერების კანზე ან თვალში მოხვედრისას ჯერ ეს ადგილი უნდა დავიბანოთ დიდი რაოდენობის წყლით და შემდეგ მივმართოთ ექიმს.



ადვილად აალებადი, ფეთქებად-საშიში, მომწამვლელი ნივთიერებების, აგრეთვე მძაფრი სუნის მქონე ნივთიერებების წყალსადენისა და საკანალიზაციო სისტემაში ჩაღვრა და ნაგვის ყუთში გადაყრა დაუშვებელია. ასეთი ნივთიერებები უნდა შეგროვდეს სამისოდ სპეციალურად გამოყოფილ ჭურჭელში და გადაეცეს ისეთ დაწესებულებას, რომელიც მათი უტილიზაციითაა დაკავებული.

ქიმიური ნივთიერების ორთქლით მონამვლისას სასწრაფოდ უნდა გავიდეთ სუფთა ჰაერზე და გამოვიძახოთ ექიმი.

ლაბორატორიული სამუშაოს დასრულების შემდეგ უნდა გამოვრთოთ ყველა გამაცხელებელი საშუალება, გადავკეტოთ წყალი და აირი და ელექტროხელსაწყოები ქსელიდან გავთიშოთ.

ლაბორატორიაში მარტო მუშაობა დაუშვებელია.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

სურათზე გამოსახული არიან მოსწავლეები, რომლებიც სხვადასხვა ლაბორატორიულ ცდას (ექსპერიმენტს) ატარებენ.



- რა ლაბორატორიულ ხელსაწყოებს იყენებენ მოსწავლეები?
- უსაფრთხოების ტექნიკის რომელ წესებს არ იცავენ ისინი?

თავი 1

ქიმიური ელემენტები

უძველესი დროიდან მოყოლებული, ადამიანები სხვადასხვა მასალას იყენებდნენ სამონადირეო და სასოფლო-სამეურნეო იარაღების, საყოფაცხოვრებო საგნებისა და სამკაულის დასამზადებლად. ძველ დროში ეს იარაღები და საგნები ქვისა და მთის ქანების ნატეხებისგან მზადდებოდა. მოგვიანებით ადამიანებმა შეძლეს, შეექმნათ ახალი მასალები და მათგან დაემზადებინათ სხვადასხვა საგანი. ბრინჯაოს მიღებამ ახალი ისტორიული ეტაპის დაწყებას დაუდო საფუძველი. შემდგომში რკინის აღმოჩენამ და მისგან შრომის იარაღების გაკეთებამ უდიდესი როლი ითამაშა ცივილიზაციის განვითარებაში.



- ახალი მასალების შექმნა ახლაც გრძელდება და ქიმიის უმნიშვნელოვანეს მიმართულებად მიიჩნევა.
- 1. რა ქიმიური ელემენტებისგან შედგება ბრინჯაო?
2. რკინის აღმოჩენის შემდეგ რატომ დაიწყო საგნების ძირითადად ამ მეტალისგან დამზადება?
3. მეტალების გამოყენების კიდეც რა მაგალითების მოყვანა შეგიძლიათ?
4. რა ახალი მასალები გამოიყენება დღეისათვის?

ამ თავში გაიგებ

- ქიმიური ელემენტები სიმბოლოებით აღინიშნება
- ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნება განსხვავებული ქიმიური ელემენტებისგანაა წარმოქმნილი
- ელემენტები მეტალებად და არამეტალებად იყოფა
- მეტალები და არამეტალები თავიანთი თვისებებით განსხვავდება
- მეტალები და არამეტალები განსხვავებული მიზნებისთვის გამოიყენება

1.1 ქიმიური ელემენტები და მათი სიმბოლოები

უმცროს კლასებში თქვენ უკვე გაეცანით ზოგიერთ ელემენტს. თქვენ უკვე იხილეთ, რომ ნივთიერებები ელემენტებისგან შედგება.

- რა ელემენტებისგანაა წარმოქმნილი წყალი?
- რა ელემენტები შედის ჰაერის შემადგენლობაში?
- კიდევ რომელ ელემენტებს იცნობთ?



საკვანძო სიტყვები

ქიმიური ელემენტი,
ქიმიური სიმბოლო, ინდექსი

ქიმიური ელემენტი ერთი სახის ატომებით იქმნება. შესწავლილი მასალიდან თქვენ იცით, რომ ჰაერი შედგება ისეთი ელემენტებისგან, როგორებიცაა ჟანგბადი, აზოტი და ჰელიუმი. ასევე ქიმიური ელემენტებისგან წარმოიქმნება მთელი ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნება.

ქიმიური ელემენტების სიმბოლოები

ქიმიური ელემენტები აღინიშნება ქიმიური სიმბოლოებით. ეს სიმბოლოები ამ ქიმიური ელემენტების ლათინური სახელწოდების პირველი ასოებით აღინიშნება.

იცით თუ არა?

მთელი რიგი ელემენტების აღსანიშნავად მიღებულია ციური სხეულებისა და მზის სისტემის პლანეტების (მაგალითად, ურანის) სახელწოდებები, ხოლო ზოგიერთი ელემენტისა კი – ქვეყნებისა და ქალაქების სახელწოდებები (მაგალითად, ფრანციუმი).

წყალბადი

H idrogenium
→ H

ჟანგბადი

O ksigenium
→ O

როგორ იწერება ზოგიერთი ელემენტის სიმბოლო?

ა. გადაიხაზეთ ცხრილი სამუშაო რეგულში და მათი ლათინური სახელწოდებების გათვალისწინებით მიუწერეთ ქიმიური სიმბოლოები.

ელემენტი	ლათინურ ენაზე სახელწოდება	სიმბოლო
აზოტი	Nitrogenium	
ფთორი	Fluorum	
ნახშირბადი	Carboneum	
გოგირდი	Sulfur	

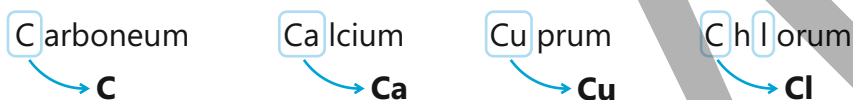
ბ. გადაიხაზეთ ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი სამუშაო რეგულში და ჩამოწერეთ ელემენტების სიმბოლოები მათი ლათინური სახელწოდებების პირველი და მეორე ასოების მიხედვით.

ელემენტი	ლათინური სახელწოდება	სიმბოლო
ნატრიუმი	Natrium	
ნეონი	Neon	
რკინა	Ferrum	
კალციუმი	Calcium	
სპილენძი	Cuprum	
სილიციუმი	Silicium	

იმსჯელეთ:

1. რატომ გამოიყენება ცხრილის მეორე განყოფილებაში წარმოდგენილი ელემენტების სიმბოლოების აღსანიშნავად მათი ლათინური სახელწოდებების მეორე ასო?
2. ვერცხლისწყლის ლათინური სახელწოდების – Hydrargyrum – ცოდნის შემთხვევაში როგორ აღნიშნავდით ამ ელემენტის სიმბოლოს?
3. რა სიმბოლოებს შემოგვთავაზებდით იმ ელემენტების სიმბოლოების აღსანიშნავად, რომლებიც თქვენ იცით, მაგრამ ცხრილში არ არის წარმოდგენილი?

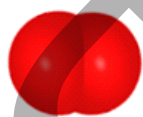
იმისათვის, რომ გავარჩიოთ ელემენტები, რომელთა სახელწოდება ლათინური ენის ერთსა და იმავე ასოზე იწყება, მათ აღმნიშვნელ სიმბოლოებში გამოიყენება მომდევნო ასოებიც:



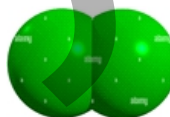
წყალბადი, ჟანგბადი, აზოტი, ფთორი, ქლორი, ბრომი, იოდი ერთი სახის ატომების მიერ წარმოქმნილი ორატომიანი მოლეკულების ფორმით არსებობს.



წყალბადის
მოლეკულა

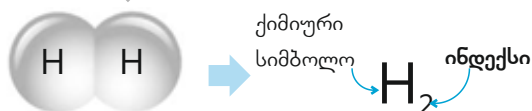


ჟანგბადის
მოლეკულა



ქლორის
მოლეკულა

მათი შემადგენლობის გამოსახატავად ქიმიური ელემენტის სიმბოლოს მარჯვენა ქვემო კუთხეში მითითებულია მისი ატომების რიცხვი (რაოდენობა).



შესაბამისად, ჟანგბადი გამოისახება ასე: O_2 , აზოტი – N_2 , ფთორი – F_2 , ქლორი – Cl_2 .

ელემენტის	ქიმიური სიმბოლო
წყალბადი	H
ჟანგბადი	O
ნახშირბადი	C
აზოტი	N
გოგირდი	S
ფოსფორი	P
ფთორი	F
ქლორი	Cl
სილიციუმი	Si
ჰელიუმი	He
ნეონი	Ne
ნატრიუმი	Na
კალიუმი	K
კალციუმი	Ca
ალუმინი	Al
რკინა	Fe
სპილენძი	Cu
ვერცხლისწყალი	Hg

▲ ელემენტები და მათი სიმბოლოები

ქიმიური ელემენტების კლასიფიკაცია

თვისებების მიხედვით ელემენტები იყოფა მეტალებად და არამეტალებად.

ქიმიური ელემენტები

მეტალები

ნატრიუმი, კალიუმი, ალუმინი, რკინა, სპილენძი, ვერცხლისწყალი და სხვ.

არამეტალები

წყალბადი, ჟანგბადი, აზოტი, ნახშირბადი, ფოსფორი, გოგირდი, ფთორი, სილიციუმი, ჰელიუმი, ნეონი და სხვ.

მეტალებისა და არამეტალების თვისებებს თქვენ გაეცნობით შემდეგ თემებში.

გამოიყენეთ შეძენილი ცოდნა

- როგორ ფიქრობთ, რომელი ქვეყნების საპატივცემულოდ ეწოდათ სახელი ელემენტებს – გერმანიუმსა და პოლონიუმს?
- გამოსახეთ ფორმულებით ფოსფორისა და გოგირდის მოლეკულების შემადგენლობა, თუ ვიცით, რომ გოგირდის მოლეკულა 8 ატომისგან შედგება და თეთრი ფოსფორის მოლეკულა კი – 4 ატომისგან.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ.

ქიმიური ელემენტი	სიმბოლო
ქლორი	
	Fe
კალციუმი	
	S

ქიმიური ელემენტი	სიმბოლო
სპილენძი	
	Al
აზოტი	
	Na

- რომელ ელემენტს მიეკუთვნება ქიმიური სიმბოლო Be? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.

ა) ბორი; ბ) ბარიუმი; გ) ბერილიუმი; დ) ბრომი.

რომელი ელემენტები ქმნის მოლეკულას? როგორ გამოისახება მათი შემადგენლობა?

- დაადგინეთ შესაბამისობა.

I. მეტალები

II. არამეტალები

ა. ნახშირბადი

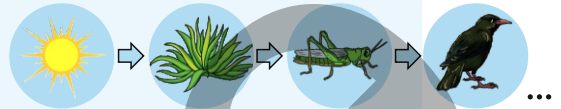
ბ. სპილენძი

გ. კალციუმი

დ. გოგირდი

1.2 ბიოელემენტები

როგორც ჩვენ გარშემო არსებული საგნები, ისე ცოცხალი ორგანიზმები (მცენარეები, ცხოველები, ადამიანი) ნივთიერებებისგან შედგება. ფოტოსინთეზის პროცესში მცენარეები წყლისა და ნახშირორჟანგისგან ქმნიან გლუკოზასა და სხვა საკვებ ნივთიერებებს. კვებითი ჯაჭვი ფოტოსინთეზში მონაწილე მცენარეებით იწყება და სხვა ორგანიზმებით გრძელდება. ამის შედეგად საკვები ნივთიერებები მცენარეებისგან ცხოველებისა და ადამიანის ორგანიზმს გადაეცემა.



- რა ნივთიერებების გადაცემა ხდება კვებით ჯაჭვში?
- რა ფუნქციას ასრულებს ეს ნივთიერებები ცოცხალ ორგანიზმებში?
- რა ელემენტებისგან შედგება ეს ნივთიერებები?

ნივთიერებები, რომლებსაგანაც შედგება ცოცხალი ორგანიზმები

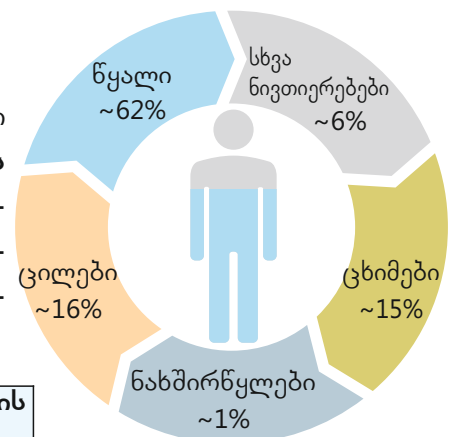
ცოცხალი ორგანიზმების ძირითად ნაწილს შეადგენს წყალი. წყლის რაოდენობა სხვადასხვა ორგანიზმში განსხვავებულია (55-90%). ასე მაგალითად, ადამიანის სხეულის მასის 60-65%-ს წყალი შეადგენს. ცოცხალ ორგანიზმებში არის ასევე ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები. ისინი წარმოიქმნება მცენარეებისა და ცხოველების ორგანიზმებში. ადამიანი ამ ნივთიერებებს ცხოველურ და მცენარეულ საკვებთან ერთად ღებულობს. ადამიანის სხეულში ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები კუნთების, კანის, ძვლებისა და თმის შემადგენლობაში შედის.

საკვანძო სიტყვები

ბიოელემენტი, საკვები ნივთიერებები, ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები

ბიოელემენტები

ცოცხალ ორგანიზმებში არსებული ნივთიერებების შემადგენლობაში 70-ზე მეტი ელემენტი შედის. ამ ელემენტებს **ბიოელემენტებს** უწოდებენ. თქვენ უკვე იცით, რომ წყალი წყალბადისა და ჟანგბადისგან შედგება. ნახშირწყლები და ცხიმები შედგება შემდეგი ელემენტებისგან: ნახშირბადი, წყალბადი და ჟანგბადი, ცილები კი, ჩამოთვლილის გარდა, შეიცავს აზოტსა და ზოგიერთ სხვა ელემენტს.



▲ ნივთიერებები, რომლებსააც ადამიანის ორგანიზმი შეიცავს (მასის მიხედვით)

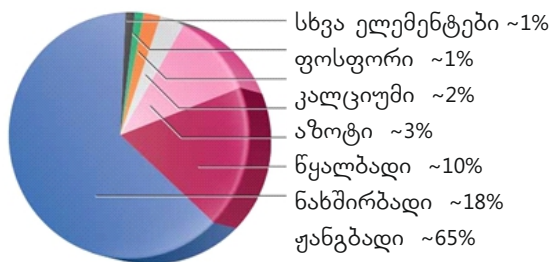
ადამიანის ორგანიზმის შემადგენელი ძირითადი ნივთიერებები	ქიმიური ელემენტები ნივთიერების შემადგენლობაში
წყალი	წყალბადი და ჟანგბადი
ცილები	ნახშირბადი, წყალბადი, ჟანგბადი, აზოტი
ცხიმები	ნახშირბადი, წყალბადი, ჟანგბადი
ნახშირწყლები	ნახშირბადი, წყალბადი, ჟანგბადი

როგორც ხედავთ, ორგანიზმის შემადგენელი ნივთიერებები ძირითადად ჟანგბადის, ნახშირბადის, წყალბადისა და აზოტისგან შედგება.

იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე



1. რატომ შედის ზოგიერთი წამლის შემადგენლობაში ისეთი ელემენტები, როგორებიცაა კალციუმი, მაგნიუმი, თუთია, რკინა და სხვ.?
2. იცით თუ არა, რა როლს თამაშობენ ეს ელემენტები ჩვენს ცხოველქმედებაში?



▲ ელემენტების შემცველობა ცოცხალ ორგანიზმებში (მასის მიხედვით)

ცოცხალ ორგანიზმებში არსებული ნივთიერებები, გარდა ჩამოთვლილისა, კიდევ შეიცავს კალციუმს, ფოსფორს, გოგირდს, მაგნიუმს, რკინას, სპილენძს, ნატრიუმს, კალიუმს, იოდს, ქლორს, ფთორს და სხვა ელემენტებს. ჩამოთვლილი ელემენტებიდან ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმი უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს კალციუმსა და ფოსფორს. ეს განპირობებულია იმით, რომ ძვლები და კბილები ძირითადად ისეთი ნივთიერებებისგან შედგება, რომლებიც ამ ელემენტებს შეიცავს.

ბიოელემენტების ფუნქციები და კვების რაციონი

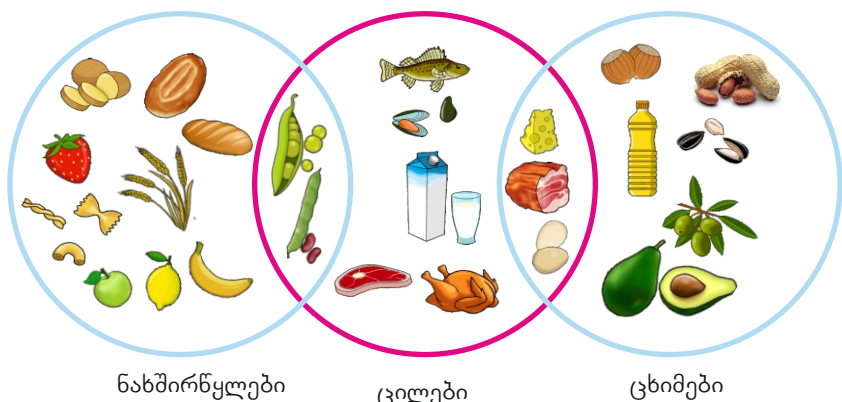
ადამიანის ორგანიზმში ელემენტების ნორმით გათვალისწინებულზე ნაკლებმა შემცველობამ შეიძლება ჯანმრთელობას ზიანი მიაყენოს და სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიზეზი გახდეს.

- კალციუმისა და ფოსფორის დეფიციტი ძვლებისა და კბილების განვითარების შეფერხებას იწვევს, მათ სიმტკიცეს ამცირებს.
- მაგნიუმის დეფიციტი ადამიანის გონებრივი შესაძლებლობების დაქვეითებას იწვევს.
- რკინის ნაკლებობა სისხლის შემადგენლობაზე აისახება.
- თუთიის ნაკლებობა ზრდის შეფერხებას იწვევს და ნერვულ სისტემაზე დამორგუნველად მოქმედებს.
- გოგირდის ნაკლებობა აზიანებს თმას, იწვევს კანის დეფექტებს და ა. შ.

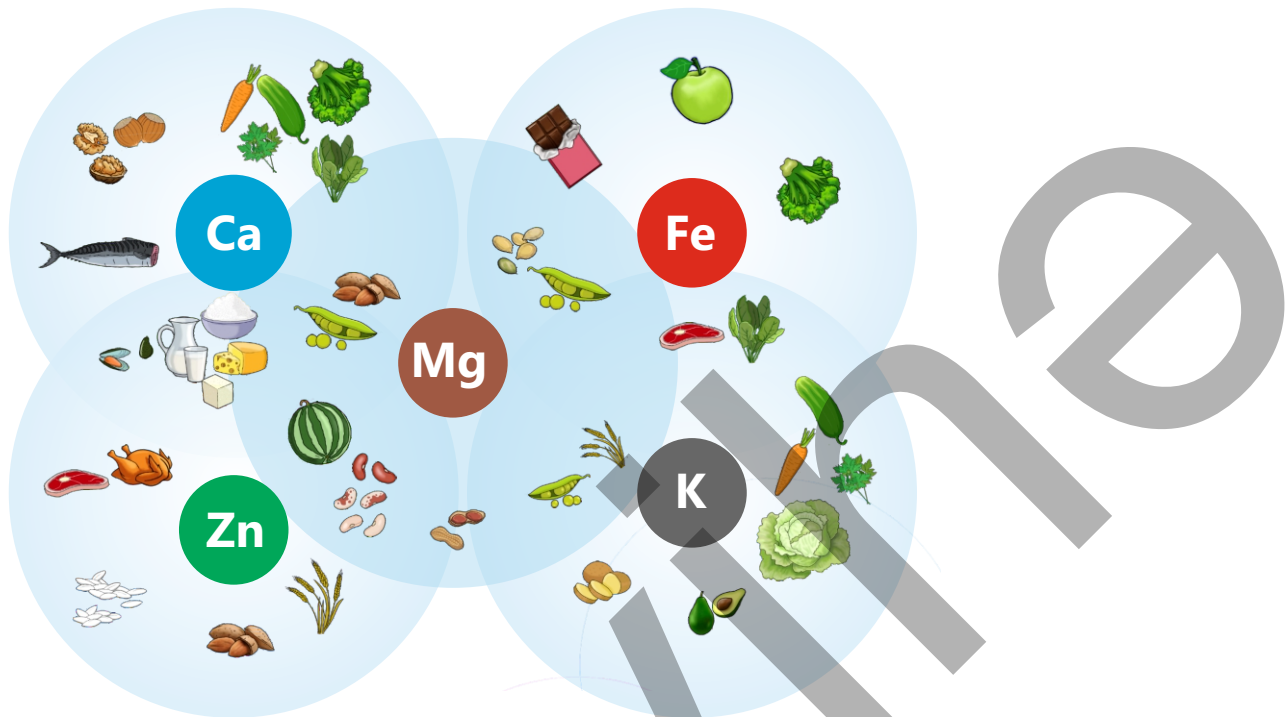
ცოცხალი ორგანიზმებისთვის ყველა საჭირო ელემენტის მნიშვნელობის გათვალისწინებით, სათანადო ყურადღება უნდა მივაქციოთ ჩვენს კვების რაციონს; ასევე უნდა გვახსოვდეს სასარგებლო ელემენტების მნიშვნელობა მცენარეების მოვლისა და შინაური ცხოველებისათვის საკვების შერჩევის დროს. ადამიანმა დღის განმავლობაში უნდა მიიღოს დაახლოებით ორი ლიტრი წყალი. მისი კვების რაციონი უნდა შედგებოდეს ცილებით, ცხიმებითა და ნახშირწყლებით მდიდარი საკვები პროდუქტებისაგან.

იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე

- რომელი საკვები პროდუქტების შემადგენლობაში გვხვდება ცილები, ცხიმები და ნახშირწყლები?
- ითვალისწინებთ თუ არა ამ პროდუქტებს თქვენს ყოველდღიურ რაციონში?
- რას უნდა მივაქციოთ ყურადღება ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვისას?



ადამიანის საკვები სათანადო რაოდენობით უნდა შეიცავდეს მისთვის აუცილებელ ელემენტებს.



გამოიყენეთ შეძენილი ცოდნა

- გაეცანით სურათზე გამოსახულ მოვლენებს.
- ა. რა ნივთიერებები მონაწილეობს ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესში სურათზე მოცემული მოვლენების დროს?
- ბ. მსგავსი მოვლენების სხვა რა მაგალითი შეგიძლიათ მოიყვანოთ ყოველდღიური ცხოვრებიდან?
- გ. რომელი საკვები პროდუქტების მიღებამ შეიძლება გავლენა იქონიოს?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელი ელემენტები შეადგენს ცოცხალი ორგანიზმების ძირითად ნაწილს? რით არის ეს განპირობებული?
2. რომელი ელემენტები შედის მცირე რაოდენობით ცოცხალ ორგანიზმებში არსებული ნივთიერებების შემადგენლობაში? მოიყვანეთ ადამიანის ცხოველქმედებისთვის ამ ელემენტების დიდი მნიშვნელობის დამადასტურებელი რამდენიმე მაგალითი.

1.3 არაცოცხალი ბუნების უმნიშვნელოვანესი ელემენტები

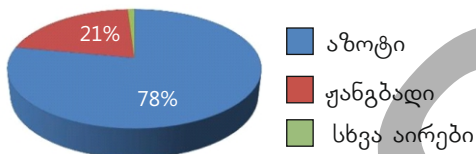
როგორც ცოცხალი ორგანიზმები, არაცოცხალი ბუნებაც – ატმოსფერო, ჰიდროსფერო და ლითოსფერო – ქიმიური ნივთიერებებისგან შედგება. ჰაერისა და ჰიდროსფეროს ქიმიურ შემადგენლობას თქვენ უკვე გაეცანით. დედამიწის ქერქი, ძირითადად, ქვიშისა და სხვადასხვა მინერალური ნივთიერებისგან შედგება. ამათგან ზოგიერთს ჩვენ სამშენებლო მასალად ვიყენებთ.



- რომელი სამშენებლო მასალის მოყვანა შეგიძლიათ მაგალითად?
- რომელი ელემენტებისგან შედგება ეს ნივთიერება?

საკვანძო სიტყვები

ჰაერი, ჰიდროსფერო, დედამიწის ქერქი



▲ ჰაერის შემადგენელი აირები (მოცულობის მიხედვით)

ჰაერის შემადგენლობა

როგორც უკვე იცით, ატმოსფეროს ქვედა ფენა ჰაერისგან შედგება. ჰაერი, ძირითადად, აზოტსა და ჟანგბადს შეიცავს. ამ ორი აირის გარდა, ჰაერში მცირე რაოდენობით შედის ნახშირორჟანგი (ნახშირბადის დიოქსიდი), ჰელიუმი, ნეონი, არგონი (Ar), წყლის ორთქლი და სხვა აირები. ჰაერში არსებულ ჟანგბადს სუნთქვისთვის მოიხმარენ ცოცხალი ორგანიზმები. გარდა ამისა, ჟანგბადი იხარჯება წვის პროცესების დროსაც. ნახშირორჟანგი, როგორც უკვე იცით, ფოტოსინთეზის პროცესში მონაწილეობს.

ჰაერში ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის რაოდენობა რეგულირდება ფოტოსინთეზის პროცესითა და ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვით. ფოტოსინთეზის დროს მცენარეები ჰაერიდან შთანთქმევენ ნახშირორჟანგს და გამოყოფენ ჟანგბადს. სუნთქვის დროს, პირიქით, შთაინთქმება ჟანგბადი და გამოიყოფა ნახშირორჟანგი.

სწორედ ამიტომ, მიუხედავად იმისა, რომ ჰაერში არსებული ჟანგბადი და ნახშირორჟანგი მუდმივად გარდაიქმნება ქიმიურად, მათი რაოდენობა მაინც უცვლელია.

იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე

დიდ ქალაქებში, ქარხნებისა და ფაბრიკების ტერიტორიებზე, ნახშირორჟანგისა და მავნე ნივთიერებების შემცველობა ჰაერში საკმაოდ მაღალია.

- როგორ ფიქრობთ, რატომ?
- რა უნდა გავაკეთოთ, რომ თავიდან ავიცილოთ ჰაერის დაბინძურება?

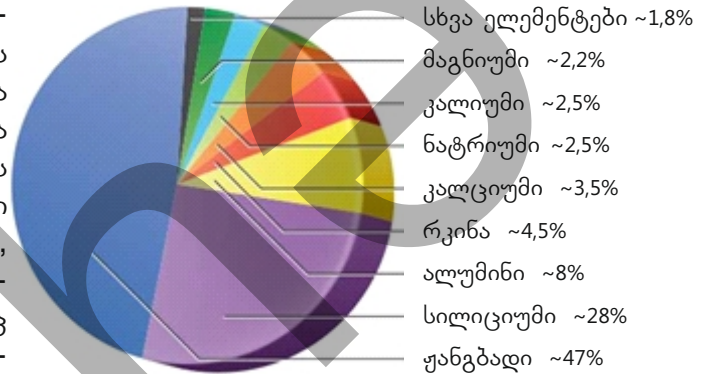


ჰიდროსფეროს შემადგენლობა

წყალი ჰიდროსფეროს უმთავრესი შემადგენელი ნაწილია. წყალში გარკვეული რაოდენობით გახსნილია სხვადასხვა მარილი. ოკეანეებისა და ზღვების წყალში მარილების რაოდენობა გაცილებით მეტია, ვიდრე ტბებში, მდინარეებსა და მიწისქვეშა წყლებში.

დედამიწის ქერქის ქიმიური შემადგენლობა

დედამიწის ქერქი, რომელიც ლითოსფეროს ზედა შრეს წარმოადგენს, ძირითადად, ქვიშისა და თიხისგან შედგება. ქვიშა ქიმიური ნაერთია, რომელიც სილიციუმისა და ჟანგბადისგანაა წარმოქმნილი, თიხაში კი, ამ ორი ელემენტის გარდა, ალუმინიც შედის. დედამიწის ქერქის ზედა შრე ერევა ცოცხალი ორგანიზმების (განსაკუთებით, მცენარეული) ხრწნის პროდუქტებს და ქმნის ნიადაგის შრეს. იგი ნაყოფიერებით გამოირჩევა და ხელს უწყობს დედამიწის ზედაპირის მცენარეული საფრის ჩამოყალიბებას. ქვიშისა და თიხის გარდა, დედამიწის ქერქი შედგება ისეთი მინერალებისგან, როგორებიცაა კირქვა, მარმარილო, ცარცი, ბუნებრივი თაბაშირი და სხვ. დედამიწის ქერქში ასევე გვხვდება ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავს რკინას, კალციუმს, მაგნიუმს, ნატრიუმს, კალიუმს, წყალბადს და სხვა ელემენტებს. ყოველივე ამის გათვალისწინებით, არაცოცხალი ბუნების ელემენტები შეიძლება შემდეგნაირად დავაჯგუფოთ:



▲ ელემენტების განაწილება დედამიწის ქერქში (მასის მიხედვით)

გეოგრაფიული გარსი	გეოგრაფიული გარსის შემადგენელი ძირითადი ელემენტები	ელემენტები, რომელთაგანაც შედგება ეს ნივთიერებები
ატმოსფეროს ქვედა შრე	აზოტი	აზოტი
	ჟანგბადი	ჟანგბადი
	ნახშირორჟანგი	ნახშირბადი და ჟანგბადი
ლითოსფეროს ზედა შრე	ქვიშა	სილიციუმი და ჟანგბადი
	თიხა	სილიციუმი, ალუმინი და ჟანგბადი
ჰიდროსფერო	წყალი	წყალბადი და ჟანგბადი

გამოიყენეთ შეძენილი ცოდნა

1. ჟანგბადი დედამიწაზე ყველაზე გავრცელებული ელემენტია. როგორ ახსნით ამას?
2. როგორ შეიცვლება აირების შემცველობა დახურულ შენობაში, მაგ., თქვენს საკლასო ოთახში, მეცადინეობის დროს? როგორ შეიძლება აღვადგინოთ ჰაერში აირების საწყისი თანაფარდობა?
3. მაღაზიაში დაათვალიერეთ სასმელი წყლის ბოთლის ეტიკეტი და დაადგინეთ, რა მეტალები შედის წყალში არსებულ მარილებში? რომელი მეტალების შემცველობა ჭარბობს?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელი ელემენტები შედის ჰაერის, ჰიდროსფეროსა და დედამიწის ქერქის შემადგენლობაში?
2. რომელი ქიმიური ელემენტებია საერთო ცოცხალ ორგანიზმებსა და არაცოცხალ ბუნებაში? რომელი ელემენტებით განსხვავდება ისინი?

1.4 მეტალები და მათი თვისებები

ჩვენ გარშემო არსებული საგნების უმრავლესობა სხვადასხვა მეტალისგანაა დამზადებული. ალუმინი, რკინა, სპილენძი, ოქრო (Au), ვერცხლი (Ag), ვოლფრამი (W) ის მეტალებია, რომლებიც ჩვენთვის ყოველდღიური ყოფა-ცხოვრებიდან არის ნაცნობი. სხვადასხვა მიზნისთვის გამოიყენება ისეთი მეტალებიც, როგორებიცაა ნატრიუმი, კალიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი (Mg), თუთია (Zn), ტყვია (Pb), მანგანუმი (Mn), ქრომი (Cr), ვერცხლისწყალი და სხვ.



სხვადასხვა მეტალისგან
დამზადებული საგნები



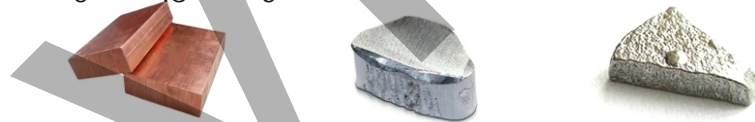
- რა მეტალებსგან არის დამზადებული სურათზე გამოსახული საგნები?
- მეტალისგან დამზადებული კიდეც რა ნაკეთობების მაგალითის მოყვანა შეგიძლიათ?
- მეტალების რა ფიზიკურ თვისებებთან არის დაკავშირებული მათი გამოყენება?

საკვანძო სიტყვები

მეტალები, მეტალური ბზინვარება, მეტალების დნობის ტემპერატურა, თბოგამტარობა, ელექტროგამტარობა, პლასტიკურობა, სითბური გაფართოება

დნობის ტემპერატურა და აგრეგატული მდგომარეობა ბუნებრივ პირობებში

მეტალებს რამდენიმე საერთო თვისება ახასიათებს. რადგან მათ დნობის მაღალი ტემპერატურა აქვთ, ამიტომ ბუნებრივ პირობებში (20°C) ისინი მყარ მდგომარეობაშია.



▲ სპილენძი

▲ ალუმინი

▲ რკინა

მეტალებს შორის დნობის ყველაზე დაბალი ტემპერატურა ვერცხლისწყალს აქვს. ის ერთადერთი მეტალია, რომელიც ბუნებრივ პირობებში თხევად მდგომარეობაშია. დნობის ყველაზე მაღალი ტემპერატურა ვოლფრამს აქვს (ყველაზე ძნელდნობადი მეტალია).

მეტალური ბზინვარება

მეტალების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა მეტალური ბზინვარება. სწორედ ამ თვისების გამო გამოიყენება მეტალები საიუველირო სამკაულისა და სუვენირების დასამზადებლად.

სიმკვრივე და სიმტკიცე

მაღალი სიმკვრივის გამო მეტალების უმრავლესობა მძიმეა. ბევრი მათგანი დიდი სიმტკიცითაც გამოირჩევა. ეს თვისება საშუალებას გვაძლევს, მეტალებისა და მათი შენადნობებისგან დავამზადოთ სხვადასხვა საგანი, კონსტრუქცია, ნაგებობა.

ელექტროგამტარობა

მეტალები ელექტრობის კარგი გამტარებია. განსაკუთრებით მაღალი ელექტროგამტარობით გამოირჩევა ვერცხლი, სპილენძი, ოქრო, ალუმინი. ელექტროსადენები, ძირითადად, სპილენძისა და ალუმინისგან მზადდება.



▲ ვერცხლისწყალი



თბოგამტარობა

მეტალები კარგად ატარებს სითბოს. ამიტომაც გამოიყენება საჭმლის მოსამზადებლად და სხვა მიზნებისთვისაც მეტალისგან დამზადებული ჭურჭელი და ნივთები. ყველაზე ხშირად ყოფა-ცხოვრებაში გამოიყენება ალუმინისა და სპილენძისგან დამზადებული ქვაბები.



პლასტიკურობა

მეტალების თვისებას, გაილუნოს, დარტყმისას გაბრტყელდეს და შეინარჩუნოს მინიჭებული ფორმა, **პლასტიკურობას** უწოდებენ. პლასტიკურობის გამო მეტალებისგან შეიძლება დამზადდეს სხვადასხვა ფორმის ნაკეთობა.



იცით თუ არა?

1 გრამი ოქროსგან – ყველაზე პლასტიკური მეტალისგან – განელვის შედეგად შეიძლება მივიღოთ 3 კმ-ის სიგრძის ძაფი, ჭედვით კი დავამზადოთ 0,003 მმ-ის სისქის ფირფიტა.

სითბური გაფართოება

მეტალები ფართოვდება გაცხელებისას და იკუმშება გაცივებისას. ვერხლისწყლის გამოყენებას თერმომეტრებში საფუძვლად სწორედ გაცხელების დროს მისი გაფართოების და გაცივებისას მისი შეკუმშვის თვისება უდევს. ტემპერატურის მატების დროს ვერცხლისწყალი ფართოვდება და თერმომეტრის ზედა მაჩვენებელს უახლოვდება.



იზიარა • იმსჯელე • გააზიარა

საკვების დაკონსერვების დროს მეტალის სახურავს (ხუფს) ჯერ აცხელებენ (ცხელ წყალში), შემდეგ კი ამ სახურავით ხუფავენ მინის ქილებს. გაცივების შემდეგ მათი მოხსნა ძალიან ძნელია.

- თქვენი აზრით, რატომ არის კონსერვის ქილის სახურავის მოძრობა ძნელი?
- რას გვიჩვენებს იმისათვის, რომ სახურავის მოხსნა გაიოლდეს?



შექნილი ცოდნის გამოყენება

1. პლატინა (Pt) გამოიყენება საიუველირო ნაკეთობების დასამზადებლად. პლატინის რომელ ორ ძირითად თვისებასთან არის დაკავშირებული ეს? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.
2. რატომ ამზადებენ ელექტროსადენებს უფრო ხშირად ალუმინისა და სპილენძისგან?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ჩამოთვალეთ მეტალების გამოყენების სფეროები მათი თვისებების მიხედვით.
2. იმ ცოდნის საფუძველზე, რომელიც თქვენ შეიძინეთ „ბუნების“ სახელმძღვანელოდან, მოიყვანეთ მაგალითები გაცხელებისას მეტალების გაფართოების და გაცივებისას მათი შეკუმშვის სადემონსტრაციოდ. სად არის მეტალების გამოყენება დაფუძნებული მათ სითბურ გაფართოებაზე?

1.5 არამეტალები და მათი თვისებები. ალოტროპია



▲ ჰელიუმით საფარო ბურთები ცაში აღის



▲ ბეჭედში თვალი ბრწყინავს

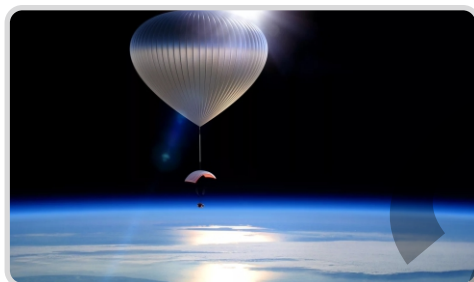


▲ ფანქრის წვერი ქაღალდთან შეხებისას კვალს ტოვებს

- არამეტალების რა თვისებებს უკავშირდება მოვლენები, რომლებიც ყოველდღიურ ცხოვრებაში გვხვდება?
- არამეტალების კიდე რა თვისებები შეგიძლიათ გამოარჩიოთ?

საკვანძო სიტყვები

არამეტალები, ალოტროპია, ალოტროპული სახეცვლილებები



▲ ჰელიუმი ჰაერზე მსუბუქი აირია, სწორედ ამ თვისების გამო ის საჰაერო ბურთების (აეროსტატების) ასაფრებად გამოიყენება.

თქვენ უკვე გაეცანით ისეთ არამეტალებს, როგორებიცაა წყალბადი და ჟანგბადი. წყალბადის შემადგენლობა შეგვიძლია გამოვსახოთ როგორც H_2 , ხოლო ჟანგბადისა – O_2 . წყალბადისა და ჟანგბადის გარდა, შეგვიძლია ჩამოვთვალოთ შემდეგი არამეტალები: ჰელიუმი, აზოტი, ფთორი, ქლორი, ბრომი (Br_2), იოდი (I_2), ნახშირბადი, გოგირდი, ფოსფორი, სილიციუმი და სხვ.

აგრეგატული მდგომარეობა და სიმყიფე ბუნებრივ პირობებში

არამეტალები ბუნებრივ პირობებში სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაშია. წყალბადი, ჟანგბადი, ჰელიუმი, აზოტი, ქლორი – აირებია, ხოლო იოდი, ნახშირბადი, გოგირდი, ფოსფორი და სილიციუმი – მყარი ნივთიერებები. არამეტალები, ძირითადად, თბო და ელექტროგამტარებია. პლასტიკური მეტალებისგან განსხვავებით, არამეტალები მყიფეა და დარტყმისას იფხვნება.

ფერი

აიროვან მდგომარეობაში არსებული არამეტალებიდან უფეროა ჟანგბადი, აზოტი და წყალბადი, ქლორს მოყვითალო-მომწვანო შეფერილობა აქვს. ბრომი მონითალო-ნაბლისფერი სითხეა, იოდი კი მუქი იისფერი მყარი ნივთიერებაა.



▲ ქლორი (Cl_2)



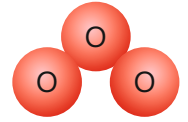
▲ ბრომი (Br_2)



▲ იოდი (I_2)

ალოტროპია

ელემენტი ჟანგბადი, ორატომიანი აირის სახის მოლეკულების (O_2) გარდა, ასევე სამატომიანი მოლეკულის – ოზონის – სახითაც არსებობს, რომლის შემადგენლობა გამოისახება ფორმულით O_3 . ოზონი ბაცი ლურჯი შეფერილობის, სპეციფიკური მკვეთრი სუნის მქონე აირია.



მოვლენას, რომლის დროსაც ერთი ქიმიური ელემენტი სხვადასხვა ფორმით არსებობს, **ალოტროპიას** უწოდებენ, ამ ნივთიერებებს კი – **ალოტროპულ სახესხვაობებს**.

ნახშირბადის ალოტროპული სახესხვაობები

თქვენ უკვე იცნობთ ნახშირსა და ალმასს, რომლებიც ნახშირბადის მნიშვნელოვანი ალოტროპული სახესხვაობებია. ბრილიანტი, რომელიც საიუველირო ნაკეთობების დასამზადებლად გამოიყენება, ალმასის დამუშავებით (დანახნაგებით) მიიღება. ალმასი მაგარი, უფერული და გამჭვირვალე ნივთიერებაა. დანახნაგებისა და გაპრიალების შედეგად ის უფრო გამჭვირვალე ხდება და სინათლეზე ბრწყინავს, რაც მისგან დამზადებულ სამკაულებს კიდევ უფრო ლამაზსა და მიმზიდველს ხდის. ალმასი განსაკუთრებული სიმტკიცითა და დნობის მაღალი ტემპერატურით (ძნელდნობადობით) გამოირჩევა. ალმასი დენს არ ატარებს.

გრაფიტი მაგარი, რუხი შეფერილობისა და სუსტი მეტალური ბზინვარების ნივთიერებაა. გრაფიტისგან მზადდება ჩვეულებრივი ფანქრის გული. გრაფიტის შედარებითი სირბილისა და სიმყიფის გამო ფანქრის წვერის ქაღალდზე გატარებისას მისი ნაფხვენები ქაღალდის ბოჭკოებზე რჩება და კვალს ტოვებს. გრაფიტი ელექტროდენის გამტარია.



▲ ალმასი



▲ გრაფიტი

გოგირდის ალოტროპული სახესხვაობები

არსებობს გოგირდის ორი ალოტროპული სახესხვაობა – კრისტალური გოგირდი და პლასტიკური (ამორფული) გოგირდი.

როგორ გარდაიქმნებიან ერთმანეთში გოგირდის ალოტროპული სახესხვაობები?

საჭირო საშუალებები: გოგირდის ფხვნილი, ცივი წყალი, მეტალის კოვზი, სინჯარა, სამაგრი, სპირტქურა, ქიმიური ჭიქა.

სამუშაოს მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. სინჯარაში ჩაყარეთ მცირე რაოდენობის გოგირდის ფხვნილი. დაამაგრეთ სინჯარა დამჭერში, მოკიდეთ ხელი დამჭერის სახელურს და სინჯარის ქვედა ნაწილი ფრთხილად გააცხელეთ სპირტქურის ალზე.

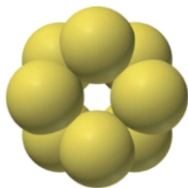
ნაბიჯი 2. მას შემდეგ, რაც გამდნარი გოგირდი ადუღდება, შეწყვიტეთ გაცხელება. თხევადი გოგირდი მაშინვე წვრილი ნაკადით გადმოასხით ჭიქაში, რომელშიც ცივი წყალი ასხია. წარმოქმნილი მყარი მასა გამოაცალკევით წყლისგან და ხელით შეამოწმეთ მისი პლასტიკურობა. მიღებული ნივთიერება გარკვეული დროით ჰაერზე გააჩერეთ.

იმსჯელეთ:

1. რა ცვლილება მოხდა სინჯარის გაცხელებისას?
2. რა ფიზიკური თვისებები აქვს გამდნარი გოგირდის ცივ წყალში ჩაშვების შედეგად მიღებულ მყარ ნივთიერებას?
3. რა შეამჩნიეთ წყლისგან გამოცალკევებული მყარი მასის გარკვეული დროით ჰაერზე გაჩერებისას?



▲ კრისტალური გოგირდი

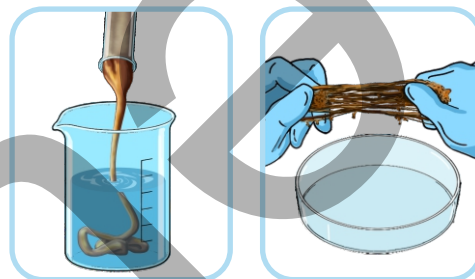


▲ კრისტალური გოგირდის მოლეკულა

კრისტალური გოგირდი მყარი, მყიფე, ყვითელი ფერის ნივთიერებაა, რომელიც წყალში არ იხსნება. ცუდად ატარებს სითბოს, არ ატარებს ელექტრულ დენს. კრისტალური გოგირდი მოლეკულებისგანაა წარმოქმნილი. თითოეული მოლეკულა გოგირდის 8 ატომს შეიცავს და მისი შემადგენლობა გამოისახება ფორმულით S_8 .

გამდნარი კრისტალური გოგირდი ადულებამდე მიყვანისას თანდათანობით პლასტიკურ გოგირდად გარდაიქმნება, რომელიც ყავისფერი ნივთიერებაა.

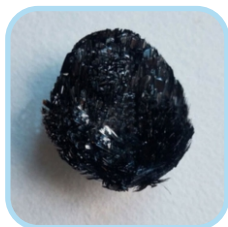
თუ მდულარე გოგირდს გადავასხამთ ცივი წყლით ავსებულ ჭიქაში, წარმოიქმნება მასა, რომელიც რეზინივით იწელება. პლასტიკური გოგირდი არამდგრადია. დროთა განმავლობაში ის კრისტალურ გოგირდად გარდაიქმნება.



▲ პლასტიკური გოგირდი

ფოსფორის ალოტროპული სახესხვაობები

არსებობს ფოსფორის სამი ალოტროპული სახესხვაობა: თეთრი, წითელი და შავი. ფოსფორის ყველა ალოტროპული სახესხვაობა მყარი ნივთიერებაა. თეთრი ფოსფორი მოთეთრო-მოყვითალო შეფერილობისაა, წითელი ფოსფორი – მოწითალო-მოყავისფრო, ხოლო შავი ფოსფორი – შავი შეფერილობის. ფოსფორის ალოტროპული სახესხვაობები წყალში უხსნადია. რადგან თეთრი ფოსფორი ჰაერთან შეხებისას ადვილად შედის რეაქციაში ჟანგბადთან, მას წყალში ინახავენ.



▲ შავი ფოსფორი

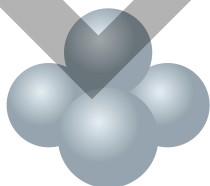


▲ წითელი ფოსფორი

თეთრი ფოსფორი ნივრის სუნის მქონე მომწამვლელი ნივთიერებაა, მაშინ, როცა წითელი და შავი ფოსფორი უსუნოა და არც მომწამვლელია. წითელი და შავი ფოსფორისგან განსხვავებით, თეთრი ფოსფორი სიბნელეში ანათებს.



▲ თეთრი ფოსფორი



▲ თეთრი ფოსფორის მოლეკულა

წითელი და შავი ფოსფორისგან განსხვავებით, თეთრი ფოსფორი შექმნილია მოლეკულებისგან, რომლებიც შედგება ოთხი გარკვეული სახით შეერთებული ფოსფორის ატომისგან. ამის გამო თეთრი ფოსფორის შემადგენლობა გამოისახება ფორმულით P_4 .

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

1. შეიძლება თუ არა ველოსიპედის კორპუსის გასაკეთებლად ფოლადის ნაცვლად გრაფიტის გამოყენება? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
2. შეადარეთ მეტალებისა და არამეტალების თვისებები, განსაზღვრეთ მათი მსგავსება-განსხვავებები, შეადგინეთ ელერ-ვენის დიაგრამა.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა

ელემენტი	ალოტროპული სახესხვაობები
1. ჟანგბადი	ა. ალმასი
2. ნახშირბადი	ბ. ოზონი
	გ. გრაფიტი

2. მიუთითეთ არამეტალები, რომლებიც ბუნებრივ პირობებში აიროვან მდგომარეობაში არსებობს.

1. აზოტი 2. ნახშირბადი 3. ნატრიუმი 4. ქლორი 5. ბრომი

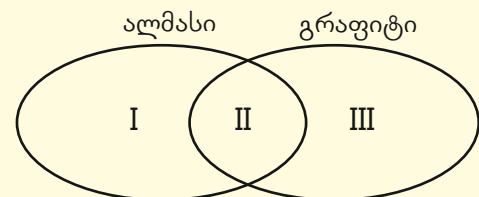
3. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ ცარიელი უჯრები.

	ჟანგბადი	ოზონი
ატომების რიცხვი მოლეკულაში		
აგრეგატული მდგომარეობა ბუნებრივ პირობებში		
ფერი		
სუნი		

4. რომელი ალოტროპული სახესხვაობებია წარმოქმნილი მოლეკულებისგან? რამდენი ატომია ამ ნივთიერებათა მოლეკულებში?

5. განსაზღვრეთ, რომელი წინადადების შინაარსი შეესაბამება ელერ-ვენის დიაგრამას?

1. გამოიყენება ფანქრის წარმოებაში;
2. უფერული გამჭვირვალე ნივთიერებაა;
3. ნახშირბადის ალოტროპული სახესხვაობაა;
4. ელექტრული დენის გამტარია.



6. მოსწავლემ ლაბორატორიაში მუშაობისას კრისტალური გოგირდისგან პლასტიკური გოგირდი მიიღო. მეორე დღეს მან შეამჩნია, რომ ნივთიერებამ მოყვითალო შეფერილობა შეიძინა.

- ა. რა ნივთიერება წარმოიქმნა ამ დროის განმავლობაში? რა არის ასეთი ცვლილების მიზეზი?
- ბ. რა გზით შეუძლია მოსწავლეს, მიღებული ნივთიერება ისევ პლასტიკურ გოგირდად გარდაქმნას?

მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება

არამეტალების გამოყენება

მეტალებისგან განსხვავებით, არამეტალების გამოყენების სფერო ფართოა. ეს იმითაა განპირობებული, რომ არამეტალებს ერთმანეთისგან განსხვავებული თვისებები აქვთ. თითოეული არამეტალი, თავისი თვისებების შესაბამისად, სხვადასხვა მიზნით გამოიყენება.

ჟანგბადის გამოყენება მედიცინაში

რიგორც იცით, ჟანგბადი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვისა და ცხოველქმედების პროცესებში. ჟანგბადის უკმარისობის მქონე ავადმყოფების დასახმარებლად მედიცინაში გამოიყენება ჟანგბადის ბალონები. განსაკუთრებულ შემთხვევებში ასეთ ბალონებს ალპინისტები და მყვინთავებიც იყენებენ.

ჟანგბადის
ბალონების
გამოყენება



წყალბადის საწვავი



წყალბადი საწვავის სახით გამოიყენება. მისი წვის პროცესში წარმოიქმნება მხოლოდ წყალი, რომელიც არ აბინძურებს გარემოს. ამის გამო წყალბადი ეკოლოგიურად სუფთა საწვავად ითვლება. ამჟამად ინარმოება სხვადასხვა მარკის ავტომობილი, რომლებიც წყალბადის საწვავზე მუშაობს.

სასმელი წყლის დეზინფექცია

თქვენ იცით, რომ წყლის სადეზინფექციოდ გამოიყენება ქლორი ან ოზონი. ეს ნივთიერებები ანადგურებენ მიკრობებს და აუვნებლუბენ ბუნებრივი წყლის დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებებს. ქლორის გამოყენება ამ მიზნისთვის უფრო იაფი მეთოდია, მაგრამ ქლორი წყალს სპეციფიკურ სუნს აძლევს, ხოლო ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრისას მასზე მავნე ზეგავლენას ახდენს. წყლის გამწმენდ თანამედროვე სისტემებში ძირითადად ოზონს იყენებენ. ეს მეთოდი ძვირია, მაგრამ უფრო ეფექტურია.

აქტივირებული ნახშირის გამოყენება

მედიცინაში გამოყენებული აქტივირებული ნახშირის ძირითადი კომპონენტი ნახშირბადია. ფოროვანი სტრუქტურის წყალობით, აქტივირებული ნახშირი კარგად შთანთქავს მავნე ნივთიერებებს და საჭმლის მონელების პროცესს არეგულირებს.



აქტივირებული
ნახშირი

აქტივირებული ნახშირის შთანთქმელ უნარს ეფუძნება მისი გამოყენება წყლის ფილტრებსა და აირწინაღებში. აქტივირებული ნახშირი კარგად ასუფთავებს სასმელ წყალსა და ჰაერს მავნე მინარევებისგან.



პოლიგრაფია

კიდევ ერთი ნივთიერებისგან – მურისგან – რომელიც, ძირითადად, ნახშირბადისგან შედგება, ამზადებენ ბეჭდვისთვის საჭირო შავ ტიპოგრაფიულ საღებავს.

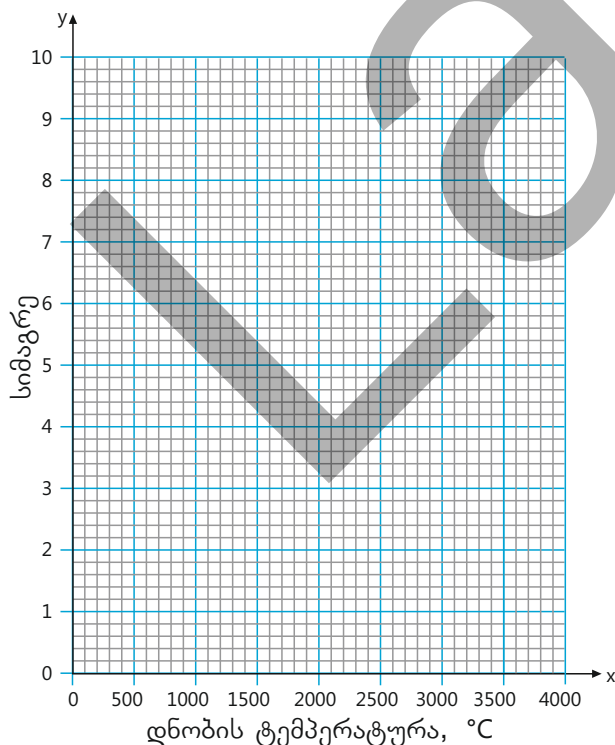


პროექტი

დამოკიდებულია თუ არა მეტალების სიმაგრე მათი დნობის ტემპერატურაზე

განვიხილოთ შემდეგი მოსაზრება: „მეტალების უმრავლესობის დნობის ტემპერატურის მატებასთან ერთად მათი სიმაგრეც მატულობს“. ნივთიერებათა ფარდობითი სიმაგრე, ძირითადად, მოოსის სკალის 1-დან 10-მდე მნიშვნელობების ფარგლებში განისაზღვრება. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია რვა მეტალის სიმაგრისა (მოოსის სკალის მიხედვით) და მათი დნობის ტემპერატურის მაჩვენებლები. გამოიყენეთ ცხრილის მონაცემები და სამუშაო რვეულში მონიშნეთ შესაბამისი წერტილები, იმის გათვალისწინებით, რომ გრაფიკზე დნობის ტემპერატურა დატანილია X ღერძზე, ხოლო სიმაგრე – Y ღერძზე. ამ წერტილების მიხედვით ააგეთ გამოსაკვლევი დამოკიდებულების ამსახველი წირი.

მეტალები	სიმაგრე (მოოსის სკალის მიხედვით)	დნობის ტემპერატურა, °C
სპილენძი	3,0	1085
რკინა	4,0	1538
ტყვია	1,5	328
ტიტანი	6,0	1668
ალუმინი	2,8	660
ნატრიუმი	0,5	98
ვოლფრამი	7,5	3422
ოქრო	2,5	1064



- დაამტკიცა თუ არა მიღებულმა გრაფიკმა მოსაზრება „დნობის ტემპერატურის მატებასთან ერთად მეტალების უმრავლესობის სიმაგრეც მატულობს“?
- თუ ვიცით, რომ კობალტის (Co) დნობის ტემპერატურა 1500° C-ია, თქვენი აზრით, მოოსის სკალის რა ინტერვალში იქნება მისი სიმაგრე?
- გრაფიტის დნობის ტემპერატურა 3600° C-ია, ხოლო მისი სიმაგრე მოოსის სკალის მიხედვით – დაახლოებით 1,5. შეესაბამება თუ არა ეს მნიშვნელობები თქვენ მიერ აგებულ გრაფიკს? როგორ ახსნიდით თქვენ მიერ გამოტანილი დასკვნის მიზეზს?

- ბუნებრივ პირობებში, ძირითადად, მყარი ნითიერებებია
- ახასიათებთ მეტალური ბზინვარება
- დნობისა და დუღილის მაღალი ტემპერატურა აქვთ და სხვ.
- კარგად ატარებენ სითბოსა და ელექტრულ დენს

- სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაშია
- ძირითადად, დნობისა და დუღილის დაბალი ტემპერატურა აქვთ
- ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, ელექტრულ დენსა და სითბოს არ ატარებენ
- მყარ მდგომარეობაში სიმყიფე ახასიათებთ.

Fe, Al, Cu, Ca, Na, K, Zn, Cr, Ag, Au, Hg, Pb, W და სხვ.

O, H, N, S, P, F, Cl, Br, I, C, Si, He, Ne, Ar და სხვ.

მეტალები

არამეტალები

იყოფა მეტალებად და არამეტალებად

ელემენტები

ქმნის ცოცხალ და არაცოცხალ ბუნებას

ბიოელემენტები

არაცოცხალი
ბუნების
ელემენტები

ფართოდ
გავრცელებული

ნახშირბადი
წყალბადი
ჟანგბადი
აზოტი

შედარებით ნაკლებად
გავრცელებული

კალციუმი
ფოსფორი
გოგირდი
მაგნიუმი
რკინა
თუთია
და სხვ.

ქმნის
ჰაერს

აზოტი
ჟანგბადი და სხვ.

ქმნის
ჰიდროსფეროს

წყალბადი
ჟანგბადი

ქმნის
დედამიწის ქერქს

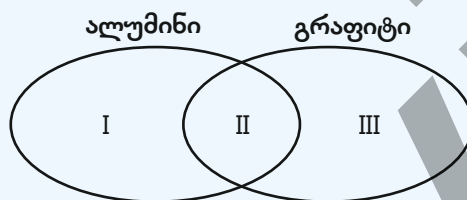
ჟანგბადი
სილიციუმი
ალუმინი და სხვ.

განმაზოგადებელი დავალებები

1. რომელი ნივთიერების შემადგენელი ელემენტებია სწორად მითითებული? შეცდომის შემთხვევაში შემოგვთავაზეთ სწორი ვარიანტი.

ნივთიერება	ნივთიერების შემადგენელი ელემენტები			
	წყალბადი	ჟანგბადი	ნახშირბადი	აზოტი
წყალი	✓	✓		
ცილები		✓	✓	✓
ნახშირორჟანგი	✓		✓	
ცხიმები	✓	✓	✓	

2. მიუთითეთ, რომელი მტკიცებულება შეესაბამება ეილერ-ვენის დიაგრამას.



- გამოიყენება ფანქრის წარმოებაში
- პლასტიკურია
- ნახშირბადის ალოტროპული სახესხვაობაა
- ატარებს ელექტრულ დენს

3. დაადგინეთ შესაბამისობა

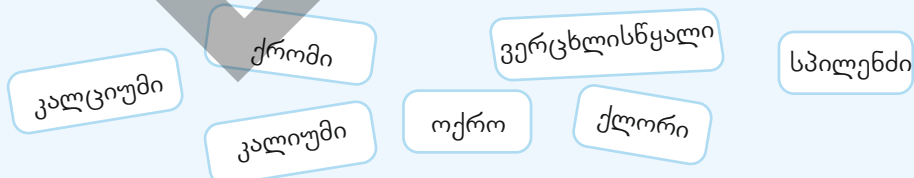
არამეტალების გამოყენების სფეროები

- მედიცინაში
- საწვავის სახით
- სასმელი წყლის დეზინფექციისთვის

არამეტალები

- ჟანგბადი
- წყალბადი
- იოდი
- ქლორი

- 4.



- რომელი ელემენტების სახელწოდებები იწყება ერთსა და იმავე ასოზე?
- რატომ იწყება ზოგიერთი ელემენტების სიმბოლოები ერთი და იმავე ასოთი, როცა მათი სახელწოდებები სხვადასხვა ასოზე იწყება?

5. რომელ შემთხვევებშია მეტალებისა და არამეტალების თვისებები მართებულად აღნიშნული?

თვისებები	მეტალები	არამეტალები
1. პლასტიკურია	✓	
2. ძირითადად, დენს არ ატარებს		✓
3. მყიფეა	✓	
4. კარგად ატარებს სითბოს		✓
5. ბუნებრივ პირობებში სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობს		✓
6. გამოიყენება, უმთავრესად, შენადნობებში	✓	

6.



- რომელი გეოგრაფიული გარსის შემადგენელი ყველა ქიმიური ელემენტია სწორად ნაჩვენები?
- განსაზღვრეთ გეოგრაფიული გარსი, რომლის შემადგენელი ქიმიური ელემენტები არასწორადაა ნაჩვენები. თქვენი პასუხი დაასაბუთეთ.
- განსაზღვრეთ გეოგრაფიული გარსი, რომლის შემადგენელი ელემენტების ჩამონათვალი არასრულია. ჩამონათვალს დაამატეთ ის ელემენტები, რომლებიც აკლია.

თავი 2

ატომის აღნაგობა

სკანდინავიის ნახევარკუნძულზე, ჩრდილოეთ და სამხრეთ პოლუსებზე „პოლარული ღამეების“ დროს შეინიშნება ისეთი საინტერესო ბუნებრივი მოვლენა, როგორიცაა „პოლარული ციალი“. ამ დროს ჰორიზონტზე მოყვითალო-მომწვანო და წითელი ნათება ჩნდება. მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ „პოლარული ციალის“ გამომწვევი მიზეზი ელექტრონების – ატომის შემადგენელი ელემენტარული ნაწილაკების – ნაკადია.



● მაღალი ენერგიის მქონე მზის სხივები ატმოსფეროში შემოჭრისას აზოტისა და ჟანგბადის მოლეკულებს ეჯახებიან. ატომის შემადგენელი ელექტრონები შთანთქავენ ამ ენერგიას და მას სინათლის სახით ასხივებენ. მოყვითალო-მომწვანო ნათებას ჟანგბადის ატომის ელექტრონები წარმოქმნიან მზის ენერგიის სინათლის ენერგიად გარდაქმნისას, ხოლო ლურჯ ნათებას – აზოტის ატომის ელექტრონები.

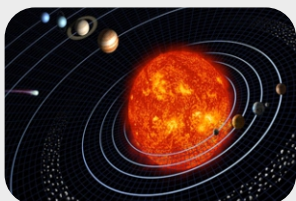
- 1. რა იცით ელექტრონების შესახებ?
2. როგორ შეიძლება შევუსაბამოთ ელექტრონების ენერგია სხვადასხვა ფერს?
3. ელექტრონების გარდა, კიდევ რომელი ნაწილაკებია ატომში?

ამ თავში გაიგებ

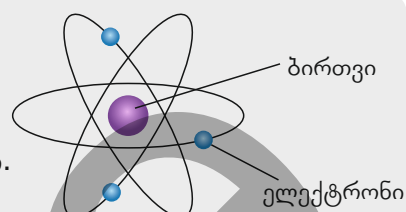
- ატომი პროტონების, ნეიტრონებისა და ელექტრონებისგან შედგება.
- ატომის მასური რიცხვი პროტონებისა და ნეიტრონების რაოდენობათა ჯამს უდრის.
- იზოტოპებს პროტონების რაოდენობა ერთნაირი აქვთ, მაგრამ ნეიტრონების რაოდენობა და მასური რიცხვი – განსხვავებული.
- ატომის მიერ ელექტრონის მიერთების შემთხვევაში უარყოფითად დამუხტული იონი წარმოიქმნება, ხოლო ელექტრონის გაცემის შემთხვევაში – დადებითად დამუხტული იონი.
- დადებითად დამუხტულ იონს კათიონი ეწოდება, ხოლო უარყოფითად დამუხტულ იონს – ანიონი.

2.1 ატომის აღნაგობა

პლანეტარული სისტემა ცენტრალური ვარსკვლავის – მზის და მის გარშემო მოძრავი პლანეტების, თანამგზავრების, ასევე ასტეროიდებისა და კომეტებისგან შედგება.



ატომის აღნაგობა პლანეტარულ სისტემას წააგავს. მისი აღნაგობა ამ სურათზეა მოცემული.

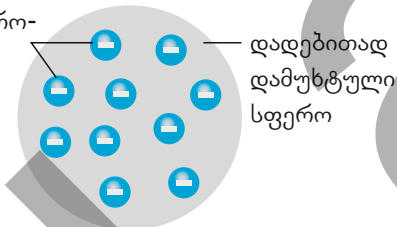


- რა მსგავსებაა პლანეტარულ სისტემასა და ატომის მოდელს შორის?
- ატომის შემადგენელი რომელი ნაწილაკები შეესაბამება პლანეტარულ სისტემაში მზესა და პლანეტებს?
- მოძრაობენ თუ არა ელექტრონები ატომში ერთსა და იმავე „ორბიტაზე“? შეადარეთ მათი მოძრაობა პლანეტების მოძრაობას.

საკვანძო სიტყვები

ატომი, ბირთვი, ნეიტრონი, ელექტრონი, ენერგეტიკული დონე, ელექტრონული შრე

ელექტრონები



▶
თომსონის ატომის მოდელი – „ქიშმიშიანი პუდინგი“

ისტორიული ცნობები ატომის აღნაგობის შესახებ

„ყველა ნივთიერება შედგება უმცირესი ნაწილაკების – ატომებისგან“ – ეს აზრი პირველად გამოთქვა ძველმა ბერძენმა ფილოსოფოსმა დემოკრიტემ ძვ. წ. V საუკუნეში. მისი სწავლების მიხედვით, ატომები ერთმანეთისგან ზომებითა და ფორმით განსხვავდებიან.

ინგლისელმა ქიმიკოსმა ჯონ დალტონმა, თავისი კვლევების საფუძველზე, 1808 წელს გამოთქვა მოსაზრება, რომ ნივთიერება შედგება უმცირესი განუყოფელი ნაწილაკების – ატომებისგან. სხვადასხვა ელემენტის ატომები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან.

1897 წელს ინგლისელმა მეცნიერმა ჯოზეფ თომსონმა ექსპერიმენტის გზით ატომებში ელექტრონების არსებობა დაადგინა. თომსონის მიერ 1904 წელს შემოთავაზებული ატომის მოდელის მიხედვით, ატომი შედგება დადებითად დამუხტული სფეროსა და მთელ მის მოცულობაში გაფანტულად ჩანერგილი უარყოფითი მუხტის მქონე ელექტრონებისგან. ამ მოდელს ხშირად ადარებენ „ქიშმიშიან პუდინგს“.

1911 წელს ინგლისელმა მეცნიერმა ერნესტ რეზერფორდმა წარმოადგინა ატომის პლანეტარული მოდელი. მან წამოაყენა იდეა, რომ ატომის ცენტრში მდებარეობს დადებითად დამუხტული პროტონები, ხოლო მათ გარშემო მოძრაობს იმავე რაოდენობის უარყოფითად დამუხტული ელექტრონები.

1913 წელს დანიელმა მეცნიერმა ნილს ბორმა დახვეწა ატომის პლანეტარული მოდელი და ივარაუდა, რომ ელექტრონები ბირთვის გარშემო მოძრაობს ისე, როგორც პლანეტები მზის გარშემო – განსაზღვრულ შრეებზე.

ატომის შემადგენელი ნაწილაკები

ატომის ზომა იმდენად მცირეა, რომ მის დასანახავად მილიონჯერ გადიდება იქნებოდა საჭირო. მიუხედავად ასეთი მცირე ზომისა, თვითონ ატომი შედგება კიდევ უფრო მცირე ზომის ნაწილაკების – **პროტონების, ნეიტრონებისა და ელექტრონებისგან**. პროტონები და ნეიტრონები ატომის ცენტრშია მოთავსებული და ქმნის მის ბირთვს. ელექტრონები ბირთვის გარშემო მოძრაობენ ელექტრონულ შრეებზე (ენერგეტიკულ დონეებზე). პროტონი p ასოთი აღინიშნება და დადებითად არის დამუხტული. მისი მუხტი პირობითად მიიჩნევა როგორც $+1$, ნეიტრონი აღინიშნება n ასოთი, ის მუხტის მიხედვით ნეიტრალური ნაწილაკია. ელექტრონი აღინიშნება e ასოთი და უარყოფითადაა დამუხტული. მისი მუხტი პირობითად მიიჩნევა როგორც -1 .

რადგან ატომის შემადგენელი ნაწილაკების ზომები ბევრად მცირეა ატომის ზომასთან შედარებით, მისი ძირითადი ნაწილი სიცარიელისგან შედგება.

ატომისა და მისი შემადგენელი ნაწილაკების მასაც, ზომების მსგავსად, ძალიან მცირეა. პროტონისა და ნეიტრონის მასა დაახლოებით ერთნაირია, ხოლო ელექტრონის მასა თითქმის 1840-ჯერ ნაკლებია პროტონისა და ნეიტრონის მასაზე. პირობითად, პროტონისა და ნეიტრონის მასა მიჩნეულია 1-ის ტოლად (თითოეულის), ხოლო ელექტრონის მასა – 0-ის ტოლად.

აიროვანი ჰელიუმი, რომლითაც ავსებულია საჰაერო ბურთი, შედგება ჰელიუმის ატომებისგან.

ჰელიუმის ატომი შედგება ელემენტარული ნაწილაკებისგან.

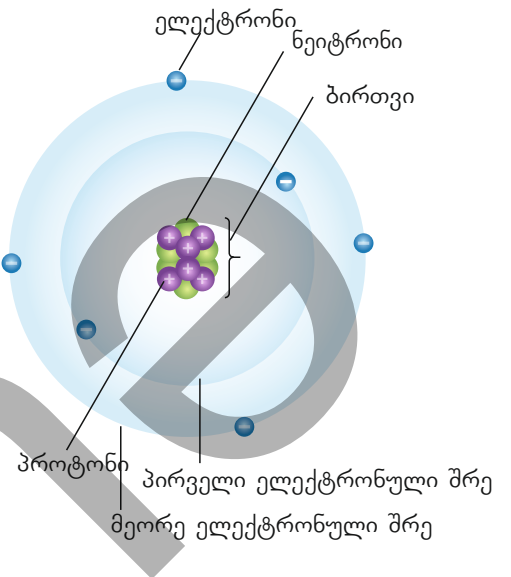
პროტონი (p) –
პირობითი მუხტი $+1$
პირობითი მასა 1

ნეიტრონი (n) –
პირობითი მუხტი 0
პირობითი მასა 1

ელექტრონი (e) –
პირობითი მუხტი -1
პირობითი მასა 0

პროტონები და ნეიტრონები ატომის ცენტრშია და ერთად ქმნის ატომის **ბირთვს**.

ელექტრონები მუდმივად მოძრაობს ბირთვის გარშემო.



იცით თუ არა?



ატომის ბირთვი ზომით დაახლოებით ასი ათასჯერ მცირეა თვით ატომის ზომაზე. ეს შეგვიძლია შევადაროთ მუხუდოს მარცვალს საშუალო ზომის საფეხბურთო სტადიონზე – რამდენჯერაც ატომი აღემატება ბირთვს, იმდენჯერ აღემატება სტადიონი მუხუდოს მარცვალს.

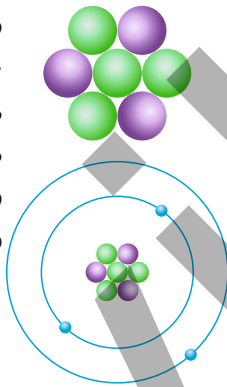
როგორ ავაგოთ ატომის მოდელი?

საჭირო საშუალებები: სამი განსხვავებული ფერის პლასტილინი, თეთრი ქაღალდი, ფანქარი.

სამუშაოს მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. პლასტილინისგან გამოძერწეთ ატომის ბირთვი, რომელიც 3 პროტონისა და 4 ნეიტრონისგან შედგება და მიაწებეთ ქაღალდს. პროტონისა და ნეიტრონის გამოსაძერწად გამოიყენეთ სხვადასხვა ფერის პლასტილინი.

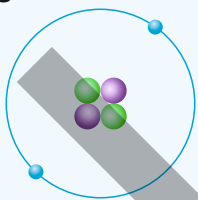
ნაბიჯი 2. ბირთვის გარშემო ფანქრით დახატეთ ორი წრე, რომლებიც ორ ელექტრონულ შრეს აღნიშნავს. პროტონისა და ნეიტრონისგან განსხვავებული ფერის პლასტილინისგან გამოძერწეთ სამი ელექტრონი. მიაწებეთ ორი ელექტრონი ბირთვის ახლოს მდებარე პირველ წრეს, ხოლო ერთი ელექტრონი – მეორე, უფრო დაშორებულ წრეს.

**იმსჯელეთ:**

1. როგორ განსაზღვრეთ პროტონისა და ნეიტრონის მოდელების დამზადებისას მათი ზომების თანაფარდობა?
2. როგორ განსაზღვრეთ ელექტრონის მოდელის დამზადებისას მისი ზომის თანაფარდობა პროტონისა და ნეიტრონის ზომებთან?
3. რამდენი დადებითად დამუხტული, უარყოფითად დამუხტული და მუხტის გარეშე ნაწილაკია თქვენ მიერ აგებულ ატომის მოდელში?
4. როგორი იქნება ატომის მოდელი, რომელიც 4 პროტონის, 5 ნეიტრონისა და 4 ელექტრონისგან შედგება?

თქვენ უკვე იცით, რომ სხვადასხვა ელემენტი განსხვავებული სახის ატომებისგან შედგება. ეს ატომები ერთმანეთისგან განსხვავდება მათი შემადგენელი ნაწილაკების რიცხვით. შევადაროთ ატომის შემადგენელი ნაწილაკების რიცხვი ჰელიუმის, ლითიუმის (Li) და ბერილიუმის (Be) ატომების მაგალითზე.

He



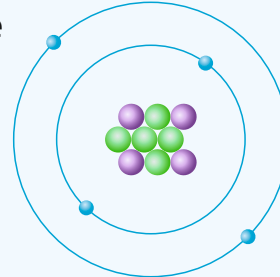
2 პროტონი
2 ნეიტრონი
2 ელექტრონი

Li



3 პროტონი
4 ნეიტრონი
3 ელექტრონი

Be



4 პროტონი
5 ნეიტრონი
4 ელექტრონი

● ელექტრონი
● ნეიტრონი
● პროტონი

როგორც ჰელიუმის, ლითიუმისა და ბერილიუმის ატომების მოდელებიდან ჩანს, თითოეული ატომი შედგება პროტონებისა და ელექტრონების თანაბარი რიცხვისგან. ნეიტრონების რიცხვი კი შეიძლება განსხვავდებოდეს პროტონების რიცხვისგან.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

1. თანამედროვე გამოკვლევების მიხედვით, მართალია თუ არა ინგლისელი ქიმიკოსის, ჯონ დალტონის, მოსაზრება, რომ „ატომი განუყოფელი ნაწილაკია“? პასუხი დაასაბუთეთ.

2.

ელემენტი	პროტონების რიცხვი	ნეიტრონების რიცხვი
Be	a	b
C	a+2	b+1

- ა. წინა გვერდზე მოცემული ბერილიუმის ატომის მოდელის გამოყენებით, გამოითვალეთ პროტონების, ნეიტრონებისა და ელექტრონების რიცხვი ნახშირბადის ატომში.
- ბ. ჩახატეთ რვეულში ნახშირბადის ატომის მოდელი, ორი ელექტრონი მოათავსეთ პირველ ელექტრონულ შრეზე, დანარჩენები კი – მეორე ელექტრონულ შრეზე.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

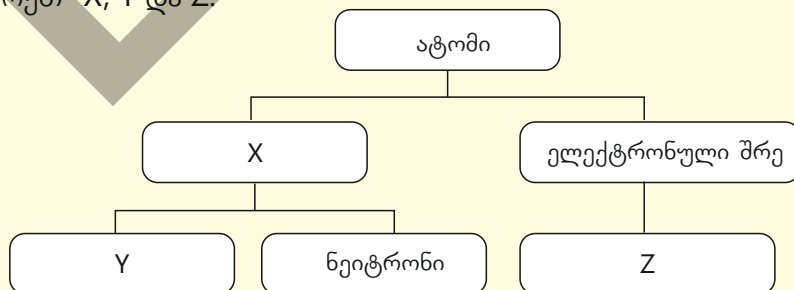
1. როგორც იცით, პროტონისა და ნეიტრონის მასა პირობითად მიჩნეულია 1-ის ტოლად. რატომაა ამ დროს ელექტრონის მასა 0-ის ტოლად მიჩნეული?

2. თუ ვიცით, რომ ლითიუმის ატომში 3 პროტონი და 4 ნეიტრონია, როგორი იქნება დადებითად დამუხტული (a), უარყოფითად დამუხტული (b) და ნეიტრალური ნაწილაკების (c) რიცხვი ამ ატომში?

	a	b	c
A)	3	4	4
B)	3	3	4
C)	3	4	3
D)	4	4	3
E)	4	3	4

3. რა რაოდენობის ნაწილაკებისგან შედგება ბერილიუმის ატომის ბირთვი, რომელიც შეიცავს 4 პროტონს, 5 ნეიტრონს და 4 ელექტრონს? პასუხი დაასაბუთეთ.

4. განსაზღვრეთ X, Y და Z.



2.2 ბირთვის მუხტი და მასური რიცხვი

მზის სისტემაში მზე ყველა პლანეტას იზიდავს. ამის გამო პლანეტები მზის გარშემო ორბიტებზე ბრუნავს და ამავე დროს საკუთარ ორბიტებს არ შორდებიან. ასევე ატომშიც ელექტრონები ბირთვის გარშემო გარკვეულ ელექტრონულ შრეებზე ბრუნავს.

- რატომ ბრუნავს ელექტრონები ბირთვის გარშემო და ამავე დროს არც თავიანთ ელექტრონულ შრეებს სცილდება?
- როგორ განვსაზღვროთ ბირთვის მუხტი?
- მთლიანად ატომს როგორი მუხტი აქვს?

საკვანძო სიტყვები

მასური რიცხვი, ელექტრო-
ნეიტრალური ნაწილაკი,
ბირთვის მუხტი

ატომის ბირთვი პროტონებისა და ნეიტრონებიგან შედგება. რადგან პროტონები დადებითადაა დამუხტული, ხოლო ნეიტრონებს მუხტი არ აქვთ, შესაბამისად, ბირთვი დადებითად არის დამუხტული. **ბირთვის მუხტი** პროტონების ხარჯზე იქმნება. რადგან პირობითად ერთი პროტონის მუხტი +1-ის ტოლია, პროტონების ჯამური რიცხვი ბირთვის მუხტი ტოლი იქნება.



ბირთვის მუხტი = +6

პროტონების რიცხვი = ბირთვის მუხტს

საქმიანობა

როგორ მოვახერხოთ ატომების ნაწილაკების ურთიერთკავშირის მოდელირება? საჭირო საშუალებები: პატარა ბურთი, ძაფი.

სამუშაოს მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. ძაფის ერთ ბოლოზე დაამაგრეთ პატარა ბურთი, აიღეთ ძაფის მეორე ბოლო და ატრიალეთ ბურთი თავს ზემოთ. ერთი წუთის ტრიალის შემდეგ გაუშვით ხელი ძაფს.

ნაბიჯი 2. გაიმეორეთ ნაბიჯი 1, ოღონდ ძაფს ხელი არ გაუშვათ და ტრიალი მკვეთრად შეაჩერეთ.

ნაბიჯი 3. შეცვალეთ ძაფის სიგრძე და კიდევ ერთხელ გაიმეორეთ ნაბიჯი 1 და ნაბიჯი 2.

იმსჯელეთ:

1. რას გამოხატავს სიმბოლურად ცენტრში მყოფი ექსპერიმენტატორი? ბურთი? ძაფი?
2. რა მოხდა, როცა თქვენ მკვეთრად გაუშვით ძაფს ხელი? რა ვარაუდის გამოთქმა შეგიძლიათ ნანახის მიხედვით ატომის შესახებ?
3. რა მოხდა, როცა თქვენ ძაფის ხელის გაუშვებლად მისი ტრიალი მკვეთრად შეწყვიტეთ? რა დასკვნის გამოტანა შეგიძლიათ ატომის შესახებ ცდის შედეგის მიხედვით?
4. როგორ შეიცვალა დაფიქსირებული ბურთის ტრიალის დროს თქვენ მიერ დახარჯული ენერგია, როცა ძაფის სიგრძე შეცვალეთ?

რადგან ელექტრონები უარყოფითადაა დამუხტული, ისინი დადებითად დამუხტული ბირთვის მიზიდულობას განიცდიან. სწორედ ამის გამო ისინი განსაზღვრულ ელექტრონულ შრეებზე ბირთვის გარშემო ბრუნავს.

როგორც ჰელიუმის, ლითიუმისა და ბერილიუმის ატომის მოდელებიდან ჩანს, ატომში პროტონებისა და ელექტრონების თანაბარი რაოდენობაა.

პროტონების რიცხვი = ელექტრონების რიცხვს

პროტონის მუხტი და ელექტრონის მუხტი აბსოლუტური სიდიდით ყოველთვის ტოლია, მაგრამ საწინააღმდეგო ნიშნისაა. რადგან მათი რაოდენობებიც თანაბარია, მთლიანად ატომის დადებითი მუხტი უარყოფითი მუხტის ტოლია. აქედან გამომდინარეობს, რომ ატომი ელექტრულად ნეიტრალურია, ანუ მისი მუხტი 0-ის ტოლია.

ატომი ელექტრონეიტრალური ნაწილაკია, რომელიც შედგება დადებითად დამუხტული ბირთვისა და ბირთვის გარშემო განაწილებული უარყოფითად დამუხტული ელექტრონებისგან.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ელექტრონის მასა პროტონისა და ნეიტრონის მასაზე მნიშვნელოვნად მცირეა, გამოდის, რომ ატომის ძირითადი მასა პროტონებსა და ნეიტრონებშია. რადგან პროტონისა და ნეიტრონის მასა პირობითად 1-ის ტოლია, ატომის პირობითი მასა პროტონებისა და ნეიტრონების რიცხვის ჯამის ტოლია. ამ სიდიდეს **მასურ რიცხვს** უწოდებენ და A სიმბოლოთი აღნიშნავენ.

პროტონების რიცხვი + ნეიტრონების რიცხვი = მასური რიცხვი

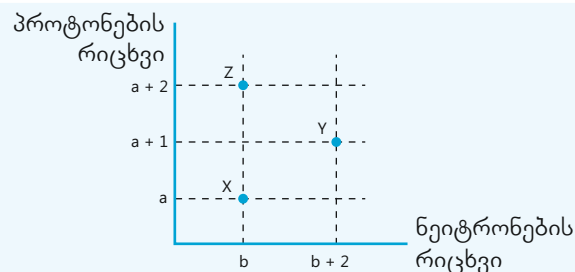
მაგალითად, ნატრიუმის ატომში (Na) 11 პროტონი და 12 ნეიტრონი, აქედან გამოდის, რომ ნატრიუმის მასური რიცხვი 23-ის ტოლია ($11 + 12 = 23$). ელემენტის აღმნიშვნელი სიმბოლოს გვერდით მასურ რიცხვსა და პროტონების რიცხვს მიუთითებენ ისე, როგორც ქვემოთ არის ნაჩვენები.

მასური რიცხვი $\rightarrow A$
პროტონების რიცხვი $\rightarrow p$

ნატრიუმის ატომი შეგვიძლია ასე გამოვსახოთ ${}^{23}_{11}\text{Na}$.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

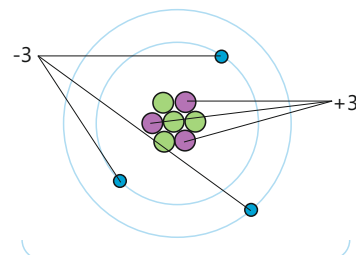
- სქემაზე ნაჩვენებია პროტონებისა და ნეიტრონების რიცხვი X, Y და Z ატომებში. შეადარეთ ატომების ბირთვების მასური რიცხვები და მუხტები. თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- რატომ არის ატომი ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი? ახსენით ატომის ელექტრონეიტრალურობის მიზეზი ბერილიუმის ატომის მაგალითზე.
- რომელ შემთხვევაშია მართებული პროტონების (p) და ნეიტრონების (n) რიცხვთა შედარება ბორისა ${}^{11}_5\text{B}$ და ნახშირბადის ${}^{12}_6\text{C}$ ატომებში.

1. $p(\text{B})=p(\text{C})$ 2. $p(\text{B})>p(\text{C})$ 3. $p(\text{B})<p(\text{C})$ 4. $n(\text{B})=n(\text{C})$ 5. $n(\text{B})>n(\text{C})$ 6. $n(\text{B})<n(\text{C})$



ატომი – ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი

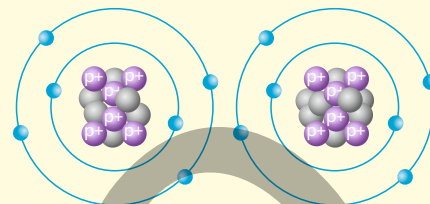
იციო თუ არა?

ატომის მასა ძალიან მცირეა. მაგალითად, წყალბადის ატომის მასა შეადგენს $1,67 \times 10^{-24}$ გრამს. მიუხედავად იმისა, რომ ბირთვის ზომა ატომის ზომაზე ასი ათასჯერ მცირეა, ატომის მთელი მასა მის ბირთვშია კონცენტრირებული. შესაძლებელია რომ იყოს წყალბადის ატომების ბირთვების შემჭიდროვებულად მოგროვება 1 სმ^3 მოცულობაში, მისი მასა დაახლოებით 400 მილიონი ტონა იქნებოდა.

2.3 იზოტოპები და იონები

სურათზე მოცემულია ნახშირბადის ატომის მოდელები.

- რით ჰგავს და რით განსხვავდება ეს მოდელები ერთმანეთისგან?
- ამ მოდელების შესაბამისი ატომების მასური რიცხვები ერთნაირია? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება.



საკვანძო სიტყვები

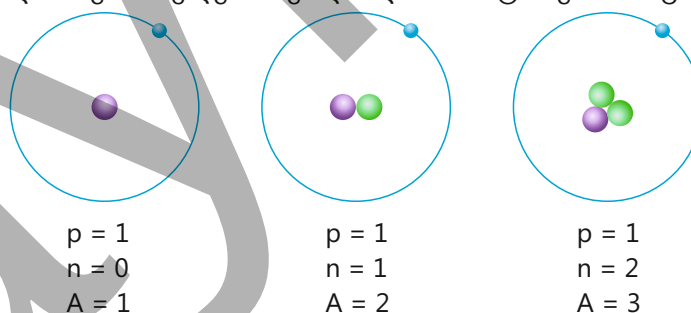
იზოტოპი, იონი, კათიონი, ანიონი

იზოტოპები

ბუნებაში არსებული ბევრი ელემენტი შედგება ატომების ნარევისგან, რომელთაც ერთნაირი რაოდენობის პროტონები აქვთ, მაგრამ მათი მასური რიცხვი განსხვავებულია. მასური რიცხვების განსხვავების მიზეზი მათ ატომებში არსებული ნეიტრონების განსხვავებული რაოდენობაა. ასეთ ატომებს **იზოტოპებს** უწოდებენ.

იზოტოპები ერთი და იმავე ელემენტების ატომებია, რომლებსაც პროტონების ერთნაირი რაოდენობა აქვთ, მაგრამ ნეიტრონების რიცხვი და მასური რიცხვი – განსხვავებული.

განვიხილოთ ეს მოვლენა წყალბადის იზოტოპების მაგალითზე.



როგორც ხედავთ, წყალბადის სამივე ატომი შედგება თანაბარი რაოდენობის პროტონებისგან, მაგრამ ნეიტრონების რიცხვი განსხვავებული აქვთ. წყალბადის თითოეულ იზოტოპს თავისი სახელწოდება აქვს.

წყალბადის იზოტოპი	იზოტოპის სახელწოდება
${}^1_1\text{H}$	პროტიუმი
${}^2_1\text{H}$	დეიტერიუმი (D)
${}^3_1\text{H}$	ტრიტიუმი (T)

რადგან იზოტოპებში პროტონების ერთნაირი რაოდენობაა, შესაბამისად, მათი ქიმიური თვისებებიც ერთნაირია. თუმცა განსხვავებული მასური რიცხვების გამო ეს იზოტოპები ფიზიკური თვისებებით განსხვავდება.

იცით თუ არა?

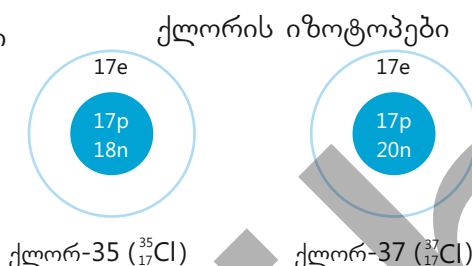
ბუნებაში ყოველ 100000 წყალბადის ატომზე დაახლოებით 15 დეიტერიუმის ატომი მოდის. ამ იზოტოპის ჟანგბადთან მიერთებით მიიღება ე. წ. მძიმე წყალი, რომელიც გამოისახება ფორმულით D_2O . 1000 გრამი მასის წყალი შეიცავს, დაახლოებით, 0,08 გ მძიმე წყალს. მეცნიერთა კვლევების თანახმად, მძიმე წყლის დიდი რაოდენობით შემცველობას შეუძლია არასასურველი გავლენა მოახდინოს ბიოლოგიურ პროცესებზე და გამოიწვიოს დარღვევები ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველქმედებაში.

ბუნებაში ბევრი ელემენტი იზოტოპების ნარევის სახით გვხვდება. ამიტომ ელემენტის მასური რიცხვი შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც იზოტოპების მასური რიცხვების საშუალო მნიშვნელობა.

ბუნებაში იზოტოპების გავრცელების (n) გათვალისწინებით, საშუალო მნიშვნელობა გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$A_{(საშ.)} = \frac{n_1 \cdot A_1 + n_2 \cdot A_2 + \dots}{100}$$

მაგალითად, ქლორი ბუნებაში გვხვდება ორი იზოტოპის – ქლორ-35 და ქლორ-37 – ნარევის სახით.



როგორც ხედავთ, ქლორ-35 იზოტოპში 17 პროტონი და 18 ნეიტრონია (მასური რიცხვი = $17 + 18 = 35$), ხოლო ქლორ-37 იზოტოპში – 17 პროტონი და 20 ნეიტრონი (მასური რიცხვი = $17 + 20 = 37$). ქლორი შედგება 75% ^{35}Cl იზოტოპისა და 25% ^{37}Cl იზოტოპისგან. ქვემოთ მოცემულია ქლორის იზოტოპების მასური რიცხვების საშუალო მნიშვნელობა:

$$A_{(საშ.)} = \frac{(75 \cdot 35) + (25 \cdot 37)}{100} \approx 35,5$$

იზოქრა • იმსჯელე • პაპაზიარა

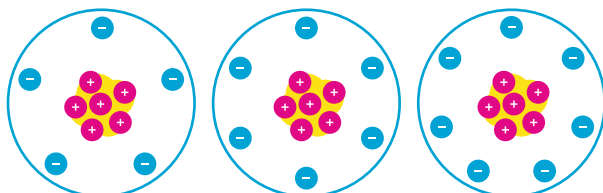
ბუნებაში გალიუმს ორი იზოტოპი აქვს. მათგან გალიუმ-69 იზოტოპი შეადგენს 60%. კიდევ რომელი იზოტოპი შედის გალიუმის შემადგენლობაში, თუ გალიუმის იზოტოპების მასური რიცხვის საშუალო მნიშვნელობაა 69,8?

იონები

საქმიანობა

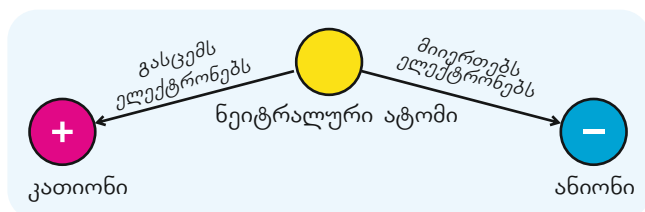
როგორ წარმოიქმნება ატომებისგან იონები?

ქვემოთ წარმოდგენილია ნახშირბადის სხვადასხვა მოდელი.



იმსჯელეთ:

1. რით განსხვავდება ეს მოდელები?
2. რომელი მოდელი წარმოადგენს ნეიტრალურ ატომს?
3. რომელი არანეიტრალური ნაწილაკია დადებითად დამუხტული და რომელი – უარყოფითად?
4. როგორ შეიძლება ნეიტრალური ნაწილაკი გადაიქცეს დამუხტულ ნაწილაკად?



ატომებს შეუძლიათ გასცენ და მიიერთონ ელექტრონები. ამ დროს წარმოქმნილ დამუხტულ ნაწილაკებს **იონებს** უწოდებენ. იონები შეიძლება იყოს უარყოფითად (-) დამუხტული ან დადებითად (+) დამუხტული. დადებითად დამუხტულ იონებს **კათიონებს** უწოდებენ, ხოლო უარყოფითად დამუხტულებს – **ანიონებს**.

კათიონი	ნეიტრალური ატომი	ანიონი
${}_6X^0 - 1e \rightarrow {}_6X^+$ 6 პროტონი 5 ელექტრონი	${}_6X^0 - 1e \rightarrow {}_6X^+$ 6 პროტონი 6 ელექტრონი	${}_6X^0 + 1e \rightarrow {}_6X^-$ 6 პროტონი 7 ელექტრონი
ელექტრონების გაცემისას ატომი დადებითად (+) იმუხტება, რადგან ამ შემთხვევაში პროტონების რიცხვი აღემატება ელექტრონების რიცხვს.	ატომი ნეიტრალურია, რადგან ამ შემთხვევაში პროტონებისა და ელექტრონების რაოდენობა თანაბარია.	ელექტრონების მიერთებისას ატომი უარყოფითად (-) იმუხტება, რადგან ამ შემთხვევაში ელექტრონების რიცხვი აღემატება პროტონების რიცხვს.

როგორც ვხედავთ, ატომის იონად გარდაქმნისას პროტონებისა და ნეიტრონების რაოდენობა (რიცხვი) არ იცვლება, იცვლება მხოლოდ ელექტრონების რაოდენობა. იონის მუხტი შემდეგნაირად გამოითვლება:

$$\text{იონის მუხტი} = \text{პროტონების რიცხვი} - \text{ელექტრონების რიცხვი}$$

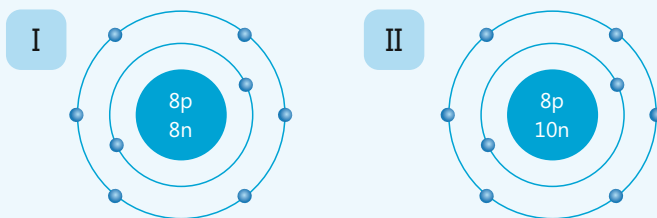
თუ ვიცით გოგირდის ნაწილაკებში პროტონებისა და ელექტრონების რიცხვი, ადვილად გამოვთვლით ამ ნაწილაკების მუხტს:

პროტონების რიცხვი	ელექტრონების რიცხვი	ნაწილაკის მუხტი
16	18	$16-18=-2$
16	12	$16-12=+4$
16	16	$16-16=0$

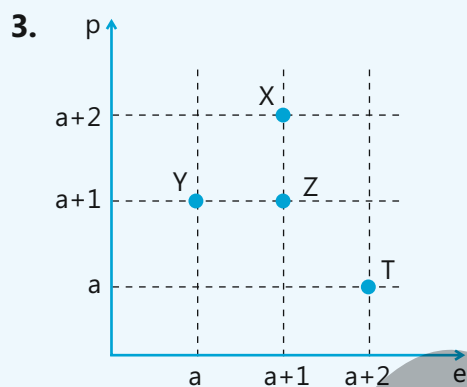
შეძენილი ცოდნის გამოყენება

- ნეონი ორი ბუნებრივი იზოტოპისგან შედგება: ${}^{20}\text{Ne}$ და ${}^{22}\text{Ne}$. გამოითვალეთ ელემენტის იზოტოპების მასური რიცხვების საშუალო მნიშვნელობა, თუ ელემენტი შედგება 90% ${}^{20}\text{Ne}$ -ისა და 10% – ${}^{22}\text{Ne}$ -ისგან.

2. გამოიყენეთ ქვემოთ წარმოდგენილი ატომური მოდელები და უპასუხეთ კითხვებს.



- ა. არის თუ არა I და II ატომები ერთმანეთის იზოტოპები? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
- ბ. გამოიანგარიშეთ თითოეული მათგანის მასური რიცხვი.
- გ. რატომ არის ორივე ატომი ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი? პასუხი დაასაბუთეთ.
- დ. გამოთვალეთ იონის მუხტი, რომელიც წარმოიქმნება I ატომის მიერ ორი ელექტრონის მიერთებით.
- ე. რვეულში გამოსახეთ იონის მოდელი, რომელიც წარმოიქმნება II ატომის მიერ ორი ელექტრონის გაცემით.



გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და შემოთავაზებული გრაფიკის მიხედვით შეავსეთ.

ნაწილაკი	კათიონი/ანიონი/ნეიტრალური ატომი	მუხტი
X		
Y		
Z		
T		

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. განსაზღვრეთ იზოტოპები. პასუხი დაასაბუთეთ.

ატომი	მასური რიცხვი	ნეიტრონების რიცხვი
X	18	10
Y	19	10
Z	16	7
T	16	8

2. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და გამოიანგარიშეთ იონებში ელექტრონების რიცხვი.

იონი	ელექტრონების რიცხვი
$^{17}_{17}\text{Cl}^-$	
$^{20}_{20}\text{Ca}^{2+}$	
$^{13}_{13}\text{Al}^{3+}$	

მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება

რადიოაქტიურობა



▲ ევროპის ბირთვული კვლევების ცენტრი



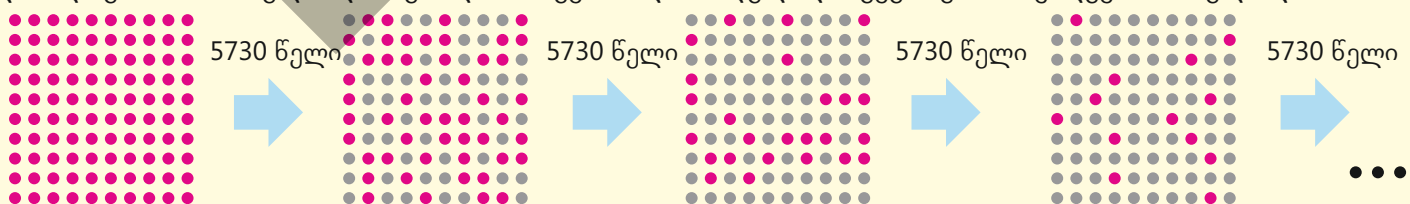
▲ ატომური ელექტროსადგური

თავიდან ელექტრონის, შემდეგ კი პროტონისა და ნეიტრონის აღმოჩენით დამტკიცდა, რომ განუყოფელად მიჩნეულ ატომს რთული აღნაგობა აქვს. მეცნიერებმა ივარაუდეს, რომ ატომის შემადგენელი ნაწილაკებიც უფრო მცირე ნაწილაკებად შეიძლება დაშლილიყო, ამიტომ გააგრძელეს მუშაობა თანამედროვე ბირთვული კვლევების ლაბორატორიებში (ცენტრებში) და მნიშვნელოვან წარმატებებსაც მიაღწიეს. ერთ-ერთ ასეთ სამეცნიერო ცენტრს წარმოადგენს CERN (Conseil European Pour La recherche Nucleaire – ევროპის ბირთვული კვლევების ცენტრი), რომელიც საფრანგეთისა და შვეიცარიის საზღვარზე მდებარეობს. ცენტრი გადაჭიმულია 27 კმ-ზე, ხოლო მისი ლაბორატორიები მინის ქვეშ, 100 მ-ის სიღრმეზეა განთავსებული.

ზოგიერთი იზოტოპი სტაბილურია (მდგრადია), სხვები კი შეიძლება არამდგრადი იყოს. დროთა განმავლობაში მიმდინარეობს არამდგრადი იზოტოპების ბირთვების დაშლა და ახალი ატომების წარმოქმნა. ასეთ დაშლას თან ახლავს ძალიან დიდი რაოდენობის ენერგიის გამოყოფა. ამ მოვლენას რადიოაქტიურობა ეწოდება, ხოლო არასტაბილურ (არამდგრად) იზოტოპებს – რადიოაქტიური იზოტოპები. რადიოაქტიური გარდაქმნები ასევე მიმდინარეობს ატომის ბირთვების ნეიტრონებითა და სხვა სხივებით ბომბარდირებისას. ასეთ გარდაქმნებს ბირთვულ რეაქციებს უწოდებენ. ბირთვული რეაქციების შედეგად გამოყოფილი ენერგია ასეულ ათასჯერ აღემატება ქიმიური რეაქციების დროს გამოყოფილ ენერგიას. მაგალითად, 1 კგ ურან-235 იზოტოპის დაშლისას გაცი-

ლებით მეტი ენერგია გამოიყოფა, ვიდრე 3000 ტონა ქვანახშირის წვისას.

დღეისათვის მსოფლიოს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემის – ენერგეტიკული პრობლემის – გადაჭრა სწორედ რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენებით ხდება. ამჟამად ატომური ელექტროსადგურების უმრავლესობაში ურანის იზოტოპები გამოიყენება. ყველაზე სახიფათო სახის ატომური იარაღის დასამზადებლად ასევე ურანის იზოტოპი – ურან-235 გამოიყენება. ატომური აფეთქებისას ბირთვის დაშლის რეაქციის შეჩერება შეუძლებელია, ხოლო უმართავი პროცესების დროს გამოყოფილი დიდი ენერგიის მქონე გამოსხივება მთელი მსოფლიოსთვის საფრთხეს წარმოადგენს. რადიოაქტიური იზოტოპები მედიცინისა და მრეწველობის ბევრ სფეროშიც წარმატებით გამოიყენება. მაგალითად, იზოტოპ კობალტ-60-ს სიმსივნური დაავადებების აღმოჩენისა და მკურნალობისთვის იყენებენ. ეს იზოტოპი გამოიყენება საკვები პროდუქტებისა და სამედიცინო აღჭურვილობის სტერილიზაციის (მიკრობების განადგურების) დროს, ასევე რენტგენის აპარატებში. დედამიწის ასაკი დადგინდა იზოტოპ ურან-238-ის, ხოლო ორგანული ნაშთების ასაკი კი – იზოტოპ ნახშირბად-14-ის მეშვეობით. ორგანული ნაშთების გამოთვლა ასე ხდება: ცნობილია, რომ ნახშირბად-14-ის ატომების ნახევრის დასაშლელად საჭიროა დაახლოებით 5730 წელი, დარჩენილის ნახევრის დასაშლელად ასევე საჭიროა კიდევ 5730 წელი და ა. შ.



ამ პროცესის საბოლოოდ დასამთავრებლად სულ 55000 წელია საჭირო. ასე რომ, ეს მეთოდი 55000 წელზე ადრინდელი ნაშთების ასაკის დასადგენად არ გამოდგება.

ერნესტ რეზერფორდის ცდის სიმულაცია

როგორც უკვე იცით, ატომის ძირითადი ნაწილი სიცარიელეა. ბირთვისა და ელექტრონების ზომები ბევრად ნაკლებია ატომის ზომაზე. მათ თანაფარდობას თქვენ უკვე გაეცანით ბლოკში „იცით თუ არა“ (გვ. 37). ამჯერად ჩვენ ექსპერიმენტულად უნდა დავაკვირდეთ ატომში სიცარიელის არსებობას. ჩვენი პროექტი გამოიხატება ერნესტ რეზერფორდის ცდის სიმულაციაში, ანუ ამ პროექტში გამარტივებული სახით უნდა გავიმეოროთ ერნესტ რეზერფორდის მიერ ჩატარებული ცდა. ამისათვის დაგეგმილია 6 ერთნაირი ზომის მინის ბურთულა, სახაზავი და რამდენიმე წიგნი.

* სიმულაცია – რეალური მოვლენების მარტივი ფორმით გამეორება (იმიტაცია).

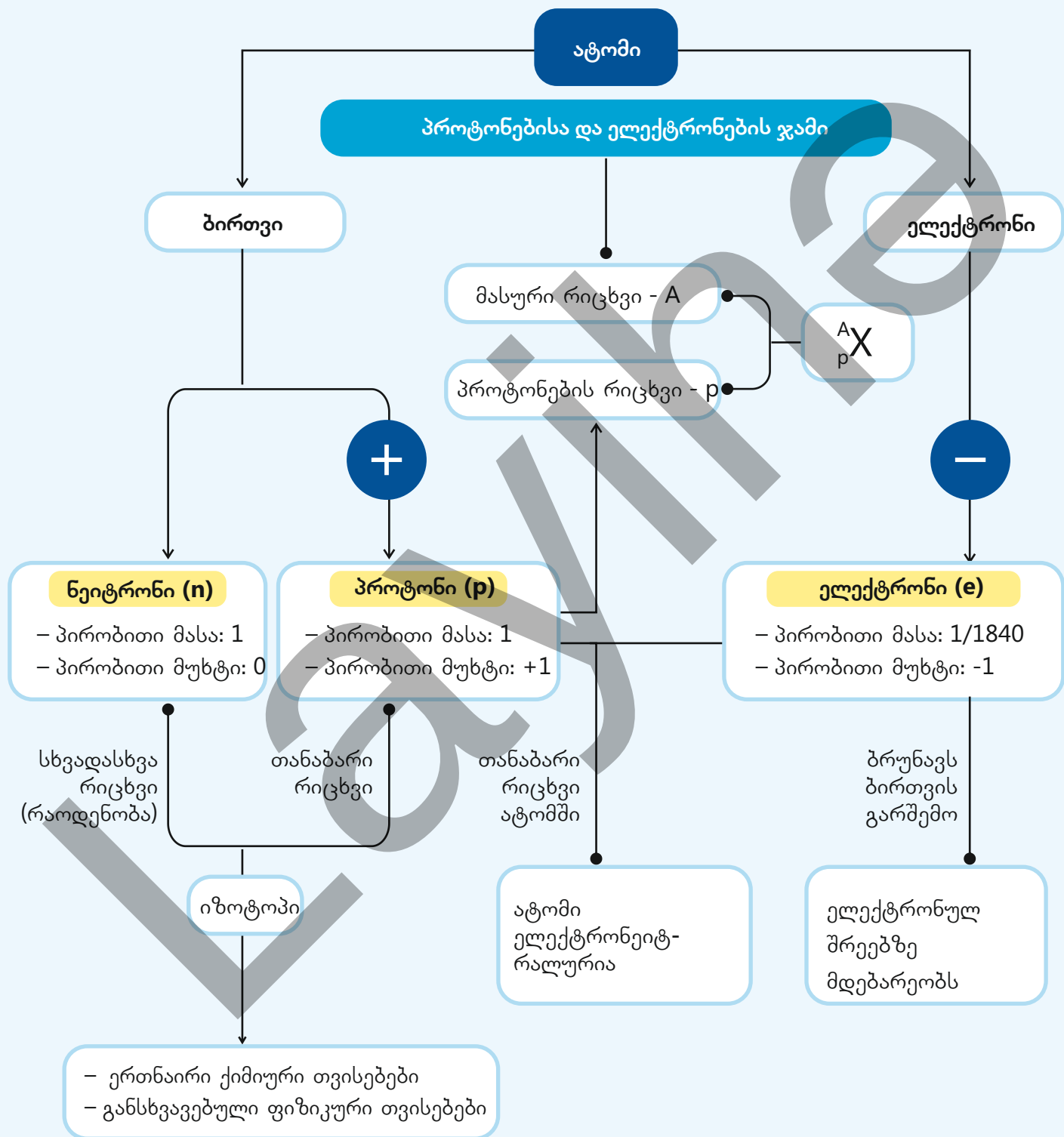
1. განათავსეთ ორი წიგნი ერთმანეთისგან 50 სმ-ის დაშორებით.
2. იმისათვის, რომ წიგნებს შორის ბურთულები შევაკავოთ, დანარჩენი წიგნებისგან 1 მ-ის სიგრძის ბილიკი გააკეთეთ.
3. მონიშნული 50 სმ-ის სიგანის ბილიკის ბოლოში თანაბარი შუალედებით განალაგეთ ხუთი ბურთულა-სამიზნე.
4. დახუჭეთ თვალები და მეექვსე ბურთულა ბილიკის დასაწყისიდან სამიზნიდან მიმართულებით გააქანეთ.
5. მიაქციეთ ყურადღება, დაეჯახა თუ არა მეექვსე ბურთულა ხუთი სამიზნედან რომელიმეს. იმ შემთხვევაში, თუ ბურთულა ერთ-ერთ სამიზნე ბურთულასთან დაჯახების შემდეგ მეორედ სხვა ბურთულას დაეჯახება, ამ განმეორებით დაჯახებას ნუ გაითვალისწინებთ.
6. გაიმეორეთ მე-4 და მე-5 ეტაპები ასჯერ და შედეგები ცხრილში შეიტანეთ.



შედეგები	
მცდელობის რაოდენობა	დაჯახების რაოდენობა

შედეგების ანალიზი

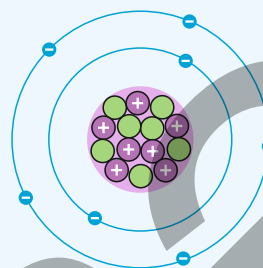
1. გამოითვალეთ შეფარდება დაჯახების რაოდენობა/მცდელობის რაოდენობა და დაამრგვალეთ შედეგი მეთათმდე.
2. გაზომეთ ბურთულების დიამეტრი და გაამრავლეთ ხუთზე. ჩაინერეთ ნამრავლი.
3. გაყავით ეს ნამრავლი 50-ზე.
4. შეადარეთ ერთმანეთს პირველი და მესამე პუნქტების შედეგები. რატომ? შედეგები მსგავსი?
5. თუ წარმოვიდგენთ, რომ მინის ხუთი სამიზნე ბურთულა ატომის ნაწილაკებია, ნიშნავს თუ არა ეს შედეგი, რომ ატომის უდიდესი ნაწილი სიცარიელისგან შედგება?
6. როგორ შეიცვლება დაჯახებათა ალბათობა, თუ სამიზნე ბურთულებს დააპატარავებთ?



განმაზოგადებელი დავალებები

1. განსაზღვრეთ მოდელის საფუძველზე შექმნილი ატომის აღნაგობის მიხედვით და თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.

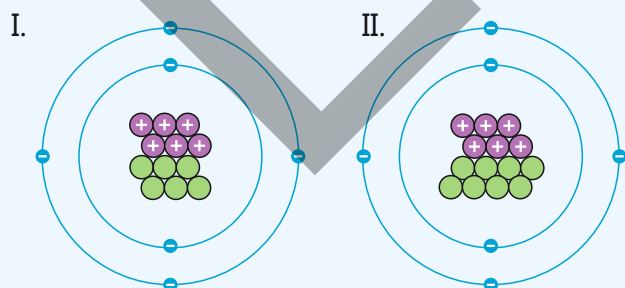
- პროტონების რიცხვი
- ნეიტრონების რიცხვი
- ელექტრონების რიცხვი
- ელექტრონების რიცხვი პირველ ელექტრონულ შრეზე
- ელექტრონების რიცხვი მეორე ელექტრონულ შრეზე
- მასური რიცხვი



2. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში და შეავსეთ ცარიელი უჯრები.

ატომი ან იონი	პროტონების რიცხვი	ნეიტრონების რიცხვი	ელექტრონების რიცხვი	მასური რიცხვი
Zn	30			65
P ³⁻		16	18	
Fe ²⁺	26			56
K		20	19	
Cl ⁷⁺	17	18		
F ⁻			10	19

3. გადაიხაზეთ ცხრილი რვეულში, აღნიშნეთ სწორი (✓) და არასწორი (✗) მტკიცებები ატომების მოდელისთვის (C).



მტკიცება	სწორი	არასწორი
ა. ერთი და იგივე ელემენტი		
ბ. იზოტოპების ატომები		
გ. I ატომი – იზოტოპი ნახშირბადი-14		
დ. II ატომი – იზოტოპი ნახშირბადი-12		
ე. ელექტრონების ერთნაირი რიცხვი		
ვ. ნეიტრონების ერთნაირი რიცხვი		
ზ. ნეიტრალური ატომები		

4.

იონი	ელემენტარული ნაწილაკების რიცხვი		
	პროტონი	ელექტრონი	ნეიტრონი
PO_4^{3-}	x	y	z

გამოიანგარიშეთ x, y და z ($^{31}_{15}\text{P}$, $^{16}_8\text{O}$).

5.



6.

იონები	პროტონების რიცხვი	ელექტრონების რიცხვი
X^{2+}	12	a
Y^{3-}	b	a + 8

გამოიანგარიშეთ b.

7.

ატომი	ნეიტრონების რიცხვი	მასური რიცხვი
A	20	40
B	18	35
C	20	39
D	20	37

ა.წარმოადგინეთ ატომები ^A_pX სახით.

ბ.განსაზღვრეთ ატომები, რომლებიც იზოტოპებია.

ქიმიური ნაერთები

1983 წლის 1 აპრილს აშშ-ის მიჩიგანის შტატის ქალაქ დიურანში გამოცემულ ერთ-ერთ გაზეთში გამოქვეყნდა ინფორმაცია, რომ ქალაქის წყალგაყვანილობაში აღმოაჩინეს ქიმიური ნივთიერება „დიჰიდროგენის მონოოქსიდი“. ეს ნივთიერება წარმოდგენლი იყო როგორც სახიფათო, რადგან „ინვევდა ადამიანების მოგუდვას“ და ხელს უწყობდა „მეტალების დაჟანგვას“. სტატიაში ითხოვდნენ ამ ნივთიერების აკრძალვას. ინფორმაციამ ქალაქის მოსახლეობაში დიდი შეშფოთება გამოიწვია – ყველა მოითხოვდა შესაბამისი ზომების მიღებას. თუმცა მოგვიანებით გაირკვა, რომ შეტყობინება მხოლოდ საპირველპრილო ხუმრობა იყო.



- 1990-იან წლებში ეს ხუმრობა, სხვადასხვა ვარიანტით, ინტერნეტის საშუალებით ხალხში ფართოდ გავრცელდა. ახალ-ახალ ინფორმაციებში დიჰიდროგენის მონოოქსიდი კიდევ უფრო სახიფათო ნივთიერებად იყო წარმოდგენილი: „შეუძლია, გამოიწვიოს მძიმე დამწვრობა“, „გარეცხვის შემდეგაც კი საკვები პროდუქტები ამ ნივთიერებით დაბინძურებული რჩება“ და ა.შ. ინფორმაციებში მითითებული იყო აგრეთვე, რომ ყოველივე ამის მიუხედავად, ეს ნივთიერება გამოიყენებოდა გამხსნელად, სითხეების გასაცივებლად, ცეცხლსაქრობ საშუალებად და ა. შ.

- 1. რა ნივთიერებაზეა ლაპარაკი?
- 2. ნივთიერების რა თვისებებია აღწერილი მოყვანილ ინფორმაციებში?
- 3. როგორ შეიძლება გამოვსახოთ ეს ნივთიერება მისი შემადგენელი ელემენტების სიმბოლოების მიხედვით?

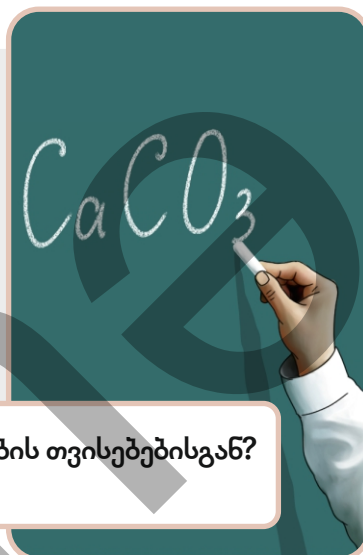
ამ თავში გაიგებ

- ქიმიური ნივთიერებების შედგენილობა ქიმიური ფორმულებით გამოისახება.
- ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერება გამოიყენება საკვებად, სამკურნალო პრეპარატად, სადეზინფექციო და სანმენდ საშუალებებად.
- მთის ქანები ერთმანეთისგან განსხვავდება სახეობის, თვისებებისა და გამოყენების მიხედვით.

3.1 ქიმიური ნაერთები, მათი ფორმულები და სახელწოდებები

ცარცის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ელემენტები: კალციუმი, ნახშირბადი და ჟანგბადი.

- კალციუმი წყალში ხსნადი მეტალია.
 - ნახშირბადი, რომელიც ნახშირისა და ჭვარტლის (მურის) ძირითადი შემადგენელი ნაწილია, საწვავი ნივთიერებაა.
 - ჟანგბადი აირია, რომელიც ხელს უწყობს წვას.
- ცარცი კი წყალში ხსნადი, თეთრი ფერის მყარი ნივთიერებაა, რომელიც არ იწვის.



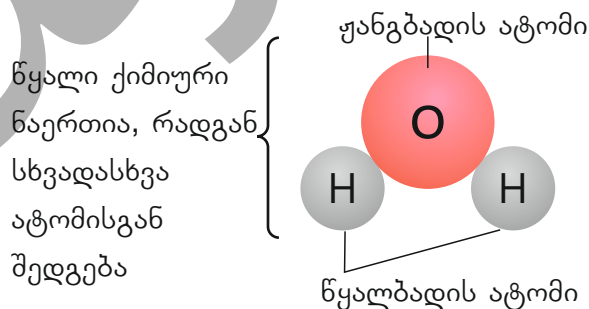
- რატომ განსხვავდება ცარცის თვისებები მისი შემადგენელი ელემენტების თვისებებისგან?
- კიდევ რა მსგავსი მაგალითების მოყვანა შეგიძლიათ?

საკვანძო სიტყვები

ქიმიური ნაერთი,
ქიმიური ფორმულა,
ქიმიური ნაერთის სახელწოდება

„ბუნების“ სახელმძღვანელოს საშუალებით თქვენ უკვე გაეცანით სხვადასხვა ქიმიურ ნაერთს.

მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ წყალი, ქვიშა, სუფრის მარილი, ნახშირორჟანგი, მეტანი, გლუკოზა და სხვ. თქვენ ასევე იცით, რომ ქიმიური ნაერთები სხვადასხვა სახის ატომებისგან შედგება. მაგალითად, წყალი ქიმიური ნაერთია, რომლის მოლეკულები წყალბადისა და ჟანგბადის ატომებისგან შედგება.

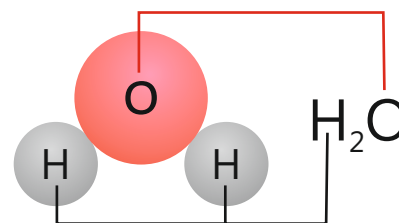


მიუხედავად იმისა, რომ ოთახის ტემპერატურაზე წყალბადი და ჟანგბადი აირად მდგომარეობაშია, მათი ურთიერთქმედებისას მიღებული წყალი იმავე ტემპერატურაზე სითხეს წარმოადგენს. როგორც ხედავთ, წყლის თვისებები განსხვავდება მისი შემადგენელი ელემენტების თვისებებისგან.

ქიმიური ნაერთების თვისებები განსხვავდება მათი წარმომქმნელი ელემენტების თვისებებისგან.

ქიმიური ფორმულები

როგორც ქიმიური ელემენტები გამოისახება სიმბოლოებით, ისე ქიმიური ნაერთების შემადგენლობა გამოისახება **ქიმიური ფორმულებით**. ქიმიური ნაერთების ფორმულების შედგენისას გამოიყენება მათი მოლეკულების შემადგენელი ელემენტების სიმბოლოები, ხოლო იმ შემთხვევაში, როცა ერთნაირი ატომების რიცხვი ორის ტოლი ან მასზე მეტია, გამოიყენება ინდექსებიც.



საქმიანობა

რა ელემენტებისგან შედგება ქიმიური ნივთიერებები?

ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი ელემენტი და მათგან წარმოქმნილი ქიმიური ნაერთები.

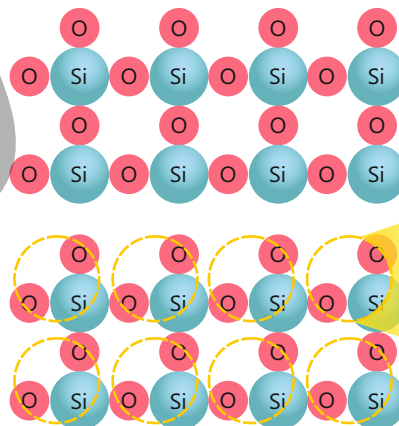
ელემენტები	ქიმიური ნაერთები

იმსჯელეთ:

- რომელი ელემენტებისგან შედგება ცხრილში მოცემული ქიმიური ნაერთები?
- როგორი რიცხობრივი თანაფარდობით უერთდება ერთმანეთს ელემენტების ატომები ამ ქიმიური ნაერთების მოლეკულებში?
- რა ქიმიურ ფორმულას შემოგვთავაზებდით ამ ქიმიური ნაერთებისთვის?

ყველა ნივთიერება არ შედგება მოლეკულებისგან. მაგალითად, ქვიშა შედგება უამრავი ერთმანეთთან დაკავშირებული სილიციუმისა და ჟანგბადის ატომებისგან.

ასეთი ნაერთების ფორმულას ადგენენ მათში შემავალი ატომების რაოდენობების თანაფარდობის შესაბამისად. რადგან ქვიშაში სილიციუმისა და ჟანგბადის ატომების რაოდენობათა თანაფარდობა შეადგენს 1:2, შესაბამისად, მისი ფორმულა გამოისახება როგორც SiO_2 .



იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე

ფოტოსინთეზის რეაქციას უკვე გაეცანით „ბუნების“ სახელმძღვანელოში. თქვენ ასევე გარკვეული წარმოდგენა გაქვთ ამ რეაქციის მნიშვნელობაზე ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველქმედებისთვის.

- რომელ ნივთიერებებს შორის მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის რეაქცია?
- რა ქიმიური ნაერთი წარმოიქმნება ამ რეაქციის შედეგად?
- რა ელემენტებისგან შედგება მიღებული ნაერთი?

ქიმიური ნაერთების სახელწოდებები

ზოგიერთი ქიმიური ნაერთისთვის გამოიყენება მისი ისტორიული სახელწოდება.

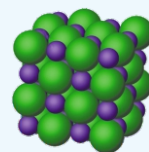
ქიმიური ნაერთის მოლეკულის მოდელი	ქიმიური ფორმულა	ისტორიული სახელწოდება
	CO	მხუთავი აირი
	CO ₂	ნახშირმჟავა აირი
	NH ₃	ამიაკი
	CH ₄	მეთანი

ქიმიური ნაერთის სახელწოდება, როგორც წესი, მის ქიმიურ შედგენილობას გამოხატავს.

ქიმიური ნაერთის ფორმულა	ქიმიური ნაერთის სახელწოდება
H ₂ O	დინყალბადის მონოოქსიდი
CO	ნახშირბადის მონოოქსიდი
CO ₂	ნახშირბადის დიოქსიდი
SiO ₂	სილიციუმის დიოქსიდი
CaO	კალციუმის ოქსიდი
CaCl ₂	კალციუმის ქლორიდი
KBr	კალიუმის ბრომიდი
Na ₂ SO ₄	ნატრიუმის სულფატი
CaCO ₃	კალციუმის კარბონატი

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

- მარჯვნივ ნახატზე ნაჩვენებია სუფრის მარილის აღნაგობა.
 - როგორ რაოდენობრივ თანაფარდობაშია სუფრის მარილში შეკავშირებული ნატრიუმისა და ქლორის ატომები?
 - როგორ შეადგენდით თქვენ სუფრის მარილის ფორმულას?
 - სხვანაირად რა სახელს დაარქმევდით სუფრის მარილს?
- რომელი ორი ელემენტისგან შედგება ქიმიური ნაერთები: კალციუმის სულფიდი და მაგნიუმის ნიტრიდი? პასუხი დაასაბუთეთ.



● ქლორი ● ნატრიუმი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- განსაზღვრეთ ქიმიური ნაერთები:

I. H₂O
II. Co
III. NaCl
IV. Cl₂
- განსაზღვრეთ ატომების რიცხვი შემდეგი ნაერთების მოლეკულებში: H₂O, CO₂ и CH₄. რამდენი ატომია მხუთავი აირის მოლეკულაში? ამიაკის მოლეკულაში?
- რას უწოდებენ ნივთიერებებს – SO₂ და BaO. დაასახელეთ ნაერთი SO₃, გაითვალისწინეთ, რომ ერთი და იმავე ელემენტის სამი ატომი აღინიშნება თავსართით – „ტრი“.

3.2 ყოფა-ცხოვრებაში გამოყენებული მნიშვნელოვანი ქიმიური ნაერთები

ყოველდღიურ ცხოვრებაში თქვენ ხშირად ხვდებით სურათებზე ნაჩვენებ სიტუაციებში.



- რა მიზნით ვიყენებთ სურათებზე ნაჩვენებ ნივთიერებებს?
- ყოფა-ცხოვრებაში ხშირად გამოყენებულ კიდევ რომელ ნივთიერებას დაასახელებდით?

ქიმიური ნივთიერებები ყოველდღიურ ყოფა-ცხოვრებაში გამოიყენება საკვებ პროდუქტებად, სამკურნალო პრეპარატებად, სადეზინფექციო და სანმენდ საშუალებებად. ქიმიური ნაერთები ასევე ფართოდ გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში სასუქებად.

საკვები პროდუქტები

როგორც ვიცით, ცოცხალი ორგანიზმები, ძირითადად, შედგება წყლის, ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლებისგან. საკვებად გამოყენებული პროდუქტების უმრავლესობა მდიდარია ამ ნაერთებით. საჭმლის ან კონსერვების დამზადებისას გამოიყენება **სუფრის მარილი**. სუფრის მარილი (NaCl) წყალში კარგად ხსნადი, თეთრი ფერის მყარი ნივთიერებაა.



საკვანძო სიტყვები

სუფრის მარილი, საკვები სოდა, ძმარი, შაქარი, აცეტონი, ეთილის სპირტი, ნიშადურის სპირტი, წყალბადის ზეჟანგი (წყალბადის პეროქსიდი).



კონსერვების დროს ასევე გამოიყენება ძმარმჟავა. მისი წყალხსნარი (ვაშლის ძმარი, ღვინის ძმარი) ყოველდღიურ ყოფაშიც გამოიყენება. ძმარმჟავა ბუნებრივ პირობებში სითხეა, მისი ფორმულაა CH_3COOH .



ყოფა-ცხოვრებაში ხშირად იყენებენ **საკვებ სოდას**. ის, ისევე როგორც სუფრის მარილი, თეთრი ფერის წყალში ხსნადი ნივთიერებაა. საკვები სოდის ფორმულაა – NaHCO_3 . სოდა, ძირითადად, პურის ცხობისა და ტკბილეულის დამზადებისას გამოიყენება. სოდის დამატებისას ცომი ფუვდება და ეს პურსა და ნამცხვრებს სიბილესა და ფოროვანებას ანიჭებს.

საქმიანობა

როგორ უნაწილდეს ხელს სოდა ცომის ამოსვლას (გაფუებას)?

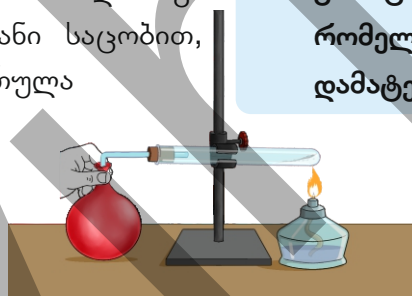
საჭირო საშუალებები: საკვები სოდა, სინჯარა, შტატივი, საცობი მილით, სპირტქურა, ქიმიური ჭიქა, რეზინის გასაბერი ბურთულა.

ნაბიჯი 1. სინჯარაში ჩაყარეთ მცირე რაოდენობის საკვები სოდა. სინჯარა ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში დაამაგრეთ შტატივზე, დახურეთ სინჯარა მილიანი საცობით, მილის ბოლოს ამოაცვით რეზინის გასაბერი ბურთულა და ხელით მაგრად დაიჭირეთ.

ნაბიჯი 2. სპირტქურის დახმარებით გააცხელეთ სინჯარის ის ნაწილი, სადაც სოდაა ჩაყრილი და დააკვირდით.

იმსჯელეთ:

1. რა დანახეთ სინჯარის გაცხელებისას?
2. რატომ ფუვდება გამოცხობისას ცომი, რომელსაც სოდა აქვს დამატებული?



საკვები სოდის დაშლისას წარმოიქმნება ნახშირბადის დიოქსიდი (ნახშირორჟანგი), რომელიც ხელს უწყობს ცომის ამოსვლას (გაფუებას). თუ როგორ უნდა მივიღოთ ნახშირბადის დიოქსიდი, თქვენ უკვე იცით „ბუნების“ სახელმძღვანელოდან. კერძოდ, ნახშირბადის დიოქსიდი გამოიყოფა საკვებ სოდაზე სუფრის ძმრის დამატებისას.

საკვებად ერთ-ერთი ყველაზე ხშირად გამოყენებადი ნაერთია **შაქარი**. ეს არის თეთრი ფერის, ტკბილი გემოს მქონე წყალში ხსნადი მყარი ნივთიერება. მისი ფორმულაა $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.



აцეტონი

ქიმიური ნაერთები, რომლებიც გამხსნელებად გამოიყენება

ყოფა-ცხოვრებასა და სამშენებლო სამუშაოებისას საღებავების გამხსნელად გამოიყენება აცეტონი. რადგან აცეტონი კარგი გამხსნელია, მას ხშირად იყენებენ ისეთი საღებავების ლაქების ამოსაყვანად, რომლებიც აცეტონში იხსნება. აცეტონი უფერული, დამახასიათებელი მძაფრი სუნის მქონე აქროლადი სითხეა. კარგად იხსნება წყალში. მისი ფორმულაა $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

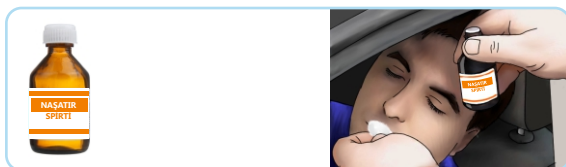
ქიმიური ნაერთები, რომლებსაც მედიცინაში იყენებენ

მედიცინაში ერთ-ერთი ყველაზე ხშირად გამოყენებული ნაერთია **ეთილის სპირტი**. მას იყენებენ სადუზინფექციო და გამხსნელ საშუალებად. ეთილის სპირტი, ისე როგორც აცეტონი, უფერული, დამახასიათებელი სუნის მქონე, წყალში კარგად ხსნადი აქროლადი სითხეა. ეთილის სპირტის ფორმულაა $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

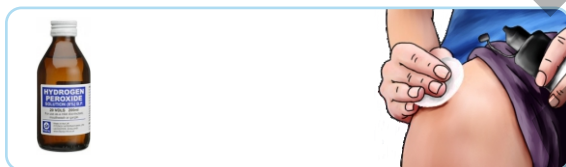
ეთილის სპირტი



ნიშადურის სპირტი ასევე ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში. მისი ქიმიური ფორმულაა NH_4OH . მისი დაშლისას წარმოიქმნება ამიაკი – მკვეთრი, დამახასიათებელი სუნის აირი. სწორედ გამოყოფილი ამიაკის მკვეთრ სუნთან არის დაკავშირებული ნიშადურის სპირტის გამოყენება მედიცინაში გულ-ნასული ადამიანის გონზე მოსაყვანად.



წყალბადის ზეჟანგის (წყალბადის პეროქსიდის) წყალხსნარი გამოიყენება, როგორც ანტისეპტიკური საშუალება ბაქტერიების გასა-ნადგურებლად პირისა და ცხვირის ღრუსა და კანზე. წყალბადის ზეჟანგის ფორმულაა H_2O_2 . ბაქტერიების განადგურების გარდა, წყალბადის ზეჟანგი გამოიყენება ღრძილებიდან სისხლდენის საწინააღმდეგოდ და ყელის ტკივილისას.



იციოთ თუ არა?

სამკურნალო საშუალებების შემადგენლობაში სხვადასხვა ქიმიური ნაერთი შედის. მაგალითისთვის შეგვიძლია დავასახელოთ ასპირინი, იბუპროფენი, პარაცეტამოლი და სხვ. ეს ქიმიური ნაერთები არეგულირებენ ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე სხვადასხვა პროცესს, რომელთა მიმდინარეობაში დარღვევა მოხდა. მაგალითად, ასპირინი ათხევადებს სისხლს, აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას და ამით ინფარქტის რისკს ამცირებს.

შექვნილი ცოდნის გამოყენება

ქიმიური ნაერთის „თვისობრივი შედგენილობა“ ის ქიმიური ელემენტებია, რომლებიც მის შემადგენლობაში შედის.

- თქვენთვის ნაცნობი ნივთიერებებიდან ამოარჩიეთ ერთნაირი „თვისობრივი შედგენილობის“ ნაერთები. პასუხი დაასაბუთეთ.
- იცნობთ თუ არა ნივთიერებას, რომელსაც ისეთივე თვისობრივი შედგენილობა აქვს, როგორც წყალს? რა მიზნებისთვის გამოიყენება მედიცინაში ეს ნივთიერება?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- ძირითადად, რა მიზნით გამოიყენებენ ნიშადურის სპირტსა და სოდას?
- დაადგინეთ შესაბამისობა.

ქიმიური ნაერთი

ფორმულა

1. შაქარი

ა. CH_3COOH

2. აცეტონი

ბ. NH_4OH

3. ნიშადურის სპირტი

გ. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

დ. H_2O_2

ე. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

3.3 უმნიშვნელოვანესი ქიმიური ნაერთები, რომლებიც ბუნებაში თავისუფალი სახით გვხვდება

თქვენ იცით, რომ არაცოცხალი ბუნება, ძირითადად, ქიმიური ნაერთებისგან შედგება. მაგალითებად შეგვიძლია მოვიყვანოთ წყალი და ქვიშა. წყლისა და ქვიშის გარდა, დედამიწის ქერქში სხვადასხვა სასარგებლო წიაღისეულია. ზოგიერთი მათგანი ფართოდ გამოიყენება საწვავად. დედამიწის ქერქი მთის სხვადასხვა ქანისგანაა შექმნილი.

- შეგიძლიათ თუ არა, მოიყვანოთ ისეთი სასარგებლო წიაღისეულის მაგალითი, რომელიც საწვავად გამოიყენება?
- როგორ წარმოიქმნა ეს საწვავი ნივთიერებები ბუნებაში და როგორია მათი საერთო სახელწოდება?
- საწვავად გამოყენებული რომელი სასარგებლო წიაღისეულია ფართოდ გავრცელებული აზერბაიჯანში?
- დედამიწის ქერქის შემქმნელ მთის რომელ ქანებს იცნობთ?

სასარგებლო წიაღისეული

საკვანძო სიტყვები

სასარგებლო წიაღისეული, მთის ქანები, მაგმური მთის ქანები, დანალექი მთის ქანები, მეტამორფული მთის ქანები

სასარგებლო წიაღისეული არის ნაერთები, რომლებიც დედამიწის ქერქში ბუნებრივადაა გავრცელებული. შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების მიხედვით სასარგებლო წიაღისეული სხვადასხვა მიზნით გამოიყენება (მაგალითად, ნედლეულის, საწვავის, სამშენებლო მასალის სახით და ა. შ.). სასარგებლო წიაღისეული შეიძლება შეგვხვდეს მყარი, თხევადი ან აირადი სახით. ზოგიერთი სასარგებლო წიაღისეული საწვავი ნივთიერებაა. რამდენიმე საწვავ წიაღისეულ ნივთიერებას – ბუნებრივ აირს, ნავთობსა და ქვანახშირს – თქვენ უკვე იცნობთ.



▲ ბუნებრივი აირი



▲ ბენზინი



▲ ნავთობის პლატფორმა კასპიის ზღვაში



▲ ნავთობგადამამუშავებელი ქარხანა

ბუნებრივი აირის ძირითადი შემადგენელია მეთანი. სწორედ მას გამოიყენებენ, უმთავრესად, ყოფა-ცხოვრებაში. ბუნებრივი აირის ან ქვანახშირის წვის პროცესში გამოყოფილი სითბო თბოელექტროსადგურებში ელექტრულ ენერგიად გარდაიქმნება.

აზერბაიჯანში ნავთობისა და ბუნებრივი აირის მდიდარი საბადოებია. ყოველწლიურად კასპიის ზღვაში მოიპოვება მილიონობით ტონა ნავთობი და მილიონობით კუბომეტრი ბუნებრივი აირი. მოპოვებული ნავთობის ნაწილი ბაქოს ნავთობგადამამუშავებელ ქარხანაში გადამამუშავდება და სხვადასხვა პროდუქტია (ბენზინი, დიზელი, ძრავას ზეთები და სხვ.) მიიღება. ნავთობისგან მიღებული საწვავი ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სახის ტრანსპორტში. ჩვენი ქვეყანა დღიდან დღემდე ვითარდება და თავს იმკვიდრებს, როგორც ბუნებრივი აირისა და ნავთობის ქვეყანა.

მთის ქანები

„ბუნების“ სახელმძღვანელოდან თქვენ გაიგეთ, რომ დედამიწის ქერქი მთის სხვადასხვა სახის ქანებისგან შედგება. თქვენ ასევე გაეცანით მთის ქანების სახეებს, მათ თვისებებსა და გამოყენებას.

1

საქმიანობა

რა ნაერთებისგან წარმოიქმნება მთის ქანები და როგორია მათი თვისებები?

ქანების სახეები

- დანალექი მთის ქანი
- მეტამორფული მთის ქანი
- მაგმური მთის ქანი

მთის ქანების თვისებები

- შავი ფერის, ბზინვარე და გლუვი ზედაპირის მქონე მთის ქანი.
- გვხვდება თეთრი, წითელი, მწვანე, ვარდისფერი, შავი და სხვა ფერის, ადვილად ექვემდებარება გადამუშავებას.
- ძირითადად შედგება მცირე ზომის ქვიშის ნამცეცებისგან. არსებობს თეთრი, რუხი, წითელი, მოყავისფრო.

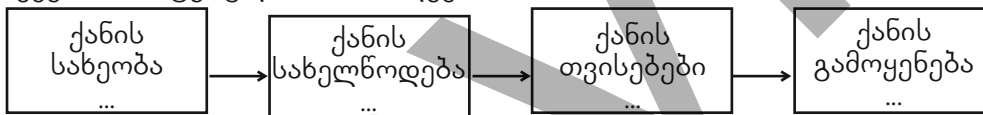
ქანების სახელწოდება

- მარმარილო
- ობსიდიანი
- ქვიშაქვა

მთის ქანების გამოყენება

- გამოიყენება ქანდაკებებისა და ბიუსტების შესაქმნელად.
- გამოიყენება შენობებისა და პარკების გასაფორმებლად.
- გამოიყენება სამშენებლო მასალად.

ზემოთ მოყვანილი ინფორმაციის გამოყენებით რვეულში შეადგინეთ სამი სქემა ქვემოთ მოცემული თანამიმდევრობით:



იმსჯელეთ:

1. როგორ ფორმირდება მთის ქანები?
2. შეგიძლიათ, მოიყვანოთ მთის ქანის სხვა მაგალითი?
3. რა ნაერთები შედის მათ შემადგენლობაში?

მაგმური ქანები

მაგმური ქანები წარმოიქმნება დედამიწის წიაღში მაგმის გაცივების ან ზედაპირზე ამოფრქვეული ლავის გამაგრებისას გაცივების შემდეგ. მაგმური ქანი გამოირჩევა სიმაგრითა და სიმტკიცით. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია SiO_2 . მაგმურ მთის ქანებს მიეკუთვნება **ობსიდიანი, გრანიტი და ბაზალტი**.



▲ ობსიდიანი ▲ გრანიტი ▲ ბაზალტი

იცით თუ არა?

ოკეანის ზოგიერთ კუნძულზე წყალმა თანდათან ჩამოშალა სანაპირო კლდეები, მაგრამ გრანიტის ქანები სიმტკიცის გამო შენარჩუნდა. ასე შეიქმნა ამ კუნძულებზე უცნაური და არაჩვეულებრივი პეიზაჟები. ასეთ კუნძულებს შორისაა ინდონეზიის კუნძული ბალიტუნგი.





ობსიდიანის
სამაჯური



გრანიტის
ქანდაკება



ბაზალტის
ქვაფენილი

მაგმური მთის ქანები ფართოდაა გავრცელებული დედამიწის ქერქში. განლაგების ადგილის მიხედვით, ისინი შეიძლება განსხვავდებოდეს შესახედაობით და ფერით. თავიანთი სიმაგრის, გამძლეობისა და სილამაზის გამო, ისინი ფართოდ გამოიყენება, უპირველეს ყოვლისა, სამშენებლო საქმეში და ძეგლების შესაქმნელად.

დანალექი ქანები

2

საქმიანობა

როგორ შეიძლება გავარჩიოთ დანალექი მთის ქანები მაგმური მთის ქანებისგან?

საჭირო საშუალებები: კირქვისა და გრანიტის ნიმუშები, ორი ჭიქა, წყალი, ლუპა, რკინის ლურსმანი, პიპეტი.

სამუშაოს მსვლელობა:

ნაბიჯი 1. ლუპის საშუალებით დაათვალიერეთ კირქვისა და გრანიტის ნიმუშები. თქვენი დაკვირვების შედეგები ჩაიწერეთ რვეულში.

ნაბიჯი 2. მთის ქანის ორივე ნიმუშს პიპეტით დაანვეთეთ რამდენიმე წვეთი წყალი და დაელოდეთ. შემდეგ თითოეული ნიმუში ცალ-ცალკე ჩაუშვით წყლიან ჭიქაში. თქვენი დაკვირვების მონაცემები ჩაიწერეთ რვეულში.

ნაბიჯი 3. შეეცადეთ, ქანის თითოეული ნიმუში გაფხაჭნოთ რკინის ლურსმნით. თქვენი დაკვირვების შედეგები ჩაიწერეთ რვეულში.

იმსჯელეთ:

1. რას აკვირდებოდით?
2. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან გრანიტი და კირქვა?
3. როგორ შეგიძლიათ დაუკავშიროთ ეს სხვაობა იმ პროცესებს შორის, რომლებიც საფუძვლად უდევს ამ ქანების წარმოშობას?

დანალექი მთის ქანები წარმოიქმნება დედამიწის ზედაპირზე ქარისა და წვიმის წყლის ზემოქმედებით მაგმური მთის ქანების დაშლისა და ამ ნაშალის გადატანის შედეგად დაბლობ ადგილებში, სადაც ის ერევა ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის ორგანულ ნარჩენებს, თანდათან ილექება და წარმოქმნის შრეს. ამიტომაც დანალექი მთის ქანებს ძირითადად ფოროვანი სტრუქტურა აქვთ და



სიმაგრით ჩამორჩება მაგმურ მთის ქანებს. დანალექი მთის ქანების შრეები უმთავრესად ოკეანეებისა და ტბების ფსკერზე, მდინარეების კალაპოტში, ზღვების სანაპიროებზე გვხვდება. თქვენ იცით, რომ დანალექი მთის ქანების ერთ-ერთი გავრცელებული სახეობაა **ქვიშაქვა**. ამ მთის ქანის მასალა მშენებლობებზე გამოიყენება. ქვიშაქვის შემადგენლობაში ჭარბობს ქვიშა (SiO_2).

▲ ქვიშაქვა

დანალექი მთის ქანების სხვა მაგალითია **კირქვა**. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია CaCO_3 . კირქვა, ისევე როგორც ქვიშაქვა, უძველესი დროიდან გამოიყენება სამშენებლო საქმეში.

მეტამორფული მთის ქანები

მეტამორფული მთის ქანები მაგმური და დანალექი მთის ქანების თანდათანობითი შეკუმშვის (დანეხის) შედეგად წარმოიქმნება. მაგალითად, კირქვა მის ზემოთ მდებარე მთის ქანების უმძიმესი ფენებისა და მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით თანდათანობით გარდაიქმნება **მარმარილოდ**. როგორც კირქვის შემთხვევაში, მარმარილოს ძირითადი ნაწილია CaCO_3 . თუმცა მარმარილო კირქვაზე გაცილებით მაგარი და მტკიცეა.



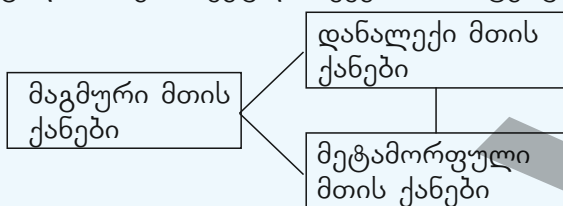
▲ კირქვა



მარმარილო გამოიყენება სამშენებლო საქმეში, ქანდაკებებში, დეკორირების დროს.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

გადაიხაზეთ რვეულში ქვემოთ მოცემული სქემა.

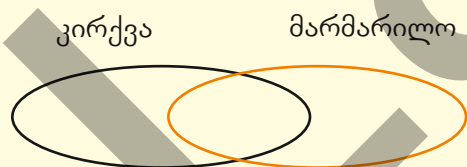


ა. მოცემულ სქემაზე ხაზები შეცვალეთ ისრებით, შეადგინეთ მთის ქანების ურთიერთგარდაქმნის სქემა.

ბ. დაასაბუთეთ ისრების მიმართულების თქვენეული არჩევანი.

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- რა აქვთ საერთო შემადგენლობასა და თვისებებში ობსიდიანს, გრანიტსა და ბაზალტს?
- გაანალიზეთ შესაბამისი განსაზღვრებები ეილერ-ვენის დიაგრამის მიხედვით.



- მყარი და მაგარი
- ფოროვანი
- ძირითადი შემადგენელი ნაწილი – CaCO_3

3. აზერმა წყალში გახსნა (წყლიან ჭიქაში ჩაამატა) სუფრის მარილის გარკვეული რაოდენობა და ჭიქა მზის პირდაპირ სხივებზე დადგა. გარკვეული დროის შემდეგ მთელი წყალი აორთქლდა. ჭიქის ფსკერზე წარმოიქმნა მარილის კრისტალების ფენა. აზერმა ამ ფენაზე მძიმე საგანი მოათავსა. რამდენიმე დღის დაკვირვების შემდეგ მან შეამჩნია, რომ მარილის ფენა გასქელდა და მაგარი და მტკიცე გახდა.

- რომელი სახის მთის ქანს მიეკუთვნება სუფრის მარილის ფენა, რომელიც მლაშე ტბების ფსკერზე წარმოიქმნება? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
- დროთა განმავლობაში რა ცვლილებები ხდება ამ მთის ქანში? მთის ქანების რომელ სახეს მიეკუთვნება წარმოქმნილი მინერალი?

მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება

გარემოს დამაბინძურებელი ნივთიერებები

ყველაფერს, რაც ჩვენ ირგვლივაა და ურთიერთობაშია ჩვენთან, გარემოს უწოდებენ. წყალი, ნიადაგი, ჰაერი, ცოცხალი ბუნება გარემოს მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია. როგორც საცხოვრებელი სახლის სისუფთავეზე ვზრუნავთ, ისე უნდა ვიზრუნოთ გარემოს სისუფთავეზეც, უნდა მოვეუფრთხილდეთ და რაციონალურად გამოვიყენოთ ბუნებრივი რესურსები. ვისუნთქოთ სუფთა ჰაერი, ვსვათ სუფთა წყალი, მოვიყვანოთ ჩვენთვის საჭირო და სასარგებლო პროდუქტები – ეს ჩვენი დროის უმნიშვნელოვანესი გამოწვევებია.

იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე

ბოლო ხანებში შეინიშნება გარემოს დაბინძურების მომატება. თქვენი აზრით, რა მიზეზები განაპირობებს ამ მოვლენას? რა ნეგატიური შედეგების გამოწვევა შეუძლიათ მათ, თუ დროულად არ გავატარებთ სათანადო ღონისძიებებს?

გარემოს დაბინძურების შესახებ ინფორმაციას თქვენ უკვე იცნობთ „ბუნების“ სახელმძღვანელოდან. თქვენთვის ასევე ცნობილია ჰაერის, ნიადაგისა და წყლის დაბინძურების ზოგიერთი წყარო. მოდით, უკეთ გავეცნოთ გარემოს დამაბინძურებელ ზოგიერთ ნივთიერებას.

ჰაერის დამაბინძურებელი ქიმიური ნივთიერებები

ჰაერის დაბინძურების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყარო სატრანსპორტო საშუალებების გამონაბოლქვი აირებია.



სატრანსპორტო საშუალების ძრავაში საწვავის წვა მიმდინარეობს. ამ რეაქციის შედეგად ნახშირბადის დიოქსიდი (CO_2) და წყლის ორთქლი წარმოიქმნება. ეს ნარევი გამოიფრქვევა ჰაერში. ტრანსპორტის გამონაბოლქვთან ერთად, ქარხნებისა და ფაბრიკების გამონაბოლქვიც ზრდის ნახშირბადის დიოქსიდის რაოდენობას ატმოსფეროში. ზოგჯერ ამ პროცესების დროს ხდება არასრული წვა, რის შედეგადაც წარმოიქმნება არა მარტო ნახშირბადის დიოქსიდი, არამედ მომწამვლელი ნივთიერებებიც, რომლებიც გამონაბოლქვ აირებთან ერთად, ჰაერს ერევა. სუნთქვის პროცესში ეს ნივთიერებები ცოცხალ ორგანიზმებში ხვდება და მთელ რიგ გართულებებს იწვევს.



გარდა ამისა, ნახშირბადის დიოქსიდის ჰაერში დაგროვება იწვევს „სათბურის ეფექტის“ გაძლიერებას. ეს კი დროთა განმავლობაში შეიძლება გლობალური დათბობის მიზეზი გახდეს.

იფიქრა • იმსჯელე • გააზიარე

არ არის რეკომენდებული ავტომობილის დატოვება დახურულ ავტოფარეხში მომუშავე ძრავათი. თქვენი აზრით, რატომ?

წყლის დამაბინძურებელი ქიმიური ნივთიერებები

წყლის დამაბინძურებელ ძირითად წყაროს საყოფაცხოვრებო ნარჩენები წარმოადგენს.

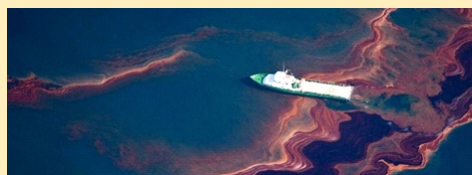
წყალსატევების დაბინძურების მიზეზი მათში ისეთი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წინასწარი განმედიის გარეშე ჩაშვებაა, როგორებიცაა სარეცხი საშუალებები და საკვები გადანაყრები. სამრეწველო ქალაქებში წყალსატევების დაბინძურებას მათში ქარხნებისა და ფაბრიკების ჩამდინარე წყლების ჩაშვება იწვევს.



მყარი საწარმოო და საყოფაცხოვრებო გადანაყრებიც მნიშვნელოვნად აბინძურებს წყალს. წყალსატევებში პლასტმასის ნარჩენების დიდი რაოდენობით დაგროვება მომავალში ძალიან სერიოზულ შედეგებს გამოიწვევს.



ზღვებისა და ოკეანეების დაბინძურება ძირითადად ნავთობის მოპოვებისა და ტრანსპორტირებისას ხდება. ნავთობგადამზიდი ტანკერების ავარიების შემთხვევაში წყალსატევებში ხშირად მილიონობით ტონა ნავთობი იღვრება.



ნიადაგის დაბინძურება

ნიადაგის დაბინძურება, ძირითადად, ადამიანების სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისას ხდება. ნიადაგში ხვდება მცენარეების მავნებლებისა და დაავადებების საწინააღმდეგო საშუალებები (პესტიციდები), ასევე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სწრაფი ზრდისთვის გამოყენებული სასუქები, რომლებიც სერიოზულ საშიშროებას წარმოადგენს ცოცხალი ორგანიზმების ჯანმრთელობისთვის.



ნიადაგს ხშირად აბინძურებს ხმელეთზე წარმოებული ნავთობის მოპოვება და მყარი საწარმოო გადანაყრები (ნაგავსაყრელები).



იფიქრა • იმსჯელე • გააზიარე

შეიძლება თუ არა, ბუნებრივი გარემოს ერთ-ერთი კომპონენტის (ჰაერის, ნიადაგის ან წყლის) დაბინძურებამ სხვა კომპონენტის დაბინძურება გამოიწვიოს? პასუხი მაგალითებით გაამყარეთ.

ქვემოთ წარმოგიდგენთ ესეს ჰაერის დაბინძურების თემაზე.

ნაიკითხეთ ესე და შეასრულეთ შემდეგი დავალებები:

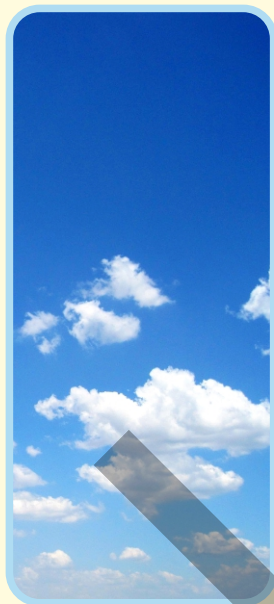
1. ესეს საფუძველზე მოამზადეთ პრეზენტაცია. პრეზენტაცია შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა ფორმით (პრეზენტაცია, ბუკლეტი, ნახატი და სხვ.).
2. პრეზენტაციაში ჩართეთ იმ ქიმიური ნაერთების ფორმულები, რომლებიც ჰაერის მთავარ დამაბინძურებლებად ითვლება.
3. დაადგინეთ შესაბამისობა სახელმძღვანელოს შესწავლილ ნაწილსა და ესეში წარმოდგენილ მონაცემებს შორის.
4. შემოგვთავაზეთ ჩვენი ქვეყნისთვის მისაღები წინადადებები ჰაერის დაბინძურებასთან საბრძოლველად.

გავუფრთხილდეთ სუნთქვის ორგანოებს

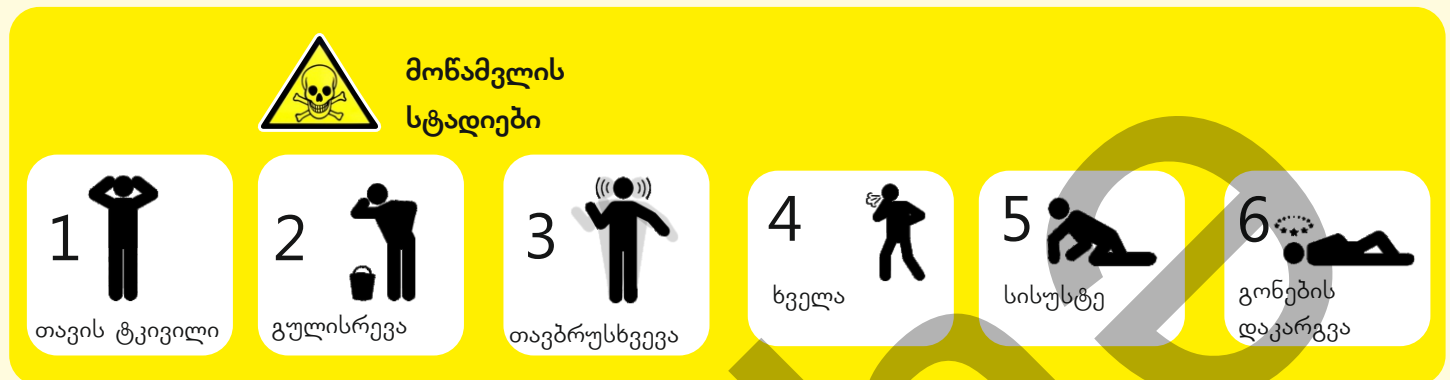
მავნე ნივთიერებების გამონაბოლქვი შეიძლება ჩვენი სასუნთქი ჰაერის დაბინძურების მიზეზი გახდეს. დაბინძურების წყარო შეიძლება იყოს ბუნებრივი მოვლენებიც, მაგალითად, ტყის ხანძარი ან ვულკანის ამოფრქვევა. თუმცა ყველაზე ხშირად ჰაერის დაბინძურების მიზეზი ადამიანის საქმიანობასთანაა დაკავშირებული. მსუბუქი ავტომობილები, საბარგო მანქანები და სხვა სატრანსპორტო საშუალებები ჰაერს გამონაბოლქვი აირებით აბინძურებენ. ქარხნები და ფაბრიკები ასევე აფრქვევენ ისეთ დამაბინძურებლებს, როგორებიცაა კვამლი, მტვერი, ქიმიური ნაერთები. ეს დამაბინძურებლები ნეგატიურ გავლენას ახდენს ჰაერის ხარისხზე, განსაკუთრებით, სამრეწველო რაიონების მიმდებარე ტერიტორიებზე. სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის პროცესში მოსავლის ნარჩენების დანვა, ქიმიური სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენება ასევე ხელს უწყობს ჰაერის დაბინძურებას.

დამაბინძურებელი ნივთიერებების როგორც ხილული, ისე უხილავი ნაწილაკები საფრთხეს უქმნის ჩვენს ჯანმრთელობასაც და გარემოსაც.

გამომუშავებული აირები შეიცავს გოგირდისა და აზოტის ოქსიდებს, ასევე სხვა მავნე ნივთიერებებსაც. ერთ-ერთი ასეთი მავნე ნივთიერებაა მხუთავი აირი. იგი ბუნებრივი აირის არასრული წვის დროს სამზარეულოებსა და სააბაზანოებში წარმოიქმნება. ამ აირით მოწამვლა საკმაოდ ხშირად გვხვდება. მისი შემცველი ჰაერის შესუნთქვა იწვევს სისხლით აირების გადანაცვლის პროცესის – ფილტვებიდან სისხლში გადასული ჟანგბადის ორგანოებში მიწოდებისა და ორგანოებიდან სისხლის საშუალებით ნახშირორჟანგის ფილტვებიდან გამოდენის – მოშლას. შედეგად, ადამიანის ორგანიზმში ჟანგბადის უკმარისობა და



ნახშირორჟანგის სიჭარბე ვითრდება. ეს, პირველ რიგში, ტვინის მუშაობის გაუარესებას იწვევს, რომლის შედეგად ვითარდება თავის ტკივილი, გულისრევა, თავბრუსხვევა, ხველა, ძლიერი დაღლილობის შეგრძნება, შემდეგ კი გონების დაკარგვა.



მხუთავი აირით მონამვლისას დროული სამედიცინო დახმარების განვით შესაძლებელია ადამიანის სიცოცხლის გადარჩენა, მაგრამ იმ შემთხვევაში, თუ ადამიანი დიდი ხნის (15-20 წუთის) განმავლობაში იმყოფება მხუთავი აირით მონამვლის მდგომარეობაში, სიცოცხლისთვის მნიშვნელოვან ორგანოებში შეუქცევადი პროცესები იწყება და შეიძლება ადამიანის გადარჩენა ვეღარ მოხერხდეს. ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ სამზარეულოსა და სააბაზანოში სავენტილაციო სისტემა გამართულ მდგომარეობაში იყოს, სამზარეულოებში რეკომენდებულია ასევე სარკმლის გაღება. ეს უზრუნველყოფს სამზარეულოსა და სააბაზანოს სათანადო განიავებას, ჟანგბადის საკმარისი რაოდენობით შემოდინებას და, შესაბამისად, ბუნებრივი აირის სრულ წვას. ჰაერის დაბინძურება მრავალმხრივ უარყოფით ზეგავლენას ახდენს როგორც ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ისე გარემოზე:

- ა. სუნთქვის პრობლემები. დაბინძურებული ჰაერის შესუნთქვამ შეიძლება გამოიწვიოს ხველა, ხიხინი, ასთმის შეტევა და ზოგჯერ ფილტვების ქრონიკული დაავადებების განვითარება.
- ბ. გარემოზე ზემოქმედება. დაბინძურებული ჰაერი აზიანებს მცენარეებს, ცხოველებს, ეკოსისტემას. ის შეიძლება გახდეს მჟავა წვიმების მიზეზი, რომელიც დიდ ზიანს აყენებს ტყეებსა და წყალსატევებში არსებულ საარსებო გარემოს. დაბინძურებული ჰაერი შეიძლება გახდეს კლიმატის ცვლილებისა და ოზონის შრის დაზიანების მიზეზიც.
- გ. ნისლის წარმოქმნა და ხილვადობის შემცირება. ჰაერის დამაბინძურებლები ქმნის მკვერივ ნისლისმაგვარ ფენას, რომელიც ამცირებს ხილვადობას და ხელს უშლის შორ მანძილზე საგნების გარჩევას. ეს კი შეიძლება საფრთხე აღმოჩნდეს როგორც ყოველდღიურ ყოფა-ცხოვრებაში, ისე, განსაკუთრებით, სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებისას.

დასკვნა ჰაერის დაბინძურება ერთ-ერთი ფაქტორია, რომელიც მოქმედებს გარემოზე, ჩვენს ჯანმრთელობასა და ცხოველქმედებაზე. ჩვენ შეგვიძლია, გამოვასწოროთ მდგომარეობა, თუ კარგად შევისწავლით ჰაერის დაბინძურების მიზეზებსა და შედეგებს და შესაბამის ღონისძიებებს გავატარებთ. ყოველი ჩვენგანის ვალია, პატარაობიდანვე გავაცნობიეროთ ეკოლოგიური განათლების მნიშვნელობა, ჩამოვიყალიბოთ ეკოლოგიური ცნობიერება და ჩვევები, განუხრელად დავიცვათ ჰაერის სისუფთავე, რათა მომავალი თაობებს სუფთა და ჯანსაღი გარემო შევუქმნათ.

ნივთიერებების შემადგენლობა გამოისახება ქიმიური ფორმულებით:

წყალი	H_2O
მზუთავი აირი	CO
მეთანი	CH_4
ნახშირბადის დიოქსიდი	CO_2
ამიაკი	NH_3
ქვიშა	SiO_2

ფართოდ გამოიყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში:

სუფრის მარილი	$NaCl$
საკვები სოდა	$NaHCO_3$
ძმარმუცა	CH_3COOH
შაქარი	$C_{12}H_{22}O_{11}$
ეთილის სპირტი	C_2H_5OH
ნიშადურის სპირტი	NH_4OH
წყალბადის პეროქსიდი	H_2O_2

სხვადასხვა სახის ატომებითაა შექმნილი

ქიმიური ნაერთები

დედამინის ქერქში წარმოქმნის მთის ქანებს:

მაგმური ქანები

ობსიდიანი, გრანიტი, ბაზალტი

წარმოიქმნება დედამინის წიაღში მაგმის გაცივებისა და გაქვავების ან ზედაპირზე გადმოსვლისას ლავის გაცივებისა და გაქვავების შედეგად.

დანალექი ქანები

ქვიშაქვა, კირქვა

წარმოიქმნება მაგმური მთის ქანების თანდათანობითი დაშლის, მათი დაბლობ ადგილებში გადაადგილების, ცხოველებისა და მცენარეების ორგანულ ნაშთებთან შერევისა და დალექვის შედეგად.

მეტამორფული ქანები

მარმარილო

წარმოიქმნება მაგმური და დანალექი ქანების თანდათანობითი დაწნეხის შედეგად.

განმაზოგადებელი დავალებები

1. . ჩამოთვლილთაგან რომელია ქიმიური ნაერთი?

- ა. აზოტი;
ბ. წყალბადი;
გ. ნახშირბადის დიოქსიდი;
დ. რკინა;
ე. გოგირდი.

2. რომელ შემთხვევაშია სწორად მითითებული ნივთიერების სახელწოდება?
გადაინერეთ რვეულში ნივთიერებათა სახელწოდებები, რომლებიც ცხრილში არასწორადაა აღნიშნული.

№	ქიმიური ნაერთები	სახელწოდებები
1	CO	ნახშირბადის დიოქსიდი
2	CaO	კალციუმის ოქსიდი
3	CaCl ₂	კალიუმის ქლორიდი
4	CaCO ₃	კალციუმის კარბონატი

3. რვეულში ჩაწერეთ ნივთიერებების ქიმიური ფორმულები.

- ა. წყალი;
- ბ. მზუთავი აირი;
- გ. სილიციუმის დიოქსიდი;
- გ. ნატრიუმის ბრომიდი.

4. დაადგინეთ შესაბამისობა

ქიმიური ნაერთები	შემაღგენელი ატომები	
	ნეალბადი	ჟანგბადი
X	+	—
Y	+	+
Z	—	+

- | | |
|------|--------------------------|
| 1. X | ა. წყალი; |
| 2. Y | ბ. ნახშირბადის დიოქსიდი; |
| 3. Z | გ. ამიაკი. |

5.

ნახშირბადის დიოქსიდი

მეთანი

წყალი

ამიაკი

- განსაზღვრეთ ქიმიური ნაერთები, რომელთა მოლეკულები თანაბარი რიცხვის ატომებს შეიცავს.
- განსაზღვრეთ ქიმიური ნაერთი, რომელიც ბუნებრივი აირის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია.
- რომელი ქიმიური ნაერთის მოლეკულაშია ატომების რიცხვი მეთანის მოლეკულაში წყალბადის ატომების რიცხვის ტოლი? თქვენი პასუხის დასასაბუთებლად ჩაწერეთ ამ ქიმიური ნაერთების ფორმულები.

6. გადაიხაზეთ რვეულში ცხრილი და შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები.

ნივთიერება	
სახელწოდება	ფორმულა
	CH_3COOH
შაქარი	
	H_2O_2
ნიშადურის სპირტი	

7. მოიყვანეთ სასარგებლო წიაღისეულის მაგალითები, რომლებიც აირად, თხევად და მყარ მდგომარეობაშია. ჩამოთვალეთ ცხოვრებაში მათი გამოყენების სფეროები.

8. რომელი მტკიცებულება არასწორი? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.

- მაგმური მთის ქანები წარმოიქმნება დედამიწის ზედაპირზე გადმოსული ლავის გაცივებისა და გაქვავების შედეგად.
- მაგმურ ქანებს ძირითადად ფოროვანი სტრუქტურა და დანალექ ქანებთან შედარებით ნაკლები სიმკვრივე აქვთ.
- ქვიშაქვა დედამიწის ზედაპირზე მაგმური ქანების თანდათანობითი დაშლის, ქარისა და წყლის საშუალებით ვაკე სივრცეებზე გადატანისა და ცხოველებისა და მცენარეების ორგანულ ნაშთებთან შერევის შედეგად წარმოიქმნება.
- მარმარილო, მის ზემოთ მდებარე მთის ქანების ფენების სიმძიმით დაწნეხისა და მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით, დროთა განმავლობაში კირქვად გადაიქცევა.

ნარეკები

წინა საუკუნის 60-იან წლებში ჟაკ-ივ კუსტომ, ტელეგადაცემა „ცოცხალი ზღვის“ (The Living Sea) ცნობილმა წამყვანმა, მთელ მსოფლიოს აჩვენა, თუ როგორ ხვდება ხმელთაშუა ზღვისა და ატლანტის ოკეანის წყლები გიბრალტარის სრუტესთან, მაგრამ ერთმანეთს არ ერევა. უფრო ადრე მსგავსი მოვლენა წყნარი და ატლანტის ოკეანეების საზღვარზე, ასევე წითელი ზღვისა და ინდოეთის ოკეანის შეხვედრის ადგილზე აღმოაჩინეს. მეცნიერებმა ყოველმხრივ შეისწავლეს ეს მოვლენა და ოკეანეებისა და ზღვების წყლების შემადგენლობას დაუკავშირეს.



- მიუხედავად იმისა, რომ დედამიწის ზედაპირის 75% ზღვებით, ოკეანეებით, მდინარეებითა და ტბებითაა დაფარული, ამ წყლის მხოლოდ მცირე ნაწილია გამოსადეგი სასმელად. ყველაზე მეტად ტბებისა და მდინარეების წყალია სასმელად გამოსადეგი, თუმცა მათი წილი წყლის საერთო მოცულობაში უმნიშვნელოა. ჩვენს ქვეყანაში სასმელი წყლის ძირითადი წყაროები მდინარე მტკვარი და ჯეირანბატანის ტბაა.
- 1. თქვენი აზრით, რით განსხვავდება ერთმანეთისგან ატლანტის ოკეანისა და ხმელთაშუა ზღვის წყლები?
- 2. რა ნივთიერებები გვხვდება ბუნებრივ წყლებში და ქმნის მასთან ნარეკს?
- 3. შესაძლებელია თუ არა ბუნებაში სუფთა წყლის მოძებნა? პასუხი დაასაბუთეთ.

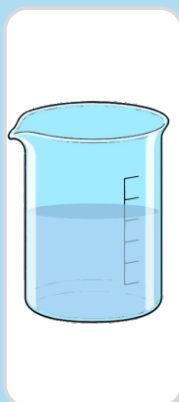
ამ თავში გაიგებ

- არსებობს ორი სახის ნარევი – ჰომოგენური და ჰეტეროგენული (ემულსიები და სუსპენზიები).
- ნარევები და ის სუფთა ნივთიერებები, რომელთაგანაც ისინი წარმოიქმნება, ერთმანეთისგან მთელი რიგი თვისებებით განსხვავდება.
- ტემპერატურის მატებისას მყარი ნივთიერებების წყალში ხსნადობა იზრდება, ხოლო აირებისა – მცირდება.
- წნევის მატებისას აირების წყალში ხსნადობა იზრდება.

4.1 ნარევების სახეები



I



II



III

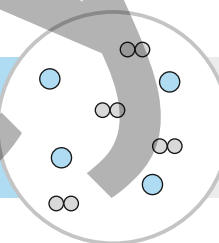
- რომელ სურათზეა ნაჩვენები სუფთა ნივთიერება და რომელზე – ნარევი?
- შეიძლება თუ არა სითხე II სურათზე ნარევი იყოს?
- თუ სითხე II სურათზე ნარევი, რატომ არ შეგვიძლია მისი წარმომქმნელი ნივთიერებების გარჩევა?
- თუ ასეა ნარევების რომელ სახეს მიეკუთვნება იგი?

საკვანძო სიტყვები

ჰომოგენური ნარევი, ჰეტეროგენული ნარევი, ემულსია, სუსპენზია

„ბუნების“ სახელმძღვანელოდან იცით, რომ ნარევი ორი ან მეტი ნივთიერებისგან შედგება. ნარევის წარმომქმნელი ნივთიერებები მასში შეიძლება იყოს როგორც ელემენტების, ისე ნაერთების სახით.

ელემენტს +
ელემენტი

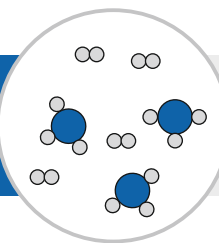


წყალბადისა და ჰელიუმის ნარევი

იცით თუ არა?

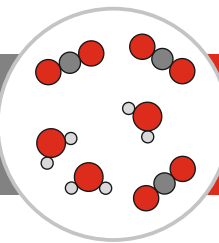
ნავთობი ძვირფასი ნარევი, რომლის შემადგენლობაში ათასზე მეტი ქიმიური ნაერთი შედის. ამ მიზეზითაა განპირობებული, რომ ნავთობისგან სხვადასხვა დანიშნულების პროდუქტების მიღება შეგვიძლია, სამკურნალო პრეპარატებით დაწყებული, პლასტმასის საყოფაცხოვრებო ნაკეთობებით დამთავრებული. სწორედ ამიტომ უწოდებენ ნავთობს „მავ ოქროს“.

ელემენტს +
ნაერთი



წყალბადისა და ამიაკის ნარევი

ნაერთს +
ნაერთი

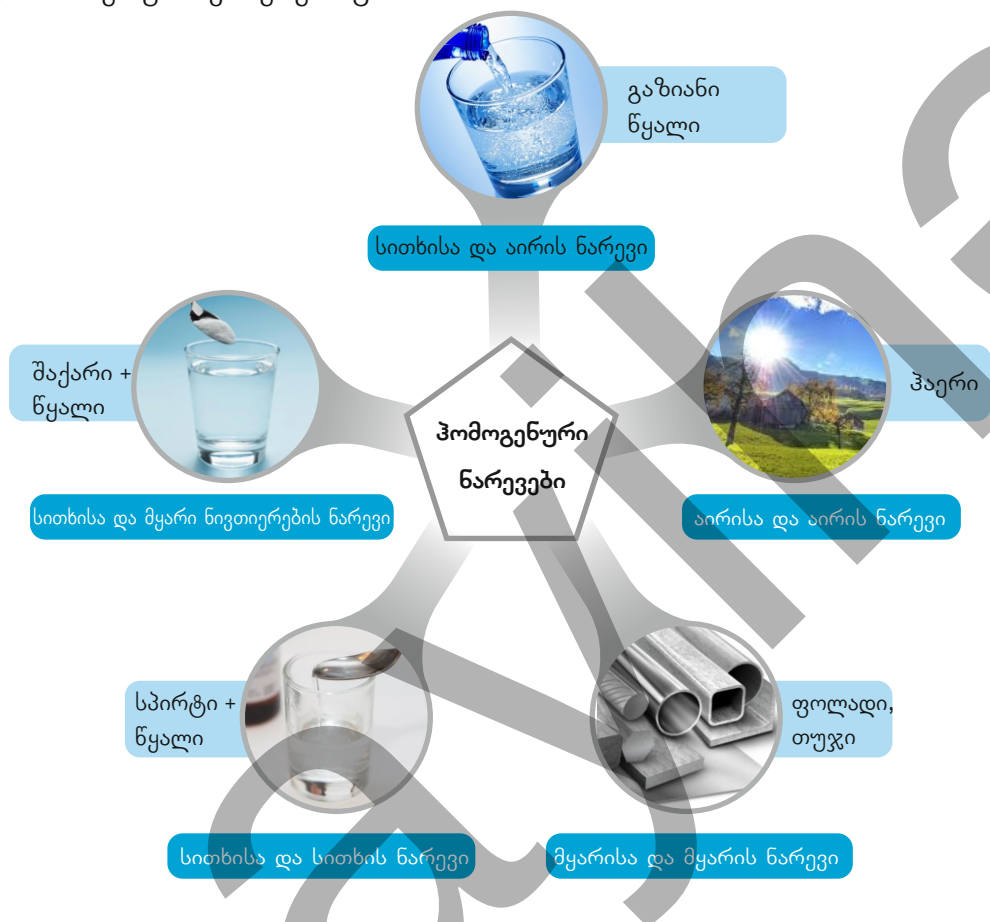


წყლის ორთქლისა და ნახშირბადის დიოქსიდის ნარევი

არსებობს ორი სახის ნარევი: **ჰომოგენური** (ერთგვაროვანი) და **ჰეტეროგენული** (არაერთგვაროვანი).

ჰომოგენური ნარევეები

ჰომოგენური ნარევეების წარმომქმნელი ნივთიერებების გარჩევა შეუიარაღებელი თვალით შეუძლებელია. ასეთი ნარევეები წარმოიქმნება როგორც ერთსა და იმავე, ისე სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში მყოფი ნივთიერებისგან.

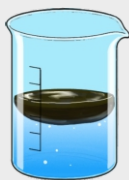


ჰეტეროგენული ნარევეები

ჰეტეროგენული ნარევეების წარმომქმნელი ნივთიერებების გარჩევა შეუიარაღებელი თვალითაც შესაძლებელია. ჰეტეროგენული ნარევეებია **ემულსიები** და **სუსპენზიები**.

ემულსიები

წყალში უხსნადი სითხეები წყალთან შერევისას ემულსიას ქმნის.



ნათობისა და წყლის ნარევი



მცენარეული ზეთისა და წყლის ნარევი

სუსპენზიები

წყალში უხსნადი მყარი ნივთიერებები წყალთან შერევისას წარმოქმნის სუსპენზიას.



ცარცის ფხვნილისა და წყლის ნარევი



თიხისა და წყლის ნარევი

წყალთან როგორი ნივთიერებების შერევისას წარმოიქმნება ჰომოგენური ნარევი, ემულსია, სუსპენზია?

საჭირო საშუალებები: 6 ჭიქა, მინის წკირი, წყალი, თხევადი ცხიმი (ზეთი), სუფრის მარილი, აცეტონი, ცარცის ფხვნილი, ეთილის სპირტი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. რვეულში გადაიხაზეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი.

ნივთიერებები	ნივთიერების წყალთან ნარევის სახე
თხევადი ცხიმი	
სუფრის მარილი	
აცეტონი	
ცარცის ფხვნილი	
ეთილის სპირტი	

2. შეურიეთ ცხრილში მითითებული ნივთიერებები წყალს, განსაზღვრეთ მიღებული ნარევის სახე (ჰომოგენური, ემულსია, სუსპენზია) და ჩაწერეთ შესაბამის უჯრებში.

იმსჯელეთ:

- რატომ წარმოქმნა ზოგიერთმა ნივთიერებამ წყალთან შერევისას ჰომოგენური ნარევი, ხოლო ზოგიერთმა – ჰეტეროგენული?
- რით განსხვავდებოდა ჰეტეროგენული ნარევები ერთმანეთისგან?
- რით განსხვავდება ნარევის მოდელი „წყალი – თხევადი ცხიმი“ მოდელ „წყალი – ეთილის სპირტისგან“? პასუხი დაასაბუთეთ.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

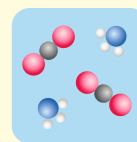
განსაზღვრეთ ნივთიერებები, რომლებიც წყალთან შერევისას ჰომოგენურ ნარევს, სუსპენზიას, ემულსიას წარმოქმნიან. პასუხი დაასაბუთეთ.

ნივთიერებები	წყალში ხსნადობა	აგრეგატული მდგომარეობა
გლუკოზა	იხსნება	მყარი
ქლორწყალბადი	იხსნება	აირადი
ბენზოლი	არ იხსნება	თხევადი
კალციუმის კარბონატი	არ იხსნება	მყარი
კალიუმის ნიტრატი	იხსნება	მყარი
ძმარმჟავა	იხსნება	თხევადი

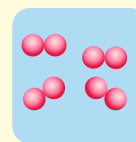
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა. თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.

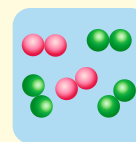
- აზოტისა (N_2) და ჟანგბადის (O_2) ნარევი.
- ამიაკისა (NH_3) და ნახშირბადის დიოქსიდის (CO_2) ნარევი.
- ჟანგბადი (O_2).



I



II



III

2. ცხრილის რომელ სტრიქონებშია ნიშანი ✓ სწორად მითითებული?

მტკიცება	სწორია	მცდარია
ა. ნარევები შეიცავს მხოლოდ ერთი სახის ატომებს		✓
ბ. ჰომოგენურ ნარევებში წარმომქმნელი ნივთიერებების თვალთ გარჩევა შეუძლებელია		✓
გ. სუსპენზია წყალში უხსნადი მყარი ნივთიერებების ჰეტეროგენული ნარევი წყალთან	✓	
დ. ეთილის სპირტისა და წყლის ნარევი ემულსიაა	✓	

4.2 განსხვავება ქიმიური ნაერთებისა და ნარევების თვისებებს შორის



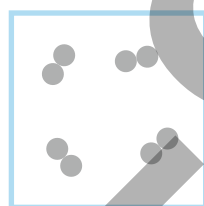
▲ სუფრის მარილისა და წყლის ნარევი ▲ სუფთა წყალი

- როგორ შეიძლება დავყოთ სუფრის მარილი და წყალი?
- როგორი მოვლენა – ფიზიკური თუ ქიმიური – ხდება ამ დროს? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
- შესაძლებელია თუ არა ასეთი მეთოდით წყლის შემადგენელი წყალბადისა და ჟანგბადის დაყოფა? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.

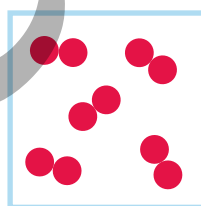
ნარევეები და სუფთა ნივთიერებები (ქიმიური ნაერთები), რომელთაგანაც წარმოიქმნება ნარევეები, მთელი რიგი თვისებებით განსხვავდება. როგორც უკვე იცით „ბუნების“ სახელმძღვანელოდან, ნარევების შემადგენელი ნივთიერებები შესაძლებელია სხვადასხვა მეთოდით (გაცრით, გაფილტვრით, აორთქლებით, მაგნიტის საშუალებით და ა. შ.) დავყოთ. ამავდროულად, ქიმიური ნაერთების შემადგენელი ელემენტების ერთმანეთისგან დაყოფა ფიზიკური მეთოდებით შეუძლებელია. ამისათვის ქიმიური მეთოდები გამოიყენება.

ნარევის შემადგენელი სუფთა ნივთიერებების დაყოფა ფიზიკური მეთოდებით (გაფილტვრით, აორთქლებით) შესაძლებელია, ქიმიური ნაერთების წარმომქმნელი ელემენტების ფიზიკური მეთოდებით დაყოფა კი შეუძლებელია.

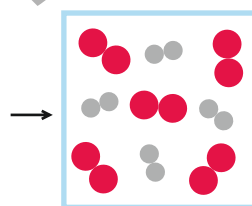
ნარევების დასამზადებლად ნივთიერებების შერევა ნებისმიერი თანაფარდობით შეიძლება. მაგალითად, ორი აირისგან – წყალბადისა და ჟანგბადისგან – შეგვიძლია სხვადასხვა ნარევის მიღება, რომელთა შემადგენლობაში ამ აირების განსხვავებული რაოდენობა იქნება.



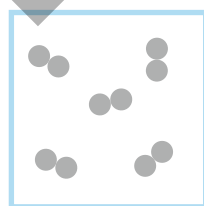
აირადი
წყალბადი



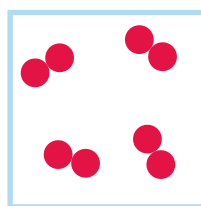
აირადი
ჟანგბადი



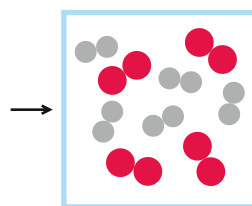
აირადი ნარევი
წყალბადი + ჟანგბადი



აირადი
წყალბადი

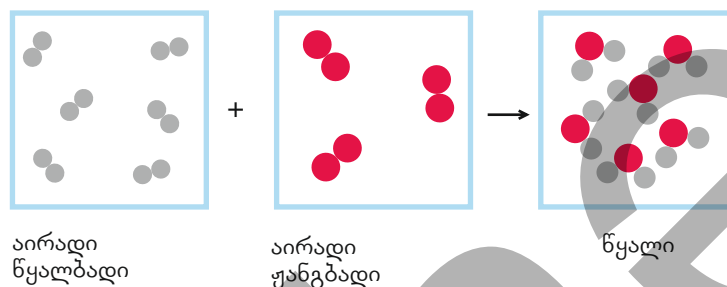


აირადი
ჟანგბადი



აირადი ნარევი
წყალბადი + ჟანგბადი

ამავე დროს, ქიმიური ნაერთების წარმოქმნისას ნივთიერებები მკაცრად განსაზღვრული თანაფარდობით შედის რეაქციაში. მაგალითად, წყლის წარმოქმნისას წყალბადისა და ჟანგბადის მოლეკულები ერთმანეთს უერთდება თანაფარდობით 2 : 1.



ნარევის წარმოქმნელი ნივთიერებები შეიძლება შევურიოთ ნებისმიერი თანაფარდობით. ქიმიური ნაერთის შემქმნელი ელემენტები მკაცრად განსაზღვრული მასური თანაფარდობით უერთდება ერთიმეორეს.

საქმიანობა

რით განსხვავდება ერთმანეთისგან რკინისა და გოგირდის ნარევი და რკინასა და გოგირდს შორის რეაქციით მიღებული ქიმიური ნაერთი?

საჭირო საშუალებები: გოგირდის ფხვნილი, რკინის ფხვნილი, ფაიფურის ჯამი, მაგნიტი, სპირტქურა.

სამუშაოს მსვლელობა:

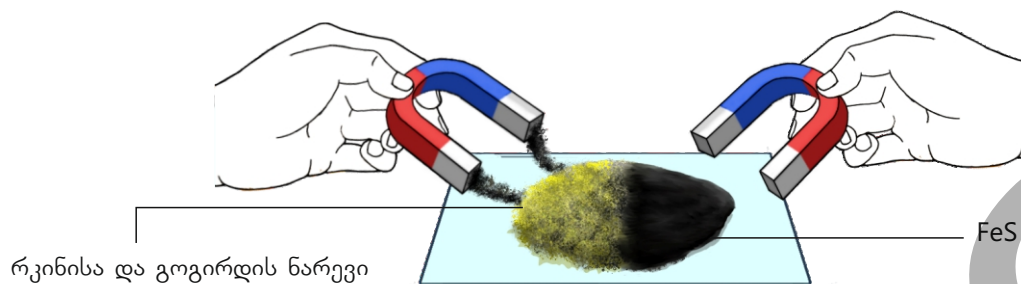
1. აიღეთ მცირე რაოდენობის რკინისა და გოგირდის ფხვნილი და შეურიეთ ერთმანეთს. მიუახლოვეთ ნარევს მაგნიტი.
2. აიღეთ მცირე რაოდენობის რკინისა და გოგირდის ფხვნილი, ჩაყარეთ ფაიფურის ჯამში და რამდენიმე წუთის განმავლობაში გააცხელეთ სპირტქურის ალზე. დააკვირდით ამ დროს მიმდინარე რეაქციას. როცა დარწმუნდებით, რომ რეაქცია დასრულდა, დაელოდეთ მიღებული ნივთიერების გაცივებას და შემდეგ მიუახლოვეთ მაგნიტი.

იმსჯელეთ:

1. რა მოხდა, როცა რკინისა და გოგირდის ფხვნილის ნარევს მაგნიტი მიუახლოვეთ?
2. რას დააკვირდით, როცა მაგნიტი რეაქციის შედეგად მიღებულ ქიმიურ ნაერთს მიუახლოვეთ?
3. რა განსხვავება აღმოაჩინეთ ნარევსა და ქიმიურ ნაერთს შორის?

როგორც ვიცით, მაგნიტი რკინას იზიდავს, გოგირდს – არა. რკინისა და გოგირდის ფხვნილის ნარევში რკინა ინარჩუნებს დამაგნიტების თვისებას, ამიტომაც მიიზიდავს მას მაგნიტი და ამ გზით გამოეყოფა ნარევიდან გოგირდს.

რკინისა და გოგირდის ქიმიურ რეაქციაში შესვლის შედეგად წარმოიქმნება ახალი ნაერთი FeS , რომელშიც რკინას დაკარგული აქვს დამაგნიტების უნარი და ამიტომ მაგნიტი მას ვეღარ იზიდავს.



ნარევის შემადგენელი სუფთა ნივთიერებები ნარევი თავიანთ თვისებებს ინარჩუნებენ, ხოლო ქიმიური ნაერთის წარმოქმნელი ელემენტები მათ კარგავენ და ახალ ნივთიერებას ქმნიან, ახალი თვისებებით.

იფიქრე • იმსჯელე • გააზიარე

ქლორი შედის როგორც აირადი ქლორის, ისე სუფრის მარილის შემადგენლობაში. რატომ არ არის სუფრის მარილი მომწამვლელი, მაშინ, როცა აირადი ქლორი მომწამვლელია?

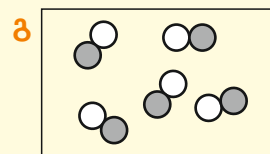
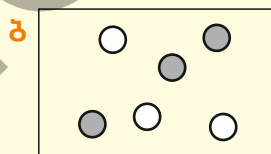
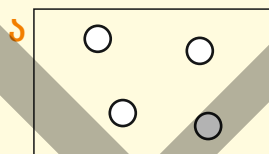


შექნილი ცოდნის გამოყენება

• რა მეთოდს შემოგეთავაზებდით ამიაკის შემადგენლობაში შემავალი წყალბადის გამოსაყოფად?

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა მოდელებსა და მტკიცებებს შორის:



- I. მიეკუთვნება მხოლოდ გოგირდს
- II. მიეკუთვნება რკინისა და გოგირდის ნარევს
- III. მიეკუთვნება მხოლოდ ნაერთს (FeS)

2. სად ვერ ინარჩუნებს აზოტი თავის თვისებებს? პასუხი დაასაბუთეთ.

- ა. ჰაერში
- ბ. ამიაკში
- გ. ნიშადურის სპირტში

4.3 ხსნადობა. ხსნადობაზე მოქმედი ფაქტორები

წყალში გარკვეული რაოდენობის შაქრის დამატებისა და მორევის შემდეგ შაქარი თითქოს „ქრება“. თუ კიდევ გავაგრძელებთ მიღებულ ხსნარში შაქრის დამატებას და მორევას, რაღაც დროის შემდეგ შაქრის კრისტალები შეწყვეტს „გაუჩინარებას“. მაგრამ თუ ცოტათი გავაცხელებთ ხსნარს, შაქრის კრისტალები ისევ „გაქრება“.



- რატომ „ქრება“ შაქარი, თუ მას წყალში ვყრით და კარგად ვურევთ?
- როგორ ფიქრობთ, ყველა ნივთიერებას ასე ემართება?
- რატომ აღარ „ქრება“ შაქარი, თუ ვაგრძელებთ ხსნარში მის დამატებას და მორევას? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
- რატომ „ქრება“ შაქარი ისევ ხსნარის გაცხელებისას?

საკვანძო სიტყვები

ხსნადობა, ტემპერატურა, წნევა

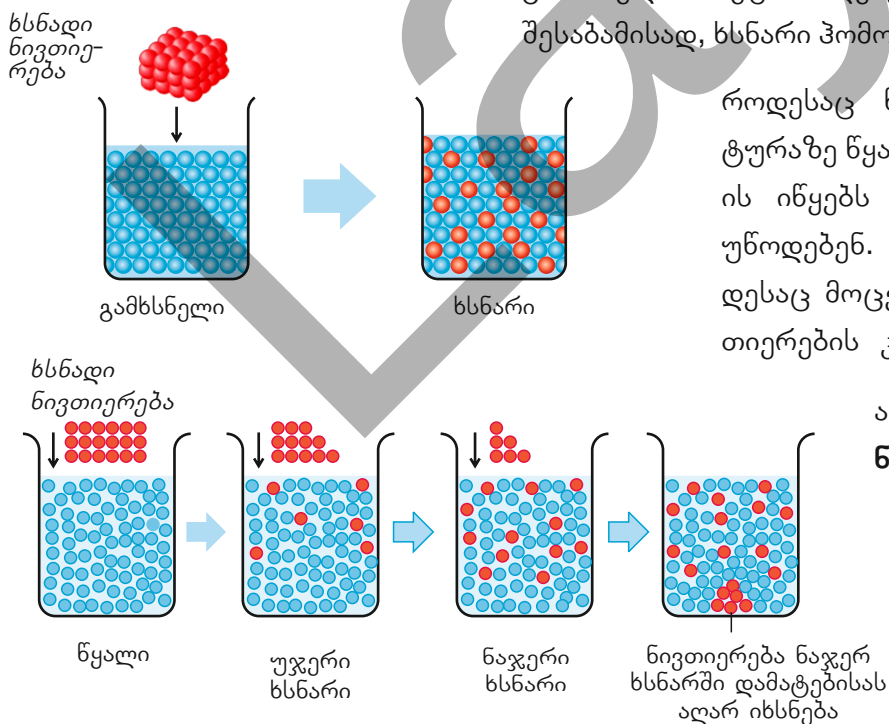
ხსნადობა

წყალში ხსნადობის მიხედვით ნივთიერებები იყოფა ორ ჯგუფად: **ხსნად** და **უხსნად** ნივთიერებად.

ხსნადი ნივთიერების წყალში დამატებისას მისი ნაწილაკები (ატომები, მოლეკულები) გამხსნელის (წყლის) მოლეკულებს შორის ნაწილდება და ქმნის **ხსნარს**. ხსნარში გახსნილი ნივთიერებისა და გამხსნელის შეუიარაღებელი თვალთა გარჩევა შეუძლებელია. შესაბამისად, ხსნარი ჰომოგენური ნარევი.

როდესაც წყალს ამატებენ მოცემულ ტემპერატურაზე წყალში ხსნად ნივთიერებას და თან ურევინ, ის იწყებს გახსნას. ასეთ ხსნარს **უჯერ ხსნარს** უწოდებენ. თუმცა შემდეგ დგება მომენტი, როდესაც მოცემულ ტემპერატურაზე ხსნარში ამ ნივთიერების კიდევ დამატებისას, ის აღარ იხსნება.

ასეთ შემთხვევაში მიღებულ ხსნარს **ნაჯერს** უწოდებენ.



ნივთიერებების ხსნადობა

ნივთიერებებს ხსნადობის სხვადასხვა უნარი აქვთ. ნივთიერების წყალში ხსნადობა განისაზღვრება მისი იმ რაოდენობით (გრამებში), რომელიც მოცემულ ტემპერატურაზე 100 მლ წყალში ნაჯერ ხსნარს წარმოქმნის. რადგან წყლის სიმკვრივე 1 გ/მლ-ის ტოლია, 100 მლ წყლის მასა 100 გრამია. შესაბამისად, ნივთიერების წყალში ხსნადობა ასევე შეიძლება განისაზღვროს 100 გ წყალზე გათვლით. ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა ნივთიერების წყალში ხსნადობის მაჩვენებელი ცხრილი:

ნივთიერება	20°C ტემპერატურაზე 100 მლ წყალში გახსნილი ნივთიერების მასა გრამებში
შაქარი	203
სუფრის მარილი	36
საკვები სოდა	10
თაბაშირი	0,26
ნახშირბადის დიოქსიდი	0,18
ჟანგბადი	0,01

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ზოგი ნივთიერება კარგად იხსნება წყალში, ზოგი კი – ნაკლებად. წყალში პრაქტიკულად არ იხსნება ისეთი მყარი ნივთიერებები, როგორებიცაა, ქვიშა, ცარცის ფხვნილი, ოქრო, ვერცხლი, სპილენძი და სხვ., ხოლო სითხეებიდან – ნავთობი, მცენარეული ზეთი და სხვ. ეს ნივთიერებები წყალთან შერევისას ჰეტეროგენულ ნარევებს წარმოქმნიან.

ხსნადობაზე მოქმედი ფაქტორები

წყალში ხსნადი ნივთიერებები შეიძლება იყოს აირად (ნახშირბადის დიოქსიდი, ამიაკი), თხევად (ეთილის სპირტი, აცეტონი) ან მყარ (შაქარი, სუფრის მარილი, საკვები სოდა, გლუკოზა) აგრეგატულ მდგომარეობაში. წყალში ხსნადობის მიხედვით ეს ნივთიერებები ერთმანეთისგან განსხვავდება. ხსნადობა სხვადასხვა ფაქტორის ზეგავლენით იცვლება. მაგალითისთვის შეიძლება მოვიყვანოთ ისეთი ფაქტორები, როგორებიცაა, ტემპერატურა და წნევა

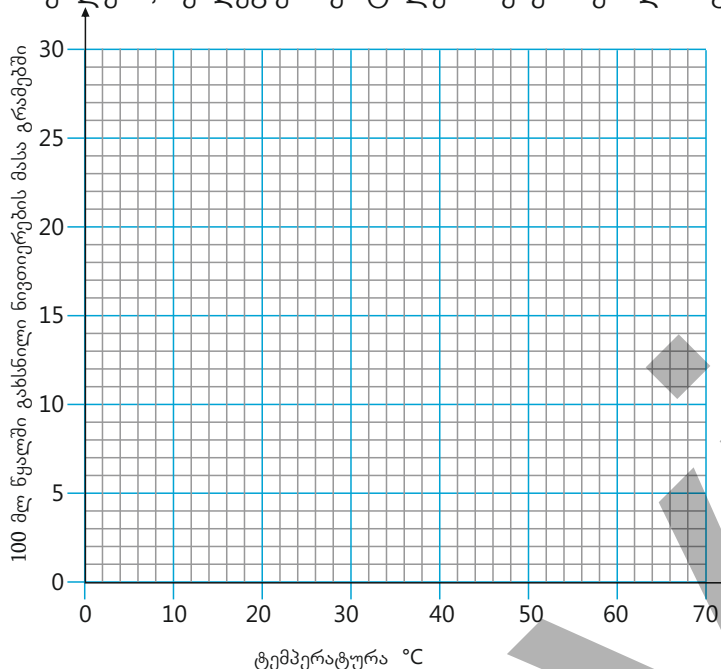
როგორ მოქმედებს ტემპერატურა მყარი ნივთიერებების ხსნადობაზე?

საჭირო საშუალებები: საკვები სოდა, გამაცხელებელი, ქიმიური ჭიქა, მინის ნკირი, თერმომეტრი, ელექტრონული სასწორი.

სამუშაოს მსვლელობა

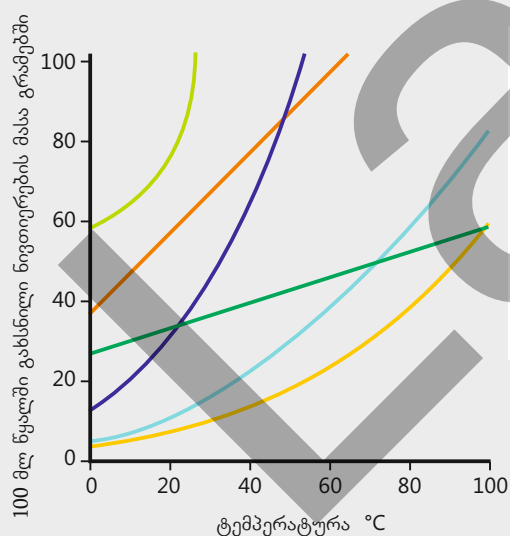
1. ჭიქაში ჩაასხით 10 °C ტემპერატურის 100 მლ წყალი და პატარ-პატარა პორციებით დაამატეთ საკვები სოდა, თან ურიეთ. პროცესი გააგრძელეთ მანამდე, სანამ სოდა არ შეწყვეტს წყალში გახსნას. მონიშნეთ წყალში გახსნილი საკვები სოდის მიახლოებითი მასა.

- ჩაატარეთ ეს ცდა 30°C , 50°C და 70°C ტემპერატურის მქონე წყლის გამოყენებით და მონიშნეთ წყალში გახსნილი საკვები სოლის მასა.
- გადაიხაზეთ რვეულში ქვემოთ მოცემული ნახაზი კოორდინატთა ღერძებით, წერტილებით აღნიშნეთ მოცემულ ტემპერატურებზე 100 მლ წყალში გახსნილი საკვები სოლის მასის მაჩვენებლები, შემდეგ ეს წერტილები შეაერთეთ და ააგეთ გრაფიკი.



იმსჯელეთ:

- რა შეამჩნიეთ?
- როგორ მოქმედებს ტემპერატურა საკვები სოლის წყალში ხსნადობაზე?
- ერთნაირი იქნება თუ არა ტემპერატურის მოქმედება ხსნადობაზე ყველა ნივთიერებისთვის?



როგორც ვხედავთ ცდის მაგალითზე, საკვები სოლის წყალში ხსნადობა ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდება. ტემპერატურის ზრდის დროს მყარი ნივთიერების ნაწილაკები უფრო სწრაფად ნაწილდება წყალში. სურათზე ნაჩვენებია ზოგიერთი მყარი ნივთიერების წყალში ხსნადობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, სხვა მყარი ნივთიერებების წყალში ხსნადობაც ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდება.

ტემპერატურა, $^{\circ}\text{C}$	100 მლ წყალში გახსნილი ნივთიერების მასა გრამებში
20°C	203
40°C	238
60°C	287
80°C	362

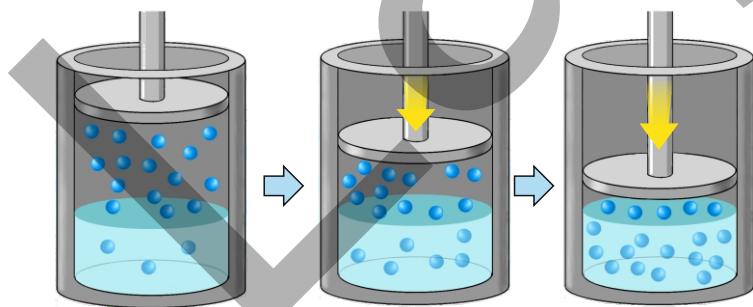
ეს კანონზომიერება შეინიშნება სხვადასხვა ტემპერატურაზე შაქრის ხსნადობაში.

იზიქრა • იმსჯელე • გააზიარე

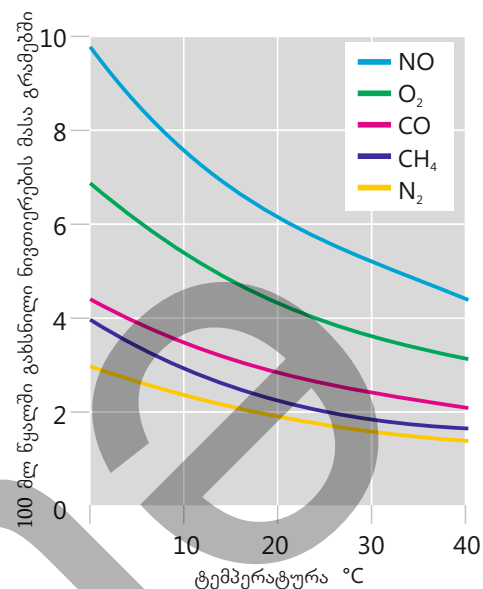
თუ სხვადასხვა ჭურჭელში აღებულ ერთნაირი ტემპერატურისა და მოცულობის წყალში ცალ-ცალკე გავხსნით ერთნაირი მასის შაქრის ფხვნილსა და ნატეხ შაქარს, რომელი უფრო სწრაფად გაიხსნება? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.



ტემპერატურის მატებასთან ერთად აირების წყალში ხსნადობა მცირდება. ეს განპირობებულია ტემპერატურის მატების შესაბამისად აირების მოლეკულების ენერგიის ზრდით. ამ დროს ასევე მატულობს აირების აქროლადობა, რის შედეგადაც მცირდება მათი წყალში ხსნადობა. ზემოთ სურათზე მოცემულია ზოგიერთი აირის წყალში ხსნადობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. აირების წყალში ხსნადობა წნევაზეც არის დამოკიდებული. ეს დამოკიდებულება ქვემოთ მოცემულ სურათზეა ნაჩვენები. სურათი გვიჩვენებს დგუშიან ჭურჭელში აირის წყალში გახსნას. დგუშის ქვემოთ გადადგილებისას წნევა იზრდება, მატულობს ხსნარში გადასული აირის მოლეკულების რიცხვი და შედეგად იზრდება აირის წყალში ხსნადობაც.

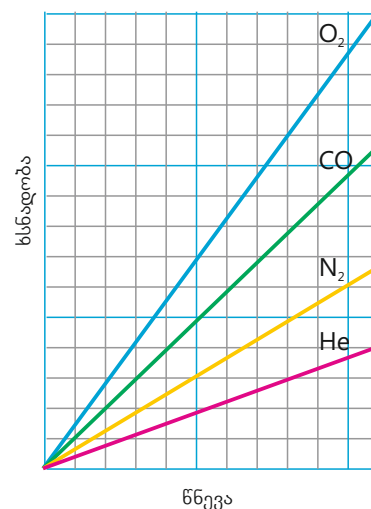


სურათზე ნაჩვენებია ზოგიერთი აირის წყალში ხსნადობის წნევაზე დამოკიდებულების გრაფიკი. როგორც ხედავთ, აირების წყალში ხსნადობა წნევის ზრდასთან ერთად იზრდება. აირებისგან განსხვავებით, სითხეები და მყარი ნივთიერებები არ იკუმშება და შესაბამისად, მათი წყალში ხსნადობა წნევაზე დამოკიდებული არ არის.



იციოთ თუ არა?

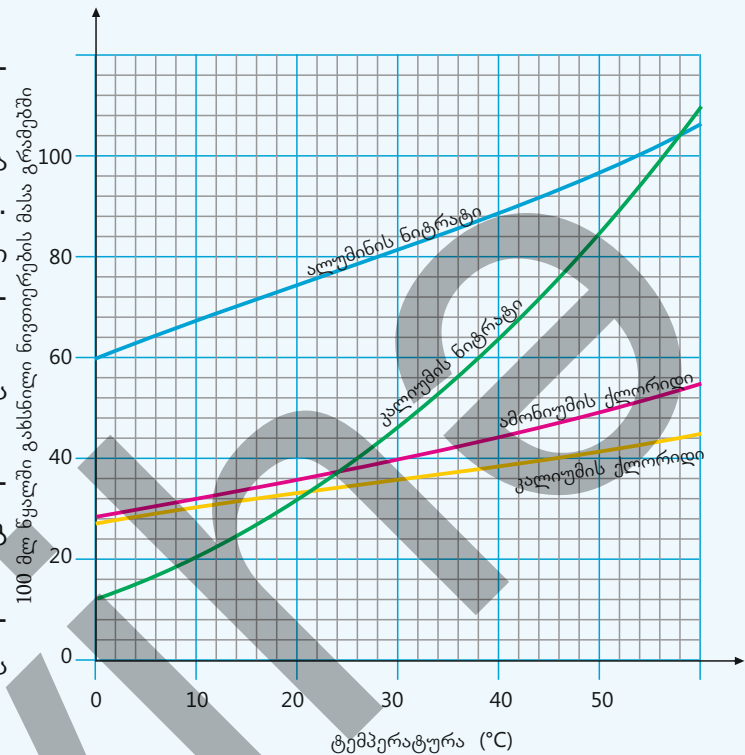
გაზიანი სასმელების წარმოებაში გამოიყენება ნახშირბადის დიოქსიდი (CO₂). ამისათვის გაცივებულ წყალში წნევით შეჰყავთ აირი – ნახშირბადის დიოქსიდი, რის შემდეგაც ბოთლებს ჰერმეტიკულად ხუფავენ. ბოთლების ეტიკეტზე წარწერა „დალიეთ ცივი“ სწორედ აირების წყალში ხსნადობაზე ტემპერატურის გავლენასთანაა დაკავშირებული.



შეძენილი ცოდნის გამოყენება

გრაფიკის გამოყენებით უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს:

- განსაზღვრეთ ალუმინის ნიტრატის ხსნადობა (გრამებში) 100 მლ წყალში 30°C ტემპერატურაზე.
- დაახლოებით რა ტემპერატურაზე ($^{\circ}\text{C}$) აქვთ ამონიუმის ქლორიდსა და კალიუმის ნიტრატს ერთნაირი ხსნადობა?
- დაალაგეთ ნივთიერებები 40°C ტემპერატურის პირობებში მზარდი ხსნადობის მიხედვით.
- რა მინიმალურ ტემპერატურამდე უნდა გაათბოს წყალი ქამრანმა იმისათვის, რომ 80 გ კალიუმის ქლორიდი 200 გ წყალში გაიხსნას?
- ალუმინის ნიტრატის რა მაქსიმალური რაოდენობის (გრამებში) გახსნა შეუძლია ლეილას 500 გ წყალში 40°C ტემპერატურაზე?



შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაადგინეთ შესაბამისობა.

- წყალში ხსნადი სითხე
- წყალში უხსნადი მყარი ნივთიერება
- წყალში ხსნადი აირი

- თხევადი ცხიმო;
- ამიაკი;
- ქვიშა;
- ეთილის სპირტი;
- შაქარი.

2. ცხრილის რომელ სტრიქონებშია ნიშანი ✓ სწორად აღნიშნული?

მტკიცება	სწორი	მცდარი
ა ცარიე წყალში უხსნადი სითხეა		✓
ბ. ეთილის სპირტი წყალში ხსნადი სითხეა	✓	
გ. ნახშირბადის დიოქსიდის წყალში ხსნადობა ტემპერატურის მატებისას იზრდება		✓
დ. ჟანგბადის წყალში ხსნადობა წნევის მატებისას იზრდება		✓
ე. სუფრის მარილის წყალში ხსნადობა ტემპერატურის მატებისას იზრდება	✓	

მეცნიერება, ტექნოლოგია, ცხოვრება

შენადნობები

სუფთა მეტალების თვისებები ხშირად ვერ აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც პრაქტიკაში მათ გამოსაყენებლად საჭირო. ამიტომ, სუფთა მეტალების ნაცვლად, ძირითადად, მათ შენადნობებს იყენებენ. შენადნობები ჰომოგენური ნარევებია, რომლებიც ორი ან მეტი ნივთიერების დნობისა და შერევის, გაცივების შემდეგ კი მათი გამაგრების შედეგად მიიღება. შენადნობებს ძირითადად მეტალებისგან ღებულობენ. ზოგ შემთხვევაში მეტალებს არამეტალებსაც უმატებენ. როგორც წესი, შენადნობების თვისებები უკეთესია, ვიდრე მათი შემადგენელი მეტალებისა. ამის გამო მეცნიერება ახალი, გაუმჯობესებული თვისებების მქონე შენადნობების მუდმივ ძიებაშია. მიღებული შენადნობების უპირატესობები წარმატებით გამოიყენება ტექნიკასა და მრეწველობაში. შენადნობები მექანიკურად უფრო მტკიცე და მყარია, ვიდრე საწყისი მეტალები. მაგალითად, სუფთა რკინა შედარებით რბილი მეტალია, ამიტომაც მან ფართო გამოყენება ვერ პოვა. რკინის შენადნობი, რომელიც გარკვეული რაოდენობის ნახშირბადსა და მცირე რაოდენობით სხვა ელემენტების მინარევებსაც შეიცავს, სუფთა რკინაზე გაცილებით მაგარია. რკინის შენადნობს, რომელშიც ნახშირბადის შემცველობა 2%-ზე მეტია, თუჯს უწოდებენ. თუჯი მუქი ფერის საკმაოდ მაგარი შენადნობია, რომელიც ტემპერატურის მკვეთრი ცვლილებების მიმართ მედეგობით გამოირჩევა.



თუჯის ჭურჭელი



თუჯის ძრავი



თუჯის თავსახური



თუჯის ხიდი

▲ თუჯის ნაკეთობები

რკინის შენადნობს, რომელშიც ნახშირბადის შემცველობა 2%-ზე ნაკლებია, ფოლადი ეწოდება. ამ შენადნობს მცირე რაოდენობით სხვა მეტალები აქვს შერეული, რომლებიც ფოლადს დამატებით ამა თუ იმ თვისებას ანიჭებს. მაგალითად, მცირე რაოდენობით ქრომის დამატება ფოლადის კოროზიულ მედეგობას ზრდის, ხოლო ვოლფრამის დამატება – სიმტკიცეს. შედეგად, ფოლადი თავისი თვისებებით სჯობნის თუჯს, გამოირჩევა მეტი მოქნილობით (პლასტიკურობით), სიმტკიცითა და გამძლეობით. თუჯისგან განსხვავებით, ფოლადს უფრო ღია შეფერილობა და ბზინვარება ახასიათებს.



ფოლადის არმატურა



ფოლადის ზამბარები



ფოლადის მილები



ფოლადის კარები

▲ ფოლადის ნაკეთობები



მცირე რაოდენობის სპილენძის, მაგნიუმისა და მანგანუმის ნარევი ალუმინთან ამცირებს მის პლასტიკურობას, ხდის უფრო მაგარსა და მტკიცეს. ეს მსუბუქი შენადნობია, მისი სიმკვრივე უფრო ნაკლებია, ვიდრე უმრავლესობა ცნობილი შენადნობებისა. სიმსუბუქისა და სიმტკიცის გამო ამ შენადნობს ძირითადად საავიაციო წარმოებაში (თვითმფრინავების მშენებლობაში) იყენებენ. მინიმალური საერთო მასა აიოლებს თვითმფრინავის აფრენას და ამცირებს საავიაციო სანავის ხარჯს. ეს შენადნობი ასევე გამოიყენება მსუბუქი მეტალური კონსტრუქციების დასამზადებლად.

იჯიპრა • იმსჯელე • გააზიარე

რომელი მეტალებისა და შენადნობებისგან ამზადებენ მედეგებს სპორტულ შეჯიბრებებში გამარჯვებულთათვის? რა იცით მათი შემადგენლობის შესახებ?



▲ თითბრის ნაკეთობები

სპილენძისა და კალის შენადნობს ბრინჯაოს უწოდებენ. ბრინჯაო მცირე რაოდენობით სხვა ელემენტების მინარევებსაც შეიცავს. კოროზიის მიმართ მედეგობის გამო, ბრინჯაოს ნაკეთობები დიდხანს ინახება. არქეოლოგიური გათხრებისას ხშირად პოულობენ ბრინჯაოსგან დამზადებულ უძველეს შრომის იარაღებს. ბრინჯაოსგან ამზადებენ სხვადასხვა სამკაულსა და სუვენირს. თითბერი სპილენძის კიდევ ერთი ფართოდ გამოყენებული შენადნობია. თითბრის შემადგენლობაში, ძირითადად, სპილენძი და თუთია შედის. თითბრის სიმტკიცე მეტია, ვიდრე მისი შემადგენელი მეტალებისა. იგი, ძირითადად, მშენებლობაში გამოყენებული ნაკეთობების დასამზადებლად გამოიყენება.

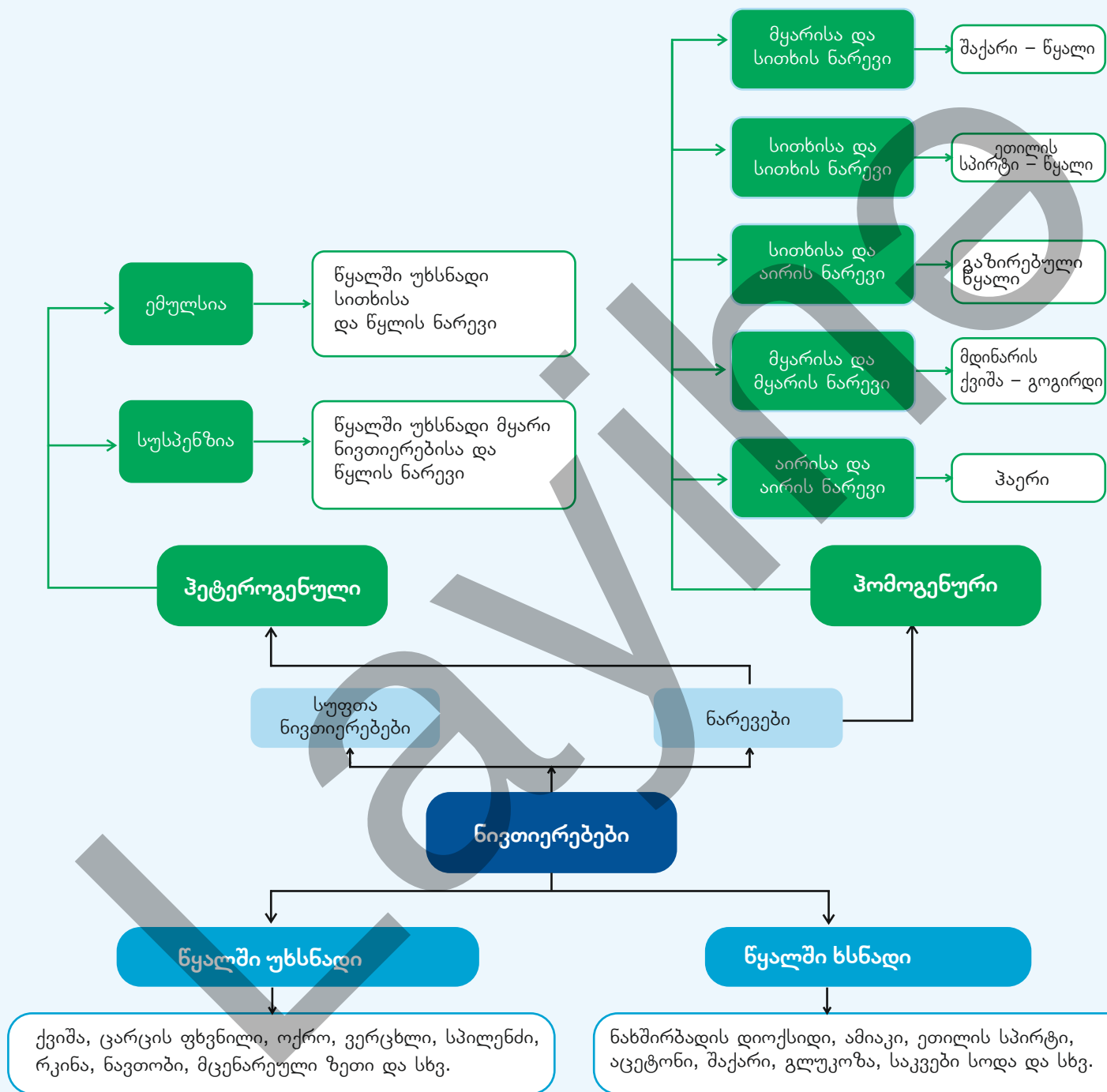
ექსპერიმენტის ცდომილების გამოანგარიშება

გამოვიანგარიშეთ ოთახის ტემპერატურაზე 100 მლ წყალში გახსნილი სუფრის მარილის ან შაქრის მასის (გრამებში) განსაზღვრისათვის ჩატარებული ექსპერიმენტის ცდომილება. გადაიხაზეთ რვეულში ქვემოთ მოცემული ცხრილი და ჩაწერეთ მასში ექსპერიმენტის მიმდინარეობის დროს გაზომვებით მიღებული შედეგები.

წყლის მოცულობა (მლ)	წყლიანი ჭიქის მასა გრამებში	ხსნარიანი ჭიქის მასა გრამებში	100 მლ წყალში გახსნილი ნივთიერების მასა გრამებში	მასათა სხვაობა გრამებში	ექსპერიმენტის ცდომილება (%)
100					

1. აზომეთ მენზურით 100 მლ წყალი.
2. ჩაასხით წყალი ჭიქაში, გაზომეთ წყლიანი ჭიქის მასა და შედეგი შეიტანეთ ცხრილში.
3. წინასწარ აწონილი გასახსნელი ნივთიერების გარკვეული მასა ნაწილ-ნაწილ ჩაყარეთ წყალში და ურიეთ ნივთიერების სრულ გახსნამდე. გააგრძელეთ ნივთიერების ჩამატება, სანამ არ შეწყვეტს გახსნას და ჭიქის ფსკერზე არ დაილექება.
4. ხსნარიდან ფილტრაციით გამოყავით დალექილი მასა. ამისათვის გამოიყენეთ ფილტრის ქაღალდი და მინის ძაბრი. გაფილტვრის შემდეგ მიღებული ხსნარი გადასხით თქვენს ჭიქაში, აწონეთ სასწორზე, განსაზღვრეთ ხსნარიანი ჭიქის მასა და შედეგი შეიტანეთ ცხრილში.
5. გამოიანგარიშეთ 100 მლ წყალში გახსნილი ნივთიერების მასა (გრამებში). ამისათვის გაიგეთ ხსნარიანი ჭიქისა და წყლიანი ჭიქის მასებს შორის სხვაობა. შედეგი შეიტანეთ ცხრილში.
6. გამოიანგარიშეთ სხვაობა მიღებულ მნიშვნელობასა და პარაგრაფ 4.3-ში (გვ. 77) მოყვანილ შესაბამის მნიშვნელობას შორის. შედეგი ცხრილში შეიტანეთ.
7. გამოიანგარიშეთ ექსპერიმენტის ცდომილება (პროცენტებში). ამისათვის მასათა შორის მიღებული სხვაობა გაამრავლეთ 100%-ზე და შედეგი გაყავით 4.3 თემაში მოყვანილ შესაბამის რაოდენობაზე (გრამებში).

- თუ თქვენ მიერ გამოანგარიშებული ცდომილება 0% -ზე მეტია, გამოთქვით ვარაუდი, ექსპერიმენტის რომელ ეტაპზეა დაშვებული ცდომილება.
- ცდომილების აღმოსაფხვრელად გაიმეორეთ ექსპერიმენტი. თუ ცდომილების მნიშვნელობა შემცირდება, შეგიძლიათ დარწმუნებული იყოთ, რომ თქვენი ვარაუდი სწორია.



- ტემპერატურის მატებასთან ერთად მყარი ნივთიერებების უმრავლესობის წყალში ხსნადობა იზრდება, ხოლო აირებისა – მცირდება.
- წნევის მატებისას აირების წყალში ხსნადობა იზრდება, მაგრამ მყარი ნივთიერებებისა და სითხეების ხსნადობაზე წნევა გავლენას არ ახდენს.

განმაზოგადებელი დავალებები

1. გამოიყენეთ მოცემული გრაფიკი და უპასუხეთ კითხვებს.



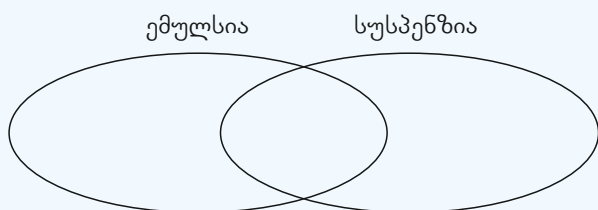
- განსაზღვრეთ X და Y ნივთიერებების აგრეგატული მდგომარეობა. პასუხი დაასაბუთეთ.
- რომელი ნივთიერება (X თუ Y) უკეთ იხსნება წყალში? თქვენი მოსაზრება დაასაბუთეთ.
- რომელი ნივთიერების ხსნადობაზე უფრო ძლიერად მოქმედებს ტემპერატურის ცვლილება? პასუხი დაასაბუთეთ.
- როგორ და რამდენი გრამით შეიცვლება X და Y ნივთიერებების ხსნადობა 100 მლ წყალში ტემპერატურის 0°C-დან 20°C-მდე მომატებისას?
- რამდენი გრამი ნივთიერება შეიძლება გაიხსნას მაქსიმალურად 400გ წყალში 30°C ტემპერატურაზე?

2. რომელ შემთხვევებშია სწორად აღნიშნული ✓ ნიშანი?

მტკიცება	სწორი	მცდარი
ა. ნარევის შემადგენლობაში ორი და მეტი სახის ატომი შედის	✓	
ბ. ჰეტეროგენული ნარევის შემქმნელი ნივთიერებების თვალთვალთ გარჩევა შეუძლებელია	✓	
გ. ქვიშისა და წყლის ნარევი ემულსიაა		✓
დ. ფოლადი მყარი ნივთიერებებისგან წარმოქმნილი ნარევის მაგალითია	✓	
ე. წნევის მატებისას აირების წყალში ხსნადობა იზრდება		✓
ვ. შაქარი წყალთან შერევისას სუსპენზიას ქმნის	✓	

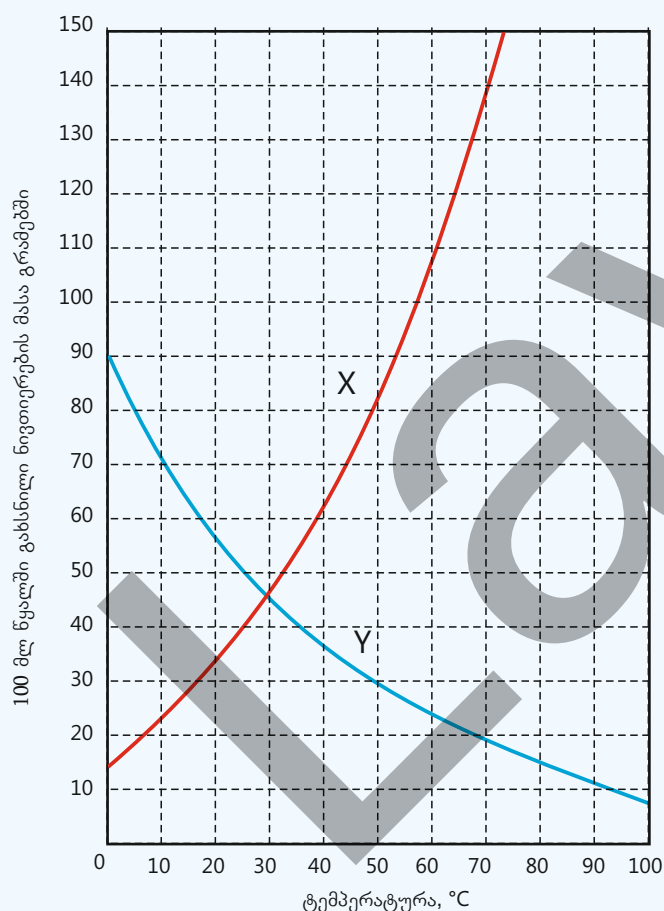
3. ორი აირის – აზოტისა და წყალბადის – ნარევი თითოეული, თავისი თვისებების შესაბამისად, უსუნო, წყალში ძნელად ხსნადი აირია. მაგრამ ამ აირებიდან წარმოქმნილი ამიაკი – მკვეთრი სუნის, წყალში კარგად ხსნადი ნივთიერებაა. მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, რა შეიძლება ითქვას ნარევებსა და სუფთა ნივთიერებებს შორის განსხვავებაზე?

4. განსაზღვრეთ მტკიცებუბი, რომლებიც ეილერ-ვენის დიაგრამას შეესაბამება.



1. მყარი ნივთიერებისა და წყლის ნარევი
2. სითხისა და წყლის ნარევი
3. ჰეტეროგენული ნარევი
4. ჰომოგენური ნარევი
5. თავის შემადგენლობაში მინიმუმ ორ ელემენტს შეიცავს

5. მოყვანილია X და Y ნივთიერებების წყალში ხსნადობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების ამსახველი გრაფიკი. აღნიშნეთ სწორი და არასწორი მტკიცებუბი.



1. X აირადი ნივთიერებაა.
2. Y მყარი აგრეგატული მდგომარეობის ნივთიერებაა.
3. X ნივთიერების წყალში ხსნადობა ტემპერატურის მატებასთან ერთად იზრდება.
4. Y ნივთიერების წყალში ხსნადობა ტემპერატურის მომატებისას მცირდება.
5. X ნივთიერების ხსნადობაზე წნევა გავლენას არ ახდენს.
6. Y ნივთიერების ხსნადობა წნევის მატების დროს მცირდება.
7. 20°C დროს Y ნივთიერების ხსნადობა მეტია, ვიდრე X ნივთიერებისა.
8. 50°C დროს X ნივთიერების ხსნადობა მეტია, ვიდრე Y ნივთიერებისა.
9. 30°C დროს X და Y ნივთიერებების ხსნადობა ერთნაირია.
10. 60°C დროს 200 გრამ წყალში 150 გრამი X ნივთიერება იხსნება.
11. 50°C დროს 500 გრამ წყალში 150 გრამი Y ნივთიერება იხსნება.
12. 70°C დროს 210 გრამ X ნივთიერებას წყალში სრულად გასახსნელად 300 მლ წყალი ესაჭიროება.

ლექსიკონი

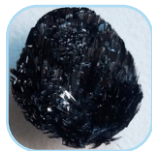
ალოტროპია – ერთი ელემენტის სხვადასხვა ფორმით არსებობა



▲ თეთრი ფოსფორი

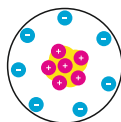


▲ წითელი ფოსფორი



▲ შავი ფოსფორი

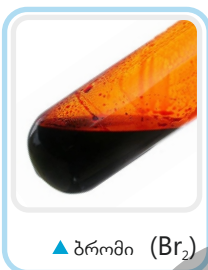
ანიონი – ატომის მიერ ელექტრონის მიერთებით წარმოქმნილი იონი.



არამეტალები – ელემენტები, რომლებიც ბუნებრივ პირობებში სხვადასხვა აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობს, გამოირჩევა სიმყიფით და, ძირითადად, არ ატარებს ელექტროდენსა და სითბოს.



▲ ქლორი (Cl_2)

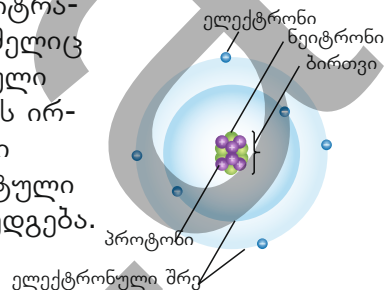


▲ ბრომი (Br_2)



▲ იოდი (I_2)

ატომი – ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი, რომელიც დადებითად დამუხტული ბირთვისა და ბირთვის ირგვლივ განაწილებული უარყოფითად დამუხტული ელექტრონებისგან შედგება.



ბიოელემენტები – იმ ქიმიური ნივთიერებების შემადგენელი ელემენტები, რომლებისგანაც აგებულია ცოცხალი ორგანიზმები.

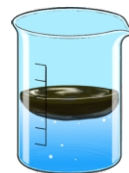
ბირთვის მუხტი – განისაზღვრება ბირთვის შემადგენელი პროტონების მუხტით.

ელექტრონი – ატომის ბირთვის ირგვლივ სივრცეში მოძრავი ნაწილაკი (e), რომლის მუხტი პირობითად -1 -ის ტოლია, ხოლო მასა – პირობითად 0 -ის ტოლი.

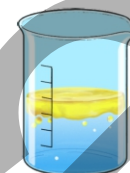
ელექტრონული შრე – შრე, რომელზეც ბირთვის გარშემო მოძრაობს ელექტრონი/ელექტრონები.

ელემენტი – ერთი სახის ატომების ერთობლიობა.

ემულსია – წყალში უხსნადი სითხეებისა და წყლის ჰეტეროგენული ნარევი.

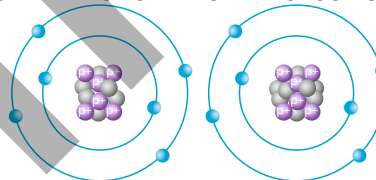


ნავთობისა და წყლის ნარევი

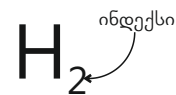


მცენარეული ზეთისა და წყლის ნარევი

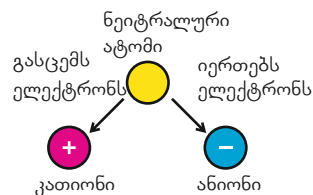
იზოტოპები – ერთი და იმავე ელემენტის ატომები, რომლებსაც პროტონების თანაბარი რაოდენობა აქვთ, მაგრამ ნეიტრონების რაოდენობა და მასური რიცხვი – განსხვავებული.



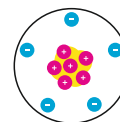
ინდექსი – რიცხვი, რომელიც ქიმიური ელემენტის სიმბოლოს მარჯვენა ქვედა კუთხეში იწერება და ატომების რიცხვს მიუთითებს.



იონები – ატომების მიერ ელექტრონების მიერთების ან გაცემის დროს წარმოქმნილი ნაწილაკები.



კათიონი – ატომის მიერ ელექტრონის გაცემისას წარმოქმნილი იონი.



მასური რიცხვი – ატომში პროტონებისა და ნეიტრონების რიცხვთა ჯამი.

მეტალები – ელემენტები, რომლებიც ბუნებრივ პირობებში, ძირითადად, მყარ აგრეგატულ მდგომარეობაში არსებობს, გამოირჩევა პლასტიკურობითა და კარგი თბო და ელექტროგამტარობით.



▲ სპილენძი

▲ ალუმინი

▲ რკინა

მთის ქანი – ბუნებრივი ნაერთი, რომელიც დედამიწის ქერქს ქმნის.

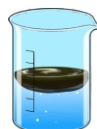
ნარევები – შედგება ორი ან მეტი ნივთიერებისგან.



შაქარი და წყალი



თიხა და წყალი



ნავთობი და წყალი

ნაჯერი ხსნარი – ხსნარი, რომელშიც ნივთიერება მოცემულ ტემპერატურაზე მეტად აღარ იხსნება.

ნეიტრონი – ატომის ბირთვის ნაწილაკი (n), რომლის მუხტი პირობითად 0-ის ტოლია, ხოლო მასა – 1-ის.

პროტონი – ატომის ბირთვის ნაწილაკი (p), რომლის მუხტი პირობითად +1-ის ტოლია, ხოლო მასა 1-ის.

რადიოაქტიურობა – ატომის ბირთვის უნარი, დაიშალოს დროთა განმავლობაში.

სუსპენზია – წყალში უხსნადი მყარი ნივთიერებისა და წყლის ჰეტეროგენული ნარევი.



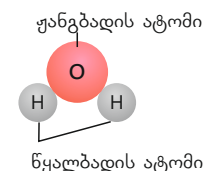
ცარცის ფხვნილისა და წყლის ნარევი



თიხისა და წყლის ნარევი

უჯერი ხსნარი – ხსნარი, რომელშიც ნივთიერება მოცემულ ტემპერატურაზე კიდევ იხსნება.

ქიმიური ნაერთები – სხვადასხვა სახის ატომებისგან წარმოქმნილი ნივთიერებები.

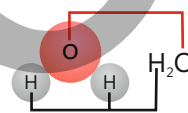


ქიმიური სიმბოლოები – ელემენტების აღნიშვნა, რომლებიც მათი ლათინური სახელწოდების პირველი (ზოგჯერ – პირველი და მეორე) ასოთი გამოისახება.

Carboneum
C

Calcium
Ca

ქიმიური ფორმულები – ელემენტების სიმბოლოებისა და ინდექსების საშუალებით ქიმიური ნაერთების შემადგენლობის პირობითი გამოსახვა.



შენადნობები – ჰომოგენური ნარევები, რომლებიც ორი ან მეტი ნივთიერების ნაღნობთა შერევის, გაცივებისა და გამაგრების შედეგად წარმოიქმნება.

წყალში ხსნადობა – ნივთიერების მასა, რომელიც მოცემულ ტემპერატურაზე 100 გ წყალში იხსნება და ნაჯერ ხსნარს ქმნის.

ხსნარი – ჰომოგენური ნარევი, რომელიც გამხსნელი და გახსნილი ნივთიერებებისგან შედგება.

ჰეტეროგენული ნარევები – ნარევები, რომელთა წარმომქმნელი ნივთიერებების თვალთგარჩევა შესაძლებელია.



ნავთობისა და წყლის ნარევი



მცენარეული ზეთისა და წყლის ნარევი



ცარცის ფხვნილისა და წყლის ნარევი

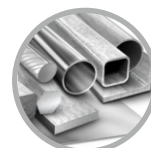


თიხისა და წყლის ნარევი

ჰომოგენური ნარევები – ნარევები, რომელთა წარმომქმნელი ნივთიერებების შეუიარაღებელი თვალთგარჩევა შეუძლებელია.



გაზიანი წყალი



ფოლადი



სუფრის მარილისა და წყლის ნარევი