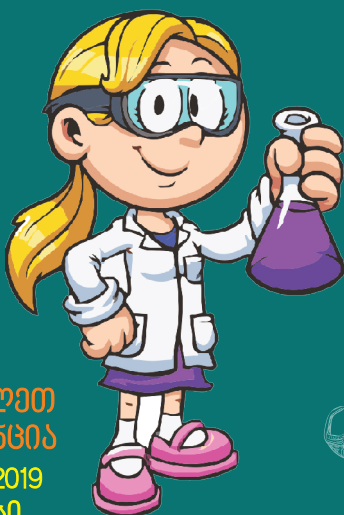
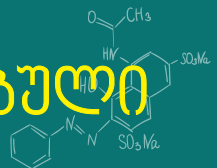
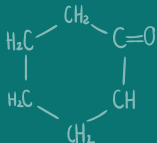


საქართველოს პროფესიონალ ქიმიკოსთა ასოციაცია



მოსწავლეთა და მასწავლებელთა ყოველწლიური კონფერენცია ქიმიაში “ოქროს რიცხვი-2019”

თემისების კრებული



აღმოსავლეთ კონფერენცია
19 მაისი, 2019
თბილისი

დასავლეთ კონფერენცია
25 მაისი, 2019
ქუთაისი



აზნა ბაგრატიონის კავანში

საქართველოს პროფესიონალ ქიმიკოსთა ასოციაცია

მოსწავლეთა და მასწავლებელთა
ყოველწლიური კონფერენცია ქიმიკოსებში

„**თქროს რიცხვი-2019**”

თეზისების კრებული

აღმოსავლეთ კონფერენცია
19 მაისი, 2019
თბილისი

დასავლეთ კონფერენცია
25 მაისი, 2019
ქუთაისი



ორგანიზატორები და პარტნიორები



მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი



კახა ბანდუქიძის კახვუსი



რედაქტორები: ელიზბარ ელიზბარაშვილი, ნათია ოჩხიკიძე,
თინათინ ბუთხუზი, სოფიკო ფაცაცია,
თეა მათითაიშვილი, ლელა ბუბაშვილი,
მანანა სამხარაძე

კომპიუტერული დიზაინი: მარიამ ელიზბარაშვილი

კონფერენცია ჩატარებულია სსიპ - მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის მიერ გაცემული გრანტის „საჯარო სკოლების ქიმიის მასწავლებელთა თანამშრომლობითი კულტურის გაძლიერება და პროფესიული განვითარება“ პროექტის ფარგლებში.

ქვირთასო კოლეგებო,

მოსწავლეთა და მასწავლებელთა ყოველწლიური რესპუბლიკური კონფერენციის "ოქროს რიცხვი" საორგანიზაციო კომიტეტი მოხარულია შეგატყობინოთ, რომ აცხადებს კონფერენციაში მონაწილეთა რეგისტრაციას და თეზისების მიღებას.

მოსწავლეთა და მასწავლებელთა კონფერენცია "ოქროს რიცხვი" ორგანიზებულია საქართველოს პროფესიონალ ქიმიკოსთა ასოციაციის მიერ სსიპ მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის, ათასწლეულის გამოწვევის ფონდი - საქართველოს „მასწავლებელთა და სკოლის დირექტორთა პროფესიული განვითარების“ პროექტის მასწავლებელთა თანამშრომლობითი კულტურის გაძლიერება და პროფესიული განვითარების ხელშეწყობის გრანტის ფარგლებში.

იგი მიზნად ისახავს ქიმიის, როგორც ერთ-ერთი საბუნებისმეტყველო დისციპლინის პოპულარიზაციას, აღნიშნული დისციპლინით დაინტერესებული მოსწავლე-ახალგაზრდობის გამოვლენას, მოსწავლეთა და მასწავლებელთა მომზადებას საერთაშორისო კონფერენციებში მონაწილეობის მისაღებად, მოსწავლეთა ადრეული ასაკიდანვე ჩართულობას სამეცნიერო-კვლევით პროექტებში, ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებისა და უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებების თუ ცალკეული სამეცნიერო ცენტრების ინტეგრაციისადმი ხელისშეწყობას.

კონფერენცია ჩატარდება აღმოსავლეთ და დასავლეთ კონფერენციების ფორმით. აღმოსავლეთ კონფერენცია ჩატარდება 2019 წლის 19 მაისს საქართველოს აგრარულ უნივერსიტეტში, ხოლო დასავლეთ კონფერენცია კი - 2019 წლის 25 მაისს აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტში.

კონფერენცია საშუალებას მოგცემთ ნაყოფიერად და დასამახსოვრებლად გაატაროთ ერთი დღე, გაიცნოთ თქვენი თანატოლები და კოლეგები, გაეცნოთ მათ მისწრაფებებს, ვისაუბროთ ერთად ქიმიის ხვალინდელი დღის შესახებ.

საორგანიზაციო კომიტეტი

რატომ „ომროს რიცხვი“?

ყველაფერი, რაც შექმნილია ოქროს კვეთის პრინციპით, გამოირჩევა განსაკუთრებული ჰარმონიულობით, სილამაზითაა და აქტუალურობით. ცნობილი არქიტექტურული შენობები (ტაჯ-მაჰალი, ეიფელის კოშკი, პარიზის ღვთისმშობლის ტაძარი, ვევიპტის პირამიდები), ცნობილი ნახატები და ქანდაკებები, ბეთჰოვენის, შოპენისა და მოცარტის ნაწარმოებების დაახლოებით 90-95% ოქროს კვეთაზეა აგებული და ვეფხისტყაოსანიც კი ოქროს კვეთის პრინციპზეა შექმნილი.

ანტიკური ხანიდან მოყოლებული სწრაფვა ოქროს კვეთისადმი იზრდება და დღემდე აქტუალურია. ყველა ერთხმად აღიარებს, რომ მასში არის რაღაც მაგიური. სწორედ ეს ვლინდება ებრაელი მეცნიერის დან შეპთმანის მიერ 1982 წელს აღმოჩენილ ე.წ „კვაზი-კრისტალებში“, რომელთა არსებობა მანამდე შეუძლებლად იყო მიჩნეული, ვინაიდან კრისტალში ატომები განლაგებული არიან ისეთი სიმეტრიით, რომელიც არ ემორჩილება კლასიკური კრისტალის წარმოდგენის თეორიას, ამ კრისტალების აღმოჩენამ „ძირეულად შეცვალა ქიმიკოსთა წარმოდგენა მყარ მატერიაზე“, კრისტალური სტრუქტურის ასეთი ზებუნებრიობა კი ოქროს რიცხვთანაა კავშირში.

ამ აღმოჩენისთვის შეპთმანს 2011 წელს ნობელის პრემია მიენიჭა ქიმიის დარგში.

საორგანიზაციო კომიტეტი

საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე
ნათია ოჩხიკიძე

კონფერენციის სამდივნო
თინათინ ბუთხუზი; თეა მათითაიშვილი

აღმოსავლეთ კონფერენცია	დასავლეთ კონფერენცია
სოფიკო ფაცაცია (თანა-თავმჯდომარე)	მარინა კუჭუხიძე (თანა-თავმჯდომარე)
მანანა სამხარაძე	თალიკო ჯაყელი
ლელა ბუბაშვილი	ნუკრი კობახიძე
ინგა ლომაძე	შორენა გაგუა
ხათუნა კაპანაძე	ინგა ლომაძე
შორენა სამაკაშვილი	ქრისტინე კვიციანიძე
სოფიკო ფიცხელაური	ანი ფუტკარაძე
თამარ ხატისაშვილი	მაია აბუთიძე
ლიკა ფუტკარაძე	ხატია ღვინიაშვილი
ნინო რუსიშვილი	ანი კაცაძე
ნუცა რევაზიშვილი	ხათუნა კიკვაძე
ანა კალანდაძე	მარიამ აბულაძე
თაია კოტორაშვილი	თამარ ბაბაძე
მარიამ გელაშვილი	ანდრო მუმლაძე
გოგა გულორდავა	დავით ფუტკარაძე
ელენე ბარამიძე	აფთანდილ ბაბაძე
ნინო შუკაკიძე	ბერიკა ოკრიბელაშვილი
ალექსანდრე ყიფიანი	ვლადიმერ ადგიშვილი
ხატია ყურაშვილი	გიორგი კოვზირიძე
ქეთი გელაშვილი	გიორგი ნეზიერაძე
ანა ბასილიძე	
ნესტან გოგიაშვილი	
ქეთი დავლაშვილი	
ლელა ბეციაშვილი	
ნინო ცუხიშვილი	
დავით ჟღენტო	

სამეცნიერო კომიტეტი

ელიზბარ ელიზბარაშვილი

ნათია არაბული

გია ხატისაშვილი

ინგა ბოჭორიძე

ციცინო თურქაძე

ნათია ოჩხიკიძე

პროგრამა
აღმოსავლეთ კონფერენცია
19 მაისი, 2019,
თბილისი
საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი

- 09:00-10:00 - რეგისტრაცია
10:00-10:15 - კონფერენციის გახსნა
10:15-11:15 - ე. ელიზბარაშვილი „ქიმი და პროექტებით
სწავლება: მიზანი, საჭიროება, მეთოდები“
11:15-11:45 - თ. ბუთხუზი „კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება და
სამეცნიერო მეთოდი“
11:45-12:00- ს. ფაცაცია „სიმულაციების გამოყენება ქიმიის
სწავლებაში“
12:00-12:15- ლ. ბუბაშვილი „არაფორმალური განათლების
როლი ქიმიის სწავლებაში“
12:15-12:30- ც. დიღმელაშვილი „ბილინგუარი კომპეტენციის
განვითარება ქიმიის გაკვეთილში“
12:30-12:45 - ე. ბოკუჩავა „თბილისის #10 საჯარო სკოლის ქიმიის
მოყვარულთა კლუბის მიერ განხორციელებული
აქტივობები“
12:45-13:00- ნ. გარუჩავა „საწარმოო პრაქტიკა - მომავალი
პროფესიისთვის“
13:00-13:15 - მ. სამხარაძე „საიუბილეო სიახლეები პერიოდულ
სისტემაში“

13:15-14:15 - შესვენება - სადილი
14:15-15:45 - სტენდური მოხსენებები
15:45-16:15 - კონფერენციის შეჯამება და დახურვა

დასავლეთ კონფერენცია
25 მაისი, 2019

ქუთაისი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

- 09:00-10:00 - რეგისტრაცია
- 10:00-10:15 - კონფერენციის გახსნა
- 10:15-11:00 - ე. ელიზბარაშვილი „ქიმია და პროექტებით სწავლება: მიზანი, საჭიროება, მეთოდები“
- 11:00-11:30 - თ. ბუთხუზი „კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება და სამეცნიერო მეთოდი“
- 11:30-12:00- ლ. ბუბაშვილი „არათორმალური განათლების როლი ქიმიის სწავლებაში“
- 12:00-12:15- ნ. ბენიძე „კლუბური მუშაობის გამოცდილება და გაზიარება“
- 12:15-12:30- მ. ჩაგანავა „კლუბი „რადიუმი“ ჩატარებული აქტივობები“
- 12:30-13:30 - ც. თურქაძე. ახალი შესაძლებლობები ქიმიის სწავლების გაძლიერებისათვის - ანსუ-ს ქიმიური და გარემოსდაცვითი ტექნოლოგიების დეპარტამენტის გამოცდილება.
- 13:30-15:00 - შესვენება - სადილი
- 15:00-16:00 - სტენდური მოხსენებები
- 16:00-16:45 - კონფერენციის შეჯამება და დახურვა

საწიგევი

- OP 1. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება და სამეცნიერო მეთოდი** **28**
თ. ბუთხუზი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა vekua42chemclub@gmail.com
- OP 2. სიმულაციების გამოყენება ქიმიის სწავლებაში** **30**
ს. ფაცაცია
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Es_Chemistry“ ვეროპული სკოლა eschemistryclub@gmail.com
- OP 3. ანათომიკური განათლების წილი ქიმიის სწავლებაში** **32**
ლ. ბუბაშვილი
სსიპ - ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა lelabuba@gmail.com
- OP 4. ბილინგუნი კომპეტენციის განვითარება ქიმიის გაკვეთილზე** **35**
ც. დიღმელაშვილი
სპს ცისიერ დიღმელაშვილის ქართულ-ფრანგული სკოლა-ლიცეუმი Patardzeulis.liceumi@gmail.com
- OP 5. თბილისის #10 საჯარო სკოლის ქიმიის მოყვარულთა კლუბის მიერ განხორციელებული აქტივობები** **37**
მ. ჭაბუკაშვილი, ა. შარია, ხ. ჩაჩუა, თ. ლურსმანაშვილი, ე. ბოკუჩავა
Ekaterine.bokuchava@teachers.gov.ge
- OP 6. საწარმოო პრაქტიკა - მომავალი პროფესიისთვის** **39**
ნ. გარუჩავა
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „აია ქიმიკოსები“ სერვანტესის სახელობის გიმნაზია აია-ჯესს Garuchava.nin@gmail.com
- OP 7. საიუბილეო სიახლეები პერიოდულ სისტემაში** **40**
მ. სამხარაძე
კერძო სკოლა “ თანამედროვე განათლების აკადემია “

mananasamkharadze@gmail.com

OP 8. კლუბური მუშაობის გამოსვლილება და გაზიარება 41

ნ. ბენიძე

ქ. ქეთაისის N19 საჯარო სკოლა

ninobenidze11@gmail.com

OP 9. კლუბი „რადიუმი“ ჩატარებული აქტივობები 42

მ. ჩაგანავა

კლუბი რადიუმი

chmaia21@gmail.com

PP 1. სახალისო ცდები -როგორ ჩავატაროთ, „ფანაონის გველის“ რეაქცია უსაფრთხოდ და ეფექტურად 44

გ. გურეშიძე, ი. თიკანაძე

ნორჩ მკვლევართა კლუბი „ევრიკა“, თბილისის არქიმედეს სკოლა

arqimedeschool@gmail.com

PP 2. როგორ განვსაზღვროთ C ვიტამინის შემცველობა ხილში მარტივად საშინაო პირობებში 46

რ. ტაბატაძე*, ნ. ჭიჭინაძე, ი. თიკანაძე

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „და ვინჩი“, თბილისის იტალიური სკოლა

ცისკარი

italianchemclub@gmail.com

PP 3. სიხისტის განსაზღვრა ქართულ და ევროპულ სასმელ წყლებში 48

ლ. ბრეგვაძე, მ. ტაბატაძე, მ. ჯაბანშვილი, მ. რუხაძე

ადამიანი და გარემო კლუბი. ქალაქ თბილისის სსიპ 159 საჯარო სკოლა

adamianidagaremo@gmail.com

PP 4. ბუნებრივი და სინთეზური საღებრების შედარება 50

მ. ცუხიშვილი, ნ. ფარქოსაძე, ლ. გოგობერიშვილი

კლუბი „VITA“; საჩხერის რაიონი, სოფელ ჩიხის საჯარო სკოლა;

Chikha@mes.gov.ge

PP 5. მეტალების (Ca, K, Na, Mg,Fe,Zn,) მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის 51

ნ. დავითაძე, თ. დევანოძე, ნ. კუსიანი, ნ. მოცრაძე, ნ. ჭილაძე,

ზ.კაპანაძე

სსიპ აკაკი წერეთლის სახელობის ქალაქ საჩხერის #1 საჯარო სკოლა

reactivclub@gmail.com

-
- PP 6. ნატომ უნდა მივირთვათ კალციუმით მდიდარი საკვები?** 53
ე. აბრამიშვილი, ს. ეზიამიშვილი, გ. დოლაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“
abramishvilieliso@gmail.com
- PP 7. სპირტის დამზადებისა და ორგანიზმზე ზემოქმედების შესწავლა** 54
დ. გივილაშვილი*, გ. მახარაძე, უ. თავგვიამიშვილი, მ. ომანაშვილი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ. კასპის მეთრე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com
- PP 8. ელემენტთა პერიოდულობის სისტემა და ახალი ელემენტები** 56
მ. აბესაძე, გ. კიპაროძე, გ. გოგატიშვილი
კლუბი: Molecules
molecullessachkhere@gmail.com
- PP 9. ენზიმები - „ცოცხალი კატალიზატორები“** 57
თ. ლონლაძე, ქ. გუდაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Retorta Mina“, ჭორვილის საჯარო სკოლა
teagongadze81@gmail.com
- PP 10. ქიმიური შედგენილობის სხვაობა გორის რაიონის სასმელ წყლებში** 59
გ. ჭოხაძე*, მ. სხირტლაძე, ლ. ჭილაძე, ლ. ელიაური,
ლ. კალმახელიძე, დ. ტატუნაშვილი
„Chemistry Club“, ქ. გორის N2 საჯ. სკოლა
diana123.tatunashvili@gmail.com
- PP 11. ონკანის და ჭის წყალში pH-ის, რკინის და ქლორის იონების განსაზღვრა** 62
მ. კოკაური, მ. მეტრეველი, მ. გოგიჩაიშვილი, უ. ირემაძე*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მოლეკულები“ თბილისის სსიპ 105-ე საჯარო სკოლა
molekulebi123@gmail.com
- PP 12. „სიცოცხლის კატალიზატორები“** 63
გ. მაისურაძე, ლ. ცქეტიშვილი, ლ. გოგობერიშვილი
კლუბი „საფირონი“; საჩხერის რაიონი, სოფელ სხვიტორის საჯარო სკოლა

Sxvitorisskola@mail.com

PP 13. როგორ დავამზადოთ საპონი? 64

ქ. სვანიძე, დ. რუხაძე*, ვ. კუსიანი, მ. მერაბიშვილი*, ლ. გულუა
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „AurumClub“, სსიპ ქალაქ თბილისის 175-ე
საჯარო სკოლა
aurumclub175@gmail.com*

**PP 14. ქიმიური ანალიზის როლი კვების პროდუქტების
ექსპერტიზაში 65**

ა. გიგაური, ო. მაისურაძე, ა. ბოკუჩავა, ზ. მახათაძე*
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მორკინალი“, ქალაქ თბილისის N168 საჯარო
სკოლა
morkinali168@gmail.com*

**PP 15. „ვიტამინები“ – A და C ვიტამინების აღმოჩენა
საკვებ პროდუქტში 66**

ბ. გელაშვილი, ლ. გორგაძე, მ. ჩოდრიშვილი, ტ. ოქროჯანაშვილი,
მ. მოურავიძე, თ. დარჯანია
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ნობელი“ ქალაქ თბილისის შპს ინგლისური ენის
გაძლიერებელი სწავლების საშუალო სკოლა „ნინო“
210nobeli@gmail.com*

**PP 16. რეაქციის სიჩქარეზე მოქმედი ფაქტორების
შესწავლა 67**

გ. გუჯაბიძე, მ. საყვარელიძე, ე. საყვარელიძე, თ. ცირევიძე,
ლ. ტურიაშვილი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ექსიბიტორი“, ქალაქ თბილისის 35-ე საჯარო
სკოლა
Exibitori@gmail.com*

**PP 17. გოგირდმჟავას წყალწამრთმევი თვისებების
შესწავლა 69**

ნ. კარგარეთელი, ნ. ძიგოშვილი, ლ. ტურიაშვილი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ექსიბიტორი“, ქალაქ თბილისის 35-ე საჯარო
სკოლა
Exibitori@gmail.com*

**PP 18. საწვავი მრიკეტების მიღების შესაძლებლობა
მეორადი ნედლეულიდან 71**

ბ. მჭედლოშვილი, მ. გიუნაშვილი, მ. მიქელაძე

სსიპ ვალაქტიონ ტაბიძის სახელობის 51-ე საჯარო სკოლა
თსუ პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
Glukoza51@gmail.com

PP 19. ზიოზენინების წარმოება - ენერგოლამოგვიითი ტექნოლოგიები 73

მ. ჩხაიძე, მ. ჭმუხაძე, ა. ნოზაძე
სსიპ ვალაქტიონ ტაბიძის სახელობის 51-ე საჯარო სკოლა თსუ პეტრე
მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
Glukoza51@gmail.com

PP 20. ჯანსაღი ღიმილი 76

ნ. ლომიძე, რ. შუკაკიძე, მ. ნიაზაშვილი, ს. გომალაშვილი, რ.
გულიაშვილი*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „თულიუმი“, სსიპ ქალაქ თბილისის, 69-ე
საჯაროს სკოლა
thuliumskola69@gmail.com

21. ღვინის გემური თვისებების დაკავშირება მის ქიმიურ შემადგენლობასთან 77

ა. ბეკურიშვილი, ლ. ესიტაშვილი, ი. ზვიადაური, ს. ასლანიანი, ნ.
გორგიძე, ი. აბრამიშვილი, ლ. აღღვომელაშვილი
კლუბი „კრისტალქემა“, 107-ე საჯარო სკოლა
crystalchema107@gmail.com

PP 22. ქიმიას ვსწავლობთ ხალისით 78

ნ. მიქელაძე, ბ. რუხაია, ნ. ნატროშვილი, ს. ხაბეიშვილი,
ა. კუჩუკიანი, ი. კაკუშაძე ნ. გოგბერაშვილი*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „რეაქცია 72“ სსიპ ქალაქ თბილისის N 72
საჯარო სკოლა
Reaqcia72@gmail.com

PP 23. ანომატული ქიმია 80

ნ. დემეტრაშვილი, ს. შავლაძე, თ. ოთინაშვილი, ნ. ბეჟიტაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ციფრული ქიმია“,
სსიპ ქალაქ თბილისის #123-ე საჯარო სკოლა
tsipruliqimia@gmail.com

PP 24. ნიადაგის აქტუალური მუავიანობის განსაზღვრა პოტენციომეტრული მეთოდით 81

ლ. ბეგიაშვილი, ს. ნოზაძე, ს. ზუმბაძე, ს. მანჯავიძე, ნ. სუხაშვილი, მ. ტოსტიაშვილი, ბ. კვიციანიძე, რ. ვანიანი*

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "Helios_151", ქალაქ თბილისის 151-ე საჯარო სკოლა

Helios.n151@gmail.com

PP 25. ნახშირწყლები ჩვენს ირგვლივ 83

ნ. კერესელიძე, ა. ფუხაშვილი, მ. მამულაშვილი

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Fulcanelli“ სსიპ-ქალაქ თბილისის 140 საჯარო სკოლა

falqimia@gmail.com

PP 26. კალორიის განსაზღვრა საკვებში 85

მ. შეყილაძე, მ. ნიკოლაძე, ლ. კანდელაკი, ს. ნოზაძე, ს. ხაჩიური, ე. ქლიავა*

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „chemclub154“. სსიპ. ქ. თბილისის # 154 საჯარო სკოლა

chemclub154@gmail.com

PP 27. ქიმია ფინჯან ჩაიში 87

გ. თეთროშვილი, დ. ლატარია, ს. ყაველაშვილი, მ. კანაშვილი, ა. კველიძე, რ. ბროლაძე, ი. ბუჩუკური*

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ევრიკა61“, სსიპ ქალაქ თბილისის N61 საჯარო სკოლა

eureka61@gmail.com

PP 28. ქალაქის გადამუშავება 88

მ. მიქელაძე, ნ. მოსიაშვილი, შ. თავგიაშვილი, მ. ომანაშვილი

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა clubpozitron@gmail.com

PP 29. წანმოების ტექნოლოგიური პროცესებისა და ხანისხის კონტროლი კასპის ცემენტის ქარხნის ლაზონატორიაში 90

ნ. სისაური, ვ. ღუმაშვილი, შ. თავგიაშვილი, მ. ომანაშვილი

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ.კასპის მესამე საჯარო სკოლა clubpozitron@gmail.com

PP 30. მჟავერი წვიმები 91

თ. ტალახაძე, თ. ჩოჩელი, მ. ომანაშვილი, შ. თავგიაშვილი

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ. კასპის მეორე საჯარო სკოლა

clubpozitron@gmail.com

- PP 31. პესტიციდები** **93**
ე. რაზმაძე, მ. ტყემალაძე, უ. თავგვიაშვილი, მ. ომანაშვილი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com
- PP 32. ანყის ხარისხის კონტროლი** **94**
ბ. ბალხამიშვილი, დ. მამაცაშვილი, უ. თავგვიაშვილი, მ. ომანაშვილი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com
- PP 33. ვიტამინები და C ვიტამინის აღმოჩენა ხილში** **96**
ნ. ზაბახიძე, მ. გელბახიანი, ე. აბრამიშვილი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“ ქალაქ საჩხერის ილია
ჭავჭავაძის სახელობის #2 საჯარო სკოლა
momavlis_qimikosebi@gmail.com
- PP 34. მენიუ კალორიებით- ერთი ნაბიჯი ჯანსაღი ცხოვრებისკენ** **98**
თ. ხეთისიფი, ნ. თალავანდიშვილი, ე. აბრამიშვილი
„ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“ საჩხერის ი.ჭავჭავაძის
სახელობის #2 საჯარო სკოლა
momavlis_qimikosebi@gmail.com
- PP 35. ქიმია და საკვები** **99**
მ. წიკლაური, ნ. სახვაძე, რ. სირაძე, ვ. ბერუაშვილი
სსიპ უიული შარტავას სახელობის ქალაქ რუსთავის # 4 საჯარო სკოლის
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ენდორფინი“
- PP 36. როგორ მეხმარება სკოლის მუზეუმი მინერალების საიდუმლოს ამოცნობაში** **100**
მ. ეზიაშვილი, ნ. გუდაძე, მ. აბესაძე
კლუბი „სიცოცხლის ხე“
maiaabesadze2011@gmail.com
- PP 37. რამდენად სუფთაა ცარცი?** **102**
ი. ჭიტაძე, გ. შუკაკიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „retorta mina“ საერხის საჯარო სკოლა
izochitadze@gmail.com

- PP 38. შოკოლადის, მგესუმზინისა და ჩიფსის ცხიმბინობის განსაზღვრა** **104**
დ. გრიგოლია, ბ. კაპანაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ლიკბაცანა“
LiKBaCaNa2019@gmail.com
- PP 39. ინდიკატორების სამყაროში** **106**
მ. გავლოშვილი, ს. ჩხეიძე, ლ. ნატბელაძე, მ. ლიპარტია,
ლ. აჭარაძე, მ. ლომიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მწვანე სახლი“, ქ.ბორჯომი N 3 საჯარო სკოლა
lomidze.marinana@gmail.com
- PP 40. რა გავლენას ახდენს სხვადასხვა ტიპის თმის საღებავი თმის სტრუქტურაზე** **110**
ლ. ლორია, ნ. წურწუმია, ს. ფაცაცია
კლუბი: Es_Chemistry club; ევროპული სკოლა
s.patsatsia@gmail.com
- PP 41. “ელასტიური ძვლები”** **112**
დ. ჩანქსელიანი, ნ. ტალახაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი “სამეცნიერო სადგური”;
სკოლა-ბაქსეუდის საერთაშორისო სკოლა
xatuna_nozadze@yahoo.com
- PP 42. ესტერი ადამიანის სამსახურში** **114**
ნ. მაისურაძე*, მ. სომხიშვილი, თ. კენკიშვილი, თ. ქარქესაშვილი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პასტერი“,
დუშეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. მჭადიჯვრის საჯარო სკოლა
mchadijvariclab@gmail.com
- PP 43. როგორ ავიცილოთ იოდდეფიციტი** **116**
ს. მიქაძე*, ა. ლოლაძე*, ბ. გოგალაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი “მომავალი მკვლევარები”, ხაშურის
მუნიციპალიტეტის სოფელ ალის საჯარო სკოლა
xatunagogaladze29@gmail.com
- PP 44. ნიადაგის მჟავიანობა** **117**
ს. ნიკლაური, დ. ზვიადაური, ლ. ფეტვიანაშვილი, მ. ჯაბანიშვილი, ქ.
ბალიაშვილი, ა. მჭედლური, ს. ჭურჭელაური*, ნ. ლომაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ ტელუს- დედამიწა“ სსიპ დაბა თიანეთის N2
საჯარო სკოლა

telus-dedamiwa@gmail.com

- PP 45.** ყურძნის უჩამლი ჯიშებიდან მიღებული ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატის ტექნოლოგია 119
ნ. ბროლაშვილი, ნ. ოთარაშვილი
სპს ცისიერ დიდმელაშვილის ქართულ-ფრანგული სკოლა-ლიცეუმი nodarbrolashvili7@gamil.com
- PP 46.** ბიოპლასმასები და მათზე დაკვირვება 121
ე. გაბედავა, მ. გოგინაშვილი
84-ე საჯარო სკოლა კლუბი სხივები2
- PP 47.** ქიმიის ჩვენს ყოფაცხოვრებაში 122
ა. ბარამაშვილი, მ. გოგინაშვილი
84-ე საჯარო სკოლა კლუბი სხივები2 m.goginasvili@gmail.com
- PP 48.** რამდენი ცხიმია ჩვენს საკვებში? 123
ქ. პერანიძე, თ. ტვილდინია, ლ. კობაიძე, ა. შაპიძე, ა. მოლოდინი, თ. ბუთხუზი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა vekua42chemclub@gmail.com
- 49.** შაქრების შემცველობის განსაზღვრა გავიან სასმელებში და ნატურალურ წვენებში 125
ლ. ბურდული, ა. ქუთათელაძე, გ. კეჭეხმაძე, ლ. ვაჩაძე, ა. რეხილაძე, თ. ბუთხუზი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა vekua42chemclub@gmail.com
- 50.** ც ვიტამინის რაოდენობრივი განსაზღვრა ციტრუსებსა და ზოსტნეულში 127
გ. ვახტანგიშვილი, ა. ოსიძე, მ. ვახტანგიშვილი*, თ. ბუთხუზი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა vekua42chemclub@gmail.com

- 51. ნამცხვრის ცხობის საიდუმლო:
გამათხებიერებლების რაოდენობისა და შედგენილობის
გავლენის კვლევა** 129
ე.კალინიჩენკო, ნ.ბარსონიძე, ნ.ლანდია, ლ.ჩუბინიძე,
ა.კალინიჩენკო*, თ. ბუთხუზი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*
- 52. რამდენი ენერჯია ინახება სხვადასხვა ტიპის
საკვებში?** 131
ნ. ჯ.მეტრეველი, ს. მამამთავარიშვილი, ა. მთვარელიძე*, თ. ბუთხუზი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*
- 53. არის თუ არა შავი მელანი ნამდვილად შავი?** 133
ლ. კალანდია, ნ. ცხოვრებაძე, ს. დელიბაშვილი, თ. ბუთხუზი*
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*
- 54. საყოფაცხოვრებო სითხეების სიზღანტის
განსაზღვრა** 135
თ. კირკიტაძე, ე. ბახტაძე, ს. ჩიტაიშვილი*, თ. ბუთხუზი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*
- 55. მარილის რაოდენობის გავლენა მცენარეთა
ზრდაზე** 137
ნ. ბურღილაძე, ნ. აბრამიშვილი, ნ. ბობოხიძე, თ. მელაძე*
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*
- 56. სათუარის აქტიურობის დამოკიდებულება გარემო
ფაქტორებზე** 138
ლ. დარჩია, ლ. მახარაძე, ნ. ლოლაძე, თ. მელაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯარო სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

**PP 57. სალენის ტიპის ნაერთების სინთეზი და მათი
ბიოლოგიური აქტიურობის კვლევა** **140**
ა. ქერქაძე, ე. ხიმშიაშვილი, ნ. ხელიძე, გ. კობახიძე, თ. ნოზაძე, თ.
ბუთხუზი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას სახელობის
ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯარო სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

**PP 58. წყლის ხარისხის განსაზღვრა ქიმიური ანალიზის
მეთოდებით** **141**

თ. გოცირიძე, დ. გოგიჩაშვილი, ე. მაისურაძე, ა. ფრუიძე,
ნ. ტაბატაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მხიარული მოლეკულები“, ქალაქ თბილისის
115-ე საჯარო სკოლა
natiatabatadze929@gmail.com*

PP 59. ნავთობი ჩვენს განშემო **143**

ლ. აფციაური*, ზ. ელიზბარაშვილინ, ე. გურგუნიძე, ნ. ფარცვანია
ელადიმირო კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო
სკოლა
georgiaclub.smog@gmail.com

PP 60. შოკოლადის ქიმია **146**

ა.-მ. ოთარაშვილი, მ. კრაფჩენკო, ა.-მ. წეველიძე, ა. რუხაძე,
მ. ჩაჩუა, ქ. ვობეჯიშვილი, ნ. ცაბაურაშვილი*

*სსიპ თბილისის #174 საჯარო სკოლა, ეკო-ბავშვები174
Eko.bavshvebi174@gmail.com*

PP 61. სიცოცხლე მშვენიერია ვიტამინებთან ერთად **148**

მ. გამყრელიძე, ლ. ბალახაძე, ე. ნოზაძე, ჟ. ხურციძე
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი ვიტამინი“ ქალაქ თბილისის 106-ე
საჯარო სკოლა
vitamini106@gmail.com*

**PP 62. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-კომალტი** **149**

მ. ფირცხალავა, რ. არზიანი

-
- ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 63. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-ქრომი და კადმიუმი** 150
*მარიამ კუტუბიძე ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ.
ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 64. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-რკინა** 152
*თ. ვოგენია, რ. არზიანი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 65. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-სპილენძი** 154
*ნ. სიჭინავა, რ. არზიანი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 66. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში- მოლიბდენი და ვერცხლისწყალი** 155
*მ. ჭიქია, რ. არზიანი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 67. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-ტყვია** 157
*თ. ვარუჩავა, რ. არზიანი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*
- PP 68. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-ვერცხლი** 159
მ. გუგუსიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8 სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

PP 69. ფერთა ჰანმოხონია ქიმიამი 160

*ქეთევან გვალია
ქიმიის კლუბი „კვარცი“
qartzclub8@gmail.com*

PP 70. ქიმიამი ფინჯან ჩაიში 161

ჯ. ფუტკარაძე, ლ. დარჩიძე, ნ. ტაბახია, ა. დიასამიძე, მ. იაკუბიძე,
ს. ქადაგიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ქიმიკოსების მართვე“, სსიპ მიწდია აბაშიძის
სახელობის ხელფაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ თხილნარის №1
საჯარო სკოლა*

PP 71. შეაგრძოვე მაკულატურა, გადააჩინე ტყე 163

*მ. სიჭინავა, თ. ნაჭყებია, გ. თოლორაია, გ. ლემონჯავა,
ქ. შენგელია, მ. შენგელია, ლ. ფარცვანია
რამინ დიხამინჯიას სახელობის ქალაქ ჩხორონყუს №1 საჯარო სკოლის
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლისანი“
momavlisani@gmail.com*

PP 72. ნადიოაქტიურობა და მედიცინა 165

*მ. ცინცაძე, ლ. ფირცხალაიშვილი
ქ.ლანჩხუთის N3 საჯარო სკოლა
marika.tsintsadze02@gmail.com*

PP 73. ნომელი საკვები პროდუქტი შეიცავს წყალს? 167

*დ.მეგრელიძე, გ.ჯაში, ლ. კომახიძე, კ. ბერიშვილი, ა. კუტუბიძე,
ა. ჯინჯარაძე*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მანგანუმი“ ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის
ქვენობნის საჯარო სკოლა
j.jincharadze68@gmail.com*

**PP 74. ამოსუნთქულ ჰაერში ნახშირბადის დიოქსიდის
მასის განსაზღვრა 169**

ა. ჯინჯარაძე, დ. მეგრელიძე, ლ. კომახიძე, გ. ჯაში, ა. კუტუბიძე, კ.
ბერიშვილი, გ. ჯინჯარაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მანგანუმი“ ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტი
ქვენობნის საჯარო სკოლა*

g.jincaradze68@gmail.com

PP 75. ტიბრზე გაფენილი სარეცხი 170

ლ. მურვანიძე , თ. თურმანიძე*, მ. ჩაგანავა
ორგანიზაცია: სსიპ ქ. ბათუმის N8 საჯარო სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა
კლუბი - „რადიუმი“
chmaia21@gmail.com

**PP 76. საპონი ჩვენი მტერი თუ აუცილებელი ჰიგიენური
საშუალება 171**

ქ. ბათუმის #8 საჯარო სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი - „რადიუმი“.
clubradium21@gmail.com

PP 77. ჩემი სოფლის წყლის ანალიზი 173

ნ. თხაკაძე*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ნაერთი“ წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი სოფ:
ფარცხანაყანები N1 საჯარო სკოლა
Nato.phkakadze55@gmail.com

**PP 78. სასმელ და მინერალურ წყალ „ნაზღელავში“
ქლორიდების, სულფატების და რკინის იონების
შემცველობის დადგენა 175**

ი.ბერიძე*, ჯ.დუმბაძე, მ.ართმელაძე, ნ.დუმბაძე, ნ. ფაილოძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ჰაშიორიო“, სსიპ ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის
სოფელ ქვაბლის საჯარო სკოლა
kvabgha.funny.chemistry@gmail.com

PP 79. ჩვენი ჰაერი 177

ნ. ტალახაძე*, ს. სვიანაძე*, ი. მდინარაძე, ქ. ჯუღელი, ქ. ედიბერიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ანაბასისის ქიმიკოსები“ სპს თავაძე და კომპანია
სკოლა ანაბასისი
schoolanabasisi@gmail.com

**80. ნიტრატების რაოდენობის განსაზღვრა ზოგიერთ
ბოსტნეულ კულტურაში 179**

დ. მუშკუდიანი*, ა. ვორგაძე*, ნ. ბანცაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Ca-დეტები“, სსიპ გენერალ ვიორჯი კვინიტაძის
სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
calciumcadets001@gmail.com;

**PP 81. სპილოს ხორთუმი(ვალიუმის იოდიდის
ამოფრქვევა) 181**

ნ. ლოსაბერიძე, ნ. სანაძე, მ. სინაურიძე, ა. ხვიჩია, ლ. კობზაძე,
ი. ხურცილაძე, ს. ბაღდავაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ინჰიტორი7“ ქ. ქუთაისის სსიპ 31 საჯარო
სკოლა
kutaisi31mes.gov.ge

PP 82. პოლიმერი და განემო **182**

ა. ჩაკვეტაძე*, ნ. გამყრელიძე*, ს. ხვისტანი, მ. გურეშიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „რადონი“. სსიპ ქალაქ წყალტუბოს №4 საჯარო
სკოლა
radoni.club@gmail.com

PP 83. მუაჟა წვიმები **183**

მ. ლვალაძე*, მ. პაპაშვილი, ნ. თათოშვილი, თ. მელიქიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „90-ეს ქიმიკოსები“, ქალაქ თბილისის 90-ე
საჯარო სკოლა
90.qimikosebi@gmail.com

**PP 84. კოფეინის განსაზღვრა სხვადასხვა მარკის ხსნად
ყავაში თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით** **184**

თ. შინჭიკაშვილი, ი. პაქსაშვილი
შპს დამოუკიდებელი საერო ვიმნაზია „შავნაბადა“
info@shavnabada.ge

PP 85. რამდენად სუფთაა ჩვენი წყალი **186**

ს. არახამია, ნ. ჯოჯუა, ნ. გვილია, მ. ნარსია, ლ. შამათავა, შ. გაგუა*
სსიპ მერაბ კოსტავას სახელობის ქალაქ ზუგდიდის №2 საჯარო
სკოლაორგანიზაცია, ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ადეპტები“
adeptebi@gmail.com

PP 86. პლასტმასის მეორე სიცოცხლე **187**

თ. სხულუხია, გ. ლურწკაია, ე. გოგოხია, შ. გაგუა*
სსიპ მერაბ კოსტავას სახელობის ქალაქ ზუგდიდის №2 საჯარო სკოლა,
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ადეპტები“
adeptebi@gmail.com

PP 87. დავღვტოთ თუ არა საღებავი რემინა? **188**

ა. შონია, ა. გადილია, თ. ძირკვაძე, მ. მიქელაძე, დ. მახარაძე,
ნ. ჯორბენაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „იზოტოპები“, ალ. დიუმას სახელობის ქართულ-
ფრანგული სკოლა

izotopebi@gmail.com

PP 88. კბილის პასტის ანალიზი 190

ა. წულაია*, ნ. ყაჭიური
კლუბი *Es_Chemistry club*
ევროპული სკოლა
s.patsatsia@gmail.com

**PP 89. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-თუთია 191**

რ. კოკაია, რ. არზიანი
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8
საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru

PP 90. დამალული სამკურნალო წყალი 192

ნ. გოგლიჩიძე, ა. თვალაძე, მ. გუგავა
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ლაკმუსი“. სსიპ ქ.ქუთაისის 26-ე საჯარო სკოლა
gugavamarina@gmail.com

PP 91. პერიოდული სისტემა მაგნიტურ დაფაზე 194

ქ. ელიბერიძე, მ. ჭანტურიძე, ქ. ფანცხავა
მშს თავაძე და კომპანია სკოლა ანაბასისი
qetevanediberidze@gmail.com

**PP 92. C ვიტამინის განსაზღვრა ადგილობრივი ჯიშის
სხვადასხვა ხილში 196**

კ. შაფათავა, ა. მაჩიტაძე, ი. ზირაქიშვილი*
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ეპისტემა“, ქალაქ თბილისის 71-ე საჯარო
სკოლა
epistima71@gmail.com

PP 93. წყალმცენარეები - ენერგოეფექტური ბიოსაწვავი 198

თ. ხოჯავა, ლ. კობახიძე, დ. აბდალაძე, დ. ხომერიკი,
ნ. თევდორაძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ინდიკატორი“ სსიპ ქ. ქუთაისის 34-ე საჯარო
სკოლა
indikator34@gmail.com

PP 94. ქიმიის როლი ჯანსაღ ცხოვრებაში 199

გ. მიქავა*, თ. კაპანაძე, ე. მურუსიძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კადეტები“, სსიპ გენერალ გიორგი კვინიტაძის
სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
e.murusidze@gmail.com , qimikosi.kadetebi@gmail.com*

PP 95. ქიმია სამხედრო საქმეში 200

ზ. ფარქოსაძე*, ლ. შავგულიძე, ე. მურუსიძე
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კადეტები“, სსიპ გენერალ გიორგი კვინიტაძის
სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
e.murusidze@gmail.com , qimikosi.kadetebi@gmail.com*

PP 96. ნიადაგის მუჯუნიანობა 201

**ბ. თეთვაძე, გ. გიუნაშვილი, მ. კეჩხუაშვილი, მ. ჩაკვეტაძე,
ს. გორთამაშვილი, ე. გულბათაშვილი, დ. ჭიმპარიანი, მ.ჯაფარიძე,
ნ. ნიორაძე**
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ყველაფერი ქიმიას“ სსიპ ქალაქ მცხეთის N1
საჯარო სკოლა
khatunatetvadze@gmail.com*

**PP 97. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-
ცხოვრებაში-მანგანუმი 202**

ნ. არახამია, რ. არზიანი
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი მარგალიტი 8“ სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო
სკოლა*

OP 1. კვლევებზე დაფუძნებული სწავლება და სამეცნიერო
მეთოდი

თ. ბუთხუზი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა*
vekua42chemclub@gmail.com

საბუნებისმეტყველო საგნებში კონსტრუქცივისტული, მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების მნიშვნელოვან იარაღს წარმოადგენს ისეთი სტრატეგია, როგორცაა კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს პრობლემაზე და პროექტზე დაფუძნებული სწავლებას. აღნიშნული სტრატეგიები უზრუნველყოფს მოსწავლის აქტიურ როლს სწავლების პროცესში და აწვითარებს მაღალ სააზროვნო უნარებს. საბუნებისმეტყველო საგნებში სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა მოსწავლეებში სამეცნიერო კვლევის უნარ-ჩვევების განვითარება. ამიტომ ამ საგნების მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება, უპირველეს ყოვლისა, კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებას გულისხმობს. ეს უკანასკნელი მნიშვნელოვანია იმდენად, რამდენადაც იმეორებს რეალურ მეცნიერულ სამუშაოს და გადააქვს მისი ძირითადი პრინციპები სასწავლო კონტექსტში. მოსწავლეებთან მიმართებაში ის აღწერს, თუ რა უნარები უვითარდებათ მოსწავლეებს და რას სწავლობენ ისინი, როდესაც ჩართულნი არიან კვლევის პროცესში. მასწავლებელთან მიმართებაში საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება განიხილავს სტრატეგიებსა და ტექნიკებს, რომლებსაც მასწავლებლები იყენებენ სამეცნიერო კვლევებში მოსწავლეების ჩასართავად და კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების პროცესის სამართავად. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების საშუალებას იძლევა სამეცნიერო მეთოდი, რომელიც გულისხმობს საკვლევი შეკითხვის დასმას და მათზე პასუხის გაცემას დაკვირვების, ცდის, ექსპერიმენტის მეშვეობით. რეალურად, აღნიშნული მეთოდი წარმოადგენს საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლების საფუძველსა და მთავარ იარაღს. სწავლების ამ

სტრატეგიის გამოყენება სასწავლო პროცესში ხელს უწყობს მოსწავლეებში კვლევითი უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებას, ლოგიკური და კრიტიკული აზროვნების განვითარებას, თანამშრომლობითი და სოციალური უნარების განვითარებას.

პროექტის მიზანია კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების კონკრეტული მაგალითების გაცნობა და სამეცნიერო მეთოდის და სამეცნიერო პრაქტიკების გამოყენების უპირატესობის ჩვენება.

ლიტერატურა:

1. <https://www.thirteen.org/edonline/concept2class/inquiry/index.html>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019
2. <https://www.edutopia.org/blog/what-heck-inquiry-based-learning-heather-wolpert-gawron>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019
3. <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/science-fair/steps-of-the-scientific-method>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019

ს. ფაცაცია

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Es_Chemistry“ ვეროპული სკოლა
eschemistryclub@gmail.com

21-ე საუკუნე ტექნოლოგიების ეპოქადაა აღიარებული. ამდენად, სწავლა-სწავლების პროცესიც თანამედროვე სწავლებაში ტექნოლოგიების გარეშე წარმოდგენილია. 21-ე საუკუნის სწავლება მოითხოვს ტექნოლოგიების ინტეგრირებას სასწავლო პროცესში. სამწუხაროდ, საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისადმი დაინტერესება ნაკლებია, თუმცა თუ სწავლება მოსწავლეთა ინტერესებთან და რეალურ ცხოვრებასთან იქნება ინტეგრირებული, პროცესი ბევრად საინტერესო გახდება.

სწავლების თანამედროვე მიდგომებში შინაარსობრივი სწავლება ჩაანაცვლა კონცეპტუალურმა სწავლებამ და მოსწავლეებში უნარ-ჩვევების განვითარებამ. ვინაიდან ქიმია ექსპერიმენტული მეცნიერებაა, სწორედ ეს იძლევა საშუალებას მისი სწავლება მოხდეს თანამედროვე მიდგომებით. ბევრი ექსპერიმენტის ჩატარება გარკვეული მიზნების გამო ვერ ხერხდება, ასევე არის საკითხებიც რომლებიც ექსპერიმენტულად არ ტარდება, ამ შემთხვევაში ძალიან ეფექტურია ვირტუალური ლაბორატორია, სიმულაციები, რომლებიც მოდელის 3D ფორმაში წარმოდგენის საშუალებას იძლევა. ეს კი მოსწავლეებს ეხმარება საკითხის უკეთ აღქმასა და გააზრებაში.

ბოლო 15 წელია, რაც კომპიუტერული სიმულაციები აქტიურად გამოიყენება სწავლების პროცესში. შექმნილია მრავალი კომპიუტერული პროგრამა, ასევე მობილური აპლიკაციები, რომლებიც მოსწავლეებს საშუალებას მისცემს დამოუკიდებლად და ინდივიდუალურად ჩაატარონ სხვადასხვა ტიპის ექსპერიმენტები. სწავლებაც მოსწავლეზე ორიენტირებულია, რადგანაც ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენება მათი ინტერესის ერთ-ერთი სფეროა. სწორედ ამიტომაც კომპიუტერული სიმულაციები ერთ-ერთი ეფექტური მეთოდია ქიმიის აქტიური სწავლების პროცესში.

პროექტის მიზანია გავაცნოთ მასწავლებლებს, თუ როგორ გავხადოთ ქიმიის სწავლება ტექნოლოგიებთან ინტეგრირებული, განხილულ იქნება ქიმიის რამდენიმე კონკრეტული საკითხის სწავლების ჩვენება სიმულაციებისა და ვირტუალური ექსპერიმენტების საშუალებით.

ლიტერატურა:

1. Investigating the Effectiveness of Computer Simulations for Chemistry Learning; Jan L. Plass Catherine Milne, Bruce D. Homer, Ruth N. Schwartz, Elizabeth O. Hayward, Trace Jordan, Jay Verkuilen, Florrie Ng, Yan Wang, and Juan Barrientos; Research Article; VOL. 49, NO. 3, PP. 394–419 (2012)
2. A 3D virtual learning environment for teaching chemistry in high school. Research article; Shudayfat.E, Moldoveanu F, Moldoveanu A,D. 23rd International DAAAM Symposium, Volume 23, No.1, ISSN 2304-1382; Published by DAAAM International, Vienna, Austria, EU, 2012
3. Effects of Computer-Based Simulations Teaching Approach on Students' Achievement in the Learning of Chemistry among Secondary School Students in Nakuru Sub County, Kenya Mihindo W. Jane MED (Science)* Wachanga S.W. Prof Anditi Z. O.Dr. Department of Curriculum, Instruction and Educational Management, Egerton University, KenyaJournal of Education and Practice ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online); Vol.8, No.5, 2017; www.iiste.org

OP 3. არაფორმალური განათლების როლი ქიმიის სწავლებაში

ლ. ზუბაშვილი

სსიპ - ვლადიმერ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199
საჯარო სკოლა
lelabuba@gmail.com

რა არის არაფორმალური განათლება? ფორმალური განათლება არ არის განათლების მიღების ყველაზე ეფექტური ფორმა. ანუ, არაფორმალური სწავლება ცოდნის მიღების ისევე აღიარებული ფორმაა, როგორც ფორმალური. და მართლაც უნდა ითქვას, რომ არაფორმალური სწავლება ზოგ შემთხვევაში უკეთეს ეფექტს გვაძლევს, ვიდრე ტრადიციული.

ვისთვისაა არაფორმალური განათლება სასარგებლო? არ არსებობს კონკრეტული გზა და მზა რეცეპტი, რომლითაც მოსწავლეთა გარკვეულ ჯგუფს დავებმარებით კონკრეტული ცოდნისა და უნარების მიღებაში არაფორმალურ განათლების პირობებში. პროფესიონალები მიიჩნევენ, რომ ყველა ადამიანი არაფორმალური მეთოდებით სწავლობს მთელი ცხოვრების განმავლობაში.

სად შეიძლება შეგვხვდეს არაფორმალური განათლება? იმისათვის, რომ განათლება ჩაითვალოს არაფორმალურად, საჭიროა იგი ჩატარდეს ფორმალური სასწავლო გარემოს გარეთ. მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ ასეთი განათლების მიღებისათვის არ უნდა მივმართოთ პროფესიონალებს.

რატომ უნდა ავირჩიოთ არაფორმალური განათლება? როგორც კი ფორმალური სწავლების მეთოდებისაგან თავისუფალ გარემოში მოხვდება, მოსწავლე უკეთ ითვისებს ინფორმაციას და გაცილებით ეფექტურად ხდება იმ უნარების განვითარება, რომელიც სწავლების მიზანს წარმოადგენს.

სად და რა ფორმით შეიძლება განვახორციელოთ არაფორმალური სწავლება? სკოლებში საგნობრივი კლუბების ჩამოყალიბება ხელს შეუწყობს საერთო ინტერესების მქონე მოსწავლეთა ცოდნის გაც-

ვლის კულტურის, დამოუკიდებელი მეშაობის, სიახლეების ძიების, შემოქმედებითი და კრიტიკული აზროვნების ჩამოყალიბებასა და განვითარებას.

რა შეიძლება დაისახოს მიზნად ქიმიის საგნობრივმა კლუბმა? ქიმიის კლუბის მიზნები შეიძლება იყოს მრავალფეროვანი:

- ქიმიის საგნის გააზრებული, გაღრმავებული სწავლება;
- სპეციფიკური პრაქტიკული უნარების ჩამოყალიბება-განვითარება;
- მოსწავლეებში მაღალი სააზროვნო უნარებისა და ტრანსფერის უნარების განვითარება;
- საზოგადოებისთვის ქიმიის, როგორც მეცნიერების როლის გააზრება;
- მოსწავლეებში მეცნიერული მსოფლმხედველობის ფორმირება;
- ქიმიისა და ეკოლოგიური პრობლემებისადმი გულგრილი დამოკიდებულების დაძლევა;
- ქიმიის, როგორც მეცნიერების, განვითარების მნიშვნელობის გააზრება ქიმიური მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, მედიცინის, მშენებლობის, ხელოვნების, თანამედროვე კომპიუტერული მრეწველობის და ა.შ. განვითარებაში;
- დახმარება მომავლის პროფესიის გააზრებულ არჩევაში;
- ეროვნულ და საერთაშორისო ოლიმპიადებისათვის მზადება.

როგორ შეიძლება ქიმიის კლუბის მეშაობის ორგანიზება? ქიმიის საგნობრივი კლუბის მეშაობის ორგანიზების დროს აუცილებელი სხვადასხვა პრინციპის გათვალისწინება:

- აქტუალობა და ცხოვრებასთან კავშირი;
- შესასწავლი მასალის ხელმისაწვდომობა და საგნობრივ პროგრამასთან კავშირი;
- უსაფრთხო სამუშაო გარემო(როგორც ფიზიკური, ისე ფსიქოლოგიური), მოსწავლეებს უნდა შეეძლოთ აზრის თავისუფლად გამოთქმა;

- სწავლების დიფერენცირება, მოსწავლეთა ინდივიდუალური თავისებურებებიდან და ინტერესებიდან გამომდინარე;
- პრაქტიკული და ექსპერიმენტული სამუშაოების ჩატარების საშუალება;
- კავშირი სხვა საგნებთან;
- თითოეულ მოსწავლეს უნდა ჰქონდეს ხალათი, ხელთათმანები, ლაბორატორიული სამუშაო აქსესუარი. ასეთ პირობებში მოსწავლეთა დისციპლინა და პასუხისმგებლობა იქნება მაღალი;
- თითოეული მოსწავლის წინარე ცოდნა, რომ მასზე დაყრდნობით შევიმუშაოთ სამუშაო გეგმა;
- კლუბი მუშაობა და მიღებული შედეგები აუცილებლად უნდა გაშუქდეს და გაზიარდეს სკოლაში, სოციალურ ქსელებში და ა.შ.

საბოლოოდ შეიძლება დავასკვნათ, რომ უკანასკნელი ათწლეულის მანძილზე, არაფორმალური განათლება ფართოდ აღიარებულ იქნა, როგორც ფორმალური საკლასო განათლების ეფექტური ალტერნატივა. სკოლებში საგნობრივი კლუბების ჩამოყალიბება და ფუნქციონირება ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნებისა და ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული სტანდარტების მიღწევის ყველაზე ეფექტური საშუალებაა.

ლიტერატურა:

1. თამუნა ისაკაძე. არაფორმალური განათლების მნიშვნელობა ბავშვის განვითარებისთვის - <http://liberali.ge/articles/view/34629/araformaluri-ganatilebis-mnishvneloba-bavshvis-ganvitarebistvis>
2. სალომე გორგოძე. არაფორმალური განათლების ფორმალური შესაძლებლობები - [http://liberali.ge/articles/view/25924/araformaluri-ganatilebis--formaluri-shesadzleblobebi](http://liberali.ge/articles/view/25924/araformaluri-ganatilebis-formaluri-shesadzleblobebi)
3. ნინო კაპანაძე. განათლება გაკვეთილების მიღმა, ანუ არაფორმალური განათლება სკოლაში - <http://mastsavlebeli.ge/?p=16564>
4. ანა კვიციანიძე. არაფორმალური განათლება თვითგანვითარებისთვის - <https://www.radiotavisupleba.ge/a/tavisupali-sivrtse-arapormaluri-ganatileba/27031029.html>

OP 4. ბილინგუური კომპეტენციის განვითარება ქიმიის
გაკვეთილზე

ც. დიდმელაშვილი

*პაპ ცისიერ დიდმელაშვილის ქართულ-ფრანგული სკოლა-
ლიცეუმი*

Patardzeulis.liceumi@gmail.com

სკოლის განვითარების სტრატეგიული გეგმის თანახმად დაწყებულია ფრანგულ ენაზე ერთ-ერთი საბუნებისმეტყველო საგნის-ქიმიის სწავლების პილოტირება, რაც ბილინგუური კომპეტენციის განვითარების ერთ-ერთი გზაა.

ორი წლის წინ საპილოტე კლასში მოხდა არაფორმალური განათლების პირობებში ქიმიური ტერმინოლოგიის შესწავლა ფრანგულ ენაზე.

მოსწავლეთა სასწავლო შემოქმედებით რესპუბლიკურ კონფერენციაზე ფრანგული ენის სექციაში წარდგენილი იყო სამეცნიერო პროექტების თეზისები ფრანგულ ენაზე

ჩატარდა გაკვეთილი ქართულ-ფრანგულ ენაზე. გაკვეთილის თემა იყო „წყალბადი. მიღება. ფიზიკური თვისებები“ მეთე კლასი. გაკვეთილის მონიტორინგი განხორციელდა საქართველოს ფრანგული ინსტიტუტის წარმომადგენლების მიერ. გამჭოლი და ნაცნობი სიტყვების გამოყენებით მოსწავლეებმა შეძლეს ტექსტის გლობალური გაგება და პრეზენტაცია ფრანგულ ენაზე. გაკვეთილი შეფასდა დადებითად.

ბილინგუური სწავლების მიმართულებით მოსწავლეთა მოტივაციის ამაღლების მიზნით გააქტიურებულია საკლუბო მუშაობა. ჩატარებულია ორი ღონისძიება ქართულ-ფრანგულ ენაზე: „მხიარული სამეცნიერო პიკნიკი“ მე-2 - მე-7 კლასის მოსწავლეების მონაწილეობით და მოსწავლე გამოგონებელთა პროექტების ორენოვანი პრეზენტაცია უფროსკლასელთა მონაწილეობით. ღონისძიება ჩატარდა ფრანკოფონიის დღეებში და შედიოდა საფრანგეთის საელჩოს ფრანკოფონიის დღეების პროგრამაში.

ბილინგვური სწავლების პილოტორების შედეგად მოსწავლეებს შეუძლიათ სამეცნიერო ტექსტების გლობალური გაგება, გამდიდრდა მათი ლექსიკური მარაგი, რაც მომავალში შესაძლებლობას მისცემთ საქართველოშივე გააგრძელონ სწავლა ფრანგულენოვან უმაღლეს სასწავლებელში საბუნებისმეტყველო მიმართულებით.

ლიტერატურა:

1. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hydrogène> უკანასკნელად გადამოწმებულია: 05/08/2019;

OP 5. თბილისის №10 საბარო სკოლის ქიმიის მოყვარულთა
კლუბის მიერ განხორციელებული აქტივობები

**მ. ჭაბუკაშვილი, ა. შარია, ხ. ჩაჩუა, თ. ლურსმანაშვილი,
ე. ბოკუჩავა**

Ekaterine.bokuchava@teachers.gov.ge

კლუბმა აქტიური მუშაობა დაიწყო ნოემბრის თვიდან, კლუბში განვერიანებული მოსწავლეების მთავარ მიზანს წარმოადგენდა თანატოლების დაინტერესება ქიმიის საგნით მეცნიერებით. სასწავლო დისციპლინებს შორის ყველაზე მოთხოვნადი საგნის დასადგენად კლუბმა, სამუშაოს დაწყებამდე, ჩაატარა მცირე კვლევა, რომლის საფუძველზედაც დაიგეგმა განსახორციელებელი აქტივობები. განსაკუთრებით გამოიკვეთა პროექტებზე მუშაობის სურვილი, რომლებიც ჩატარდებოდა სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში და მის განხორციელებაში კლუბის წევრები გაუნეგდნენ კონსულტაციებს მოსწავლეებს. კლუბის მუშაობისას მოსწავლეები იყენებდნენ სკოლის ლაბორატორიასა და ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს.

განხორციელებული პროექტებიდან გამოვყოფთ რამდენიმეს:

მე-7 კლასში, კლუბის წევრების მემეგობითა და სკოლის სპეც-პედაგოგების დახმარებით, დაუნის სინდრომის მიმართ ცნობიერების ამაღლების მიზნით, დაიგეგმა სხვადასხვა აქტივობა. მოსწავლეებმა მოამზადეს ბუნებრივი საღებავებით (გავითვალისწინე მათი ინტერესები) ენდრო, ხახვის ქერქი, ჭარხალი და საკვები საღებრებით მოამზადეს ნაყენები, შეღებეს წინდები. დაადგინეს, რომელ ქსოვილზე იყო საღებავის გამოყენება უმჯობესი? რომელმა საღებავმა მოგვცა უკეთესი შედეგი და რატომ?..

მე-9 კლასებში განხორციელდა აქტივობები ნაერთთა კლასის თვისებით რეაქციებზე, მოსწავლეებმა შეისწავლეს სპილენძის, ნატრიუმის, ბარიუმისა და კალციუმის მარილები. კვლევით დაადგინეს, რა არის ელექტროლიტი და არაელექტროლიტი, ამ ყველაფერში კი მოსწავლეების მიერ შექმნილი ელექტროგამტარო-

ბის დამდგენი ხელსაწყო დაეხმარათ. მოამზადეს ხსნარები, გამოთქვეს მოსაზრებები, ელექტროგამტარობის გასაზრდელად თუ შესამცირებლად რას და როგორ გამოიყენებდნენ და დაგვემეს მომდევნო კვლევისთვის ძაბვის მატების რაოდენობის განმსაზღვრელი ხელსაწყოს გაუმჯობესება.

კლუბი ასევე აქტიურად მუშაობს ორგანული ქიმიის მიმართულებით. მე -11 კლასში კლუბმა განახორციელა პროექტი „ყველი“, მოსწავლეებმა შეისწავლეს რძის მაჩვენებლები, გამოიკვლიეს, რომელი ნივთიერებებით იყო შესაძლებელი რძის აჭრა, რისთვისაც შეარჩიეს „პეპსინი“ და დამლექვად გამოიყენეს კალციუმისა და ბარიუმის ქლორიდები. სულ ოთხი ლიტრი რძე ჰქონდათ, სხვადასხვა რაოდენობით დაამატეს დამლექვა და ამჭრელი საშუალებები, ასევე აკონტროლებდნენ რძის ტემპერატურას. ექსპერიმენტის შედეგად მიიღეს 550 გ. ყველი. დაიგეგმა მომდევნო აქტივობაც: ყველისთვის დანამატების შეტანა და, სკოლის პირობებში, სხვადასხვა სახეობის ყველის გამოყვანა.

ნ. გარუჩავა

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „აია ქიმიკოსები“ სერვანტესის სახელობის
გიმნაზია აია-ჯესს*
Garuchava.nin@gmail.com

როგორც ცნობილია, პროექტებზე დაფუძნებული სწავლებისას მოსწავლეები გაცილებით უკეთ ართმევენ თავს პრობლემის მართვას. ხალისით ერთვებიან სასწავლო პროცესებში, როდესაც მათ ერთმანეთისგან გამიჯნული სამყაროების - სკოლისა და ყოფის - დაკავშირების შესაძლებლობა ეძლევათ.

თანამედროვე სტანდარტებიდან გამომდინარე დავგვემეთ ინტეგრირებული პროექტი, რომლის ფარგლებში გამოვიკვლიეთ საქართველოში არსებული ქიმიური მრეწველობისა და მეტალურგიის დარგების როლი საქართველოს ეკონომიკის ზრდაში. ამ მიზნით განვახორციელეთ მრავალფეროვანი აქტივობები: ვენვიეთ ზესტაფონის ფეროშენადნობ ქარხანას, თბილისის სახელმწიფო მუზეუმს, რუსთავის მეტალურგიულ კომბინატს, კაზრეთის სამთო-გამამდიდრებელ კომბინატს, ვესტუმრეთ თბილისის ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიის კათედრას და თბილისის ავერსის ქარხანას.

არაფორმალური განათლება ბავშვებს დაეხმარა თეორიული ცოდნა პრაქტიკაში აღეჭვათ და გამოეტანათ მიმდინარე დასკვნები. პროექტის მსვლელობის დროს, მოსწავლეებმა შეიძინეს შემდეგი გამოცდილება: ჯგუფური მუშაობა, ინფორმაციის მოძიება და დახარისხება, პრეზენტაციის წარდგენა. ამ პროექტმა მონაწილეებს დაანახა რამდენად ხარისხიანი და შედეგიანი არის ინტეგრირებული სწავლება.

OP 7. საიუბილეო სიახლეები პერიოდულ სისტემაში

მ. სამხარაძე

კერძო სკოლა " თანამედროვე განათლების აკადემია "
mananasamkharadze@gmail.com

მიუხედავად საოცრად აჩქარებული ტექნიკური პროგრესისა და რევოლუციისა ნანოტექნოლოგიებში, თანამედროვე სამყარო ბოლომდე შეუცნობელია.

150 წელი შეუსრულდა კანონს, რომელმაც ნათელი მოთვინა ერთი შეხედვით თითქოსდა ქაოსის ჰარმონიას - და ახსნა ელემენტების და მათი ნაერთების თვისებები, ატომების შემადგენელ მიკრო-ნაწილაკების რაოდენობრივი დამოკიდებულებიდან გამომდინარე. ამ კანონმა ფილოსოფიური დოქტრინა განამტკიცა, რომ რაოდენობა ცვლის თვისობრიობას.

მოსხენება შეეხება პერიოდულობის კანონის საიუბილეო წელს მოგახსენებთ პერიოდულ სისტემაში შესული ოთხი ახალი ელემენტის აღმოჩენის ისტორიას და მათი იდენტიფიკაციის შესაძლებლობას, ასევე ზოგიერთ მახასიათებელს თეორიულ წყაროებზე დაყრდნობით.

ლიტერატურა:

1. <https://www.engadget.com/2016/12/02/new-superheavy-elements>
2. <https://iupac.org/discovery-and-assignment-of-elements-with-atomic-numbers-113-115-117-and-118/> <https://phys.org/physics-news/>

OP 8. კლუბური მუშაობის გამოცდილება და გაზიარება

ნ. ბენიძე

ქ. ქეთაისის N19 საჯარო სკოლა
ninobenidze11@gmail.com

საკავეთილო პროცესი სრულად ვერ უზრუნველყოფს ყველა ინტერესის დაკმაყოფილებას თუ გამოვლენას, არადა მოსწავლეებს განვითარების ამ ეტაპზე, მრავალფეროვანი ინტერესი აქვთ.

სასკოლო კლუბში მონაწილეობა შესანიშნავი საშუალებაა მოზარდისათვის დაკავდეს მისთვის საინტერესო აქტივობებით, გამოავლინონ თავიანთი ნიჭი და უნარი, გამოთქვან საკუთარი აზრი, რაც უფრო დამოუკიდებელს და დამაჯერებელს ხდის, გახდნენ აქტიურები სასკოლო და სკოლისგარეშე ღონისძიებებში. ასეთი აქტივობები მოზარდის სოციალურ და ფსიქოლოგიურ განვითარებას უწყობს ხელს. ეჩვევიან თანატოლებთან და უფროსებთან კონსტრუქციულ ურთიერთობას და გუნდურ მუშაობას, აქვთ მაღალი თვითშეფასება და თვითრწმენა. მოსწავლეები, რომელიც ჩართული არიან სასკოლო აქტივობებში გარკვეულწილად განაპირობებს მათ სამომავლო წარმატებას, როგორც უნივერსიტეტში, ასევე სამსახურში.

სასკოლო კლუბში ფორმალური და არაფორმალური განათლების სინთეზი ხდება, რაც ძალიან დადებით როლს ასრულებს მოსწავლეთა ჩამოყალიბებაში, მოახდინონ არსებული ცოდნის ცხოვრებაში გადატანა. აუცილებელია კლუბის წევრების ჩართულობა ტრენინგებში, პრობლემთაგანში, კონფერენციებში, მათი პროფესიული ზრდის მიზნით.

ამ ყველაფრის განხორციელებაში დიდი პასუხისმგებლობა ეკისრება პედაგოგს, რომლის მოსწავლის არა მარტო ცოდნაზე, არამედ მოტივაციასა და უნარ-ჩვევების გამომუშავებაზეც იქნება ორიენტირებული.

OP 9. კლუბი „რადიუმი“ ჩატარებული აქტივობები

მ. ჩაგანავა

კლუბი რადიუმი
chmaia21@gmail.com

სახუნებისმეტყველო მეცნიერებათა სწავლება საშუალო საგანმანათლებლო სივრცეში, ერთი მხრივ საინტერესოა, ხოლო მეორე მხრივ—რთული, რადგან მზა ფორმულებისა და განმარტებების დამახსოვრება—ათვისებას მოითხოვს. 10—დან 15 წლამდე ასაკი უფრო მეტად ამ სფეროთა ინტერესებისა და გატაცებების პერიოდია. სწორედ ამ ასაკში იწყებს მოსწავლე სამყაროს შეცნობას და ათვისებული მასალის ყოფა—ცხოვრებასთან ადაპტირებას. ზუსტ მეცნიერებათა მიმართ ინტერესი უნდა გავუღვივოთ ყველა მოსწავლეს, რომელსაც უჭირს თავი გაართვას ფიზიკის, ქიმიის, ბიოლოგიის სწავლების სქემას. ხშირად გვსმენია მოსწავლეების მიერ დასმული კითხვები... რაში გვჭირდება? გაუგებარი და უინტერესო.

ამიტომაც გადავწყვიტე IX კლასებში ჩამეტარებინა — „სამოტივაციო აქტივობების გამოყენება ქიმიის სწავლებაში“ კლუბური მუშაობა, რომლის მიზანი გახლდათ მარტივი ექსპერიმენტით, კვლევით, თამაშ—თამაშით მოსწავლეები ნელ—ნელა შემომეტყუებია ამ რთული დისციპლინის სამყაროში, სადაც ისინი ხშირად „ჯაღოქრებად“ იგრძნობდნენ თავს, რითაც ვეცადე გამეღვივებინა ინტერესი, ამემაღლებინა მოტივაცია ქიმიის მიმართ.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ექსპერიმენტის ჩატარებას, კეთებითა და აღმოჩენებით სწავლებას, გამოვიკვლიეთ ბუნებრივი ინდიკატორები. შევისწავლეთ და დავამზადეთ ისინი. ჩავატარეთ საინტერესო ქიმიური ცდები, რომელთა ჩატარებაცაა შესაძლებელი: ჰერამისა და საპნის დამზადება, კალციუმის გლუკონატის აბიდან თუ როგორ გამოიძვრება ღია მორუხო 'გველი'. ქიმიამი ჩვენი ქიმიური 'ვულკანები' გვაქვს... სიცოცხლის ფასად მოპოვებული ჰიგიენა.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ძირითადი პრინციპია: მეტად ვუსმინოთ, ვიდრე ვისაუბროთ, უფრო დავაკვირვოთ, ვიდრე დავუმტკიცოთ, მივანოდოთ ინფორმაცია და დავეხმაროთ მუშაობაში.

ამ აქტივობებით მოსწავლეებს განუვითარდებათ: შემოქმედებითობა და გამომგონებლობა, შემოქმედებითი იდეების გამოცდა ინოვაციურ სფეროში, მასში ეფექტური და რეალური წვლილის შესატანად. გამოუმუშავდებათ სალი მსჯელობა და აღქმა. ინფორმაციის კლასიფიკაცია. ანალიზი და სინთეზირება პრობლემების გადასაჭრელად და კითხვებზე პასუხის გასაცემად. იდეებისა და აზრის ნათლად და ეფექტურად გამოხატვა წერილობითი თუ სიტყვიერი ფორმით. ყოველივე ეს ხელს შეუწყობს მოსწავლეებში ტრანსფერის უნარის გამომუშავებას, რადგან: ცოდნა, რომლის ტრანსფერიც ხდება, არის მიზეზ-შედეგობრივი მიმართების შემცველი.

PP 1.სახალისო ცდები –როგორ ჩავატაროთ, „ფარაონის გველის“
რეაქცია უსაფრთხოდ და ეფექტურად

გ. გურუშიძე, ი. თიკანაძე

ნორჩ მკვლევართა კლუბი „ვერია“, თბილისის არქიმედეს სკოლა
arqimedeschool@gmail.com

ბევრად სახალისო და საინტერესო ხდება ქიმიის შესწავლა, როცა მოსწავლეებს ჯადოსნურ ქიმიურ ცდებს უტარებენ. თუ ამ ცდებს თავადაც ჩაატარებინებთ, მათი მოტივაცია ერთი ათად გაიზრდება. თუმცა ყოველი ცდების ჩატარებისას აუცილებელია ვიცოდეთ, რამდენად უსაფრთხოა ეს ცდა, როგორია მისი ისტორია, რამდენი სხვადასხვა რეაგენტით შეიძლება მისი განხორციელება და რა წესები უნდა დავიცვათ, რომ ეფექტური შედეგი მივიღოთ.

ამ პროექტის მიზანია, „ფარაონის გველის“ სახელწოდებით ცნობილი ქიმიური რეაქციების შესახებ ინფორმაციის მოძიება და ცდის ჩატარება ხელმისაწვდომი და უსაფრთხო რეაგენტებით.

შესწავლილია „ფარაონის გველის“ რეაქციის სახელწოდების ისტორია. მოძიებულია მისი სხვადასხვა რეაგენტებით ჩატარებისთვის საჭირო ინფორმაცია. დადგენილია უსაფრთხო რეაგენტები და ჩატარებულია რამდენიმე მარტივი და უსაფრთხო ექსპერიმენტი. შემოთავაზებულია სხვადასხვა უსაფრთხო და ხელმისაწვდომი რეაგენტები, რომელთა საშუალებით მიიღება ლამაზი და უცნაური „ფარაონის გველები“ საშინაო პირობებშიც. მოყვანილია თითოეული რეაქციის განტოლება და ახსნილია, „გველების“ წარმოქმნის მიზეზი.

ლიტერატურა:

1. <https://www.thoughtco.com/make-a-pharaohs-snake-firework-607328>
უკანასკნელად გადამოწმებულია 9.05.2019
2. <http://allforchildren.ru/sci/sci083.php> უკანასკნელად გადამოწმებულია 2.05.2019
3. https://www.youtube.com/watch?time_continue=71&v=M9pGUxreJZ8
უკანასკნელად გადამოწმებულია 26.04.2019
4. https://www.youtube.com/watch?v=Gyl_JT3Kto4 უკანასკნელად გადამოწმებულია 26.04.2019

5. <http://fb.ru/article/145016/faraonovyi-zmei-zanimatelnaya-himiya-kak-sdelat-faraonoviyh-zmey-v-domashnih-usloviyah>. უკანასკნელად გადამოწმებულია 26.04.2019

PP 2. როგორ განვსაზღვროთ C ვიტამინის შემცველობა ხილში
მარტივად საშინაო პირობებში

რ. ტაბატაძე*, ნ. ჭიჭინაძე, ი. თიკანაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „და ვინჩი“,
თბილისის იტალიური სკოლა ცისკარი
italianchemclub@gmail.com*

ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა, პირველ რიგში, ჯანსაღ კვებას გულისხმობს. ჩვენი საკვები უამრავ სასარგებლო მიკროელემენტებს და ვიტამინებს შეიცავს, რომლებიც აუცილებელია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. ჩვენი პროექტი ეხება ცხოვრების ჯანსაღ წესს, ჩვენს საკვებში შემავალი სასარგებლო ქიმიური ელემენტების, ასევე სხვადასხვა ხილისა და ბოსტნეულის სასარგებლო თვისებების შესახებ ინფორმაციის მოძიებას. დაბოლოს, ხილში C ვიტამინის შემცველობის განსაზღვრის იოლი და ხელმისაწვდომი მეთოდის გამოყენებას.

C ვიტამინის განსაზღვრა საკმაოდ რთულია მეშვიდეკლასელი მოსწავლეებისთვის, მაგრამ ჩვენ მოვიძიეთ შედარებით მარტივი მეთოდი “ნორჩ ქიმიკოსთა ენციკლოპედიაში” და გადავწყვიტეთ ამ მეთოდით გავვეგო თუ რამდენი ვიტამინია ლიმონის ან ფორთოხლის წვენში. [1]

საჭირო მასალა და ჭურჭელი: სააფთიაქო იოდის ნაყენი (1 ფლაკონი), სახამებელი (1გ), გამოხდილი წყალი, ხილის (ფორთოხლის ან ლიმონის) წვენი ან გახეხილი ვაშლი.

მენზურა (20მლ), ანალიზური სასწორი, ქიმიური ჭიქები ან კოლბები (100მლ და 250მლ), პიპეტი ან შპრიცი (10 მლ).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. აფთიაქის იოდის ხსნარი (1 ფლაკონი) გავაზავოთ გამოხდილი წყლით 40-ჯერ. მივიღებთ 0.125%-იან ხსნარს. ამ ხსნარის 1 მლ-ს შეესაბამება 0.88მგ C ვიტამინი.

2. მოვამზადოთ სახამებლის ხსნარი: 1გ სახამებელს ხსნიან 1 ჭიქა (250მლ) წყალში.
3. 100 მლ-იან ქიმიურ ჭიქაში მენზურით ჩავასხათ 20 მლ ლიმონის ან ფორთოხლის წვენი და შევავსოთ წყლით 100 მლ-მდე. დავემატოთ ცოტაოდენი სახამებლის ხსნარი.
4. გატიტვრა: მიღებულ ხსნარს პიპეტით წვეთ-წვეთობით დავემატოთ იოდის ხსნარი ძალიან ნელა და წვეთები ვითვალთ. როგორც კი იოდი დაჟუნგავს მუჟავას, მომდევნო წვეთი ხსნარს მისცემს ლურჯ შეფერვას. ეს ნიშნავს, რომ გატიტვრის პროცესი დასრულდა.
5. იმისათვის, რომ გავიგოთ, რამდენი იოდი დაგვეხარჯა გატიტვრაზე, წინასწარ განვსაზღვროთ 1 წვეთი იოდის მოცულობა (10მლ იოდი ჩავასხათ პიპეტში და დავითვალოთ, რამდენი წვეთია, შემდეგ გამოვთვალოთ წვეთის მოცულობა).
6. დახარჯული იოდის მოცულობა გავამრავლოთ 0.88 -ზე და მივიღებთ სინჯში ვიტამინის რაოდენობას (მასას).

ლიტერატურა:

1. Энциклопедический словарь юного химика, Москва, „Педагогика“, 1990. გვ. 51
2. <http://www.livehealthyoc.me/healthy-lifestyle-tips/> უკანასკნელად გადამოწმებულია 6.05.2019

PP 3. სიხისტის განსაზღვრა ქართულ და ევროპულ სასმელ
წყლებში

ლ. ზრეგვაძე, მ. ტაბატაძე, მ. ჯაბანჭილი, მ. რუხაძე

*ადამიანი და გარემო კლუბი. ქალაქ თბილისის სსიპ 159 საჯარო
სკოლა*

adamianidagaremo@gmail.com

წყლის სხვადასხვა გემოვნებაზე ბევრი ფაქტორი ახდენს გავლენას, რაც მის თვისებებსაც განაპირობებს, ერთერთი მნიშვნელოვანი არის მისი სიხისტე. დამეთანხმებით, რომ საინტერესოა გავიგოთ როგორი სიხისტის მქონე წყალი მოდის ჩვენს ონკანებში და რა გავლენა აქვს მას ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ადამიანის ჯანმრთელობაზე სხვადასხვა გავლენას ახდენს წყლის სიხისტე. მომატებული ან შემცირებული სიხისტე იწვევს გულსისხლძარღვთა დაავადებებს, თირკმლის პათოლოგიას, კენჭოვან დაავადებებს და სხვა. ორგანიზმში მოხვედრილ კალციუმს უნარი აქვს გაამკვრივოს უჯრედოვანი და უჯრედშორისი კოლოიდები, იგი ამკვრივებს უჯრედის გარსს, ხოლო კალციუმის იონის არასაკმარისი რაოდენობა იწვევს უჯრედშორისი ბმულის დაშლას და კედლების გამტარიანობას ზრდის, რაც იწვევს წნევის მატებას. მაგნიუმის მომატებული რაოდენობა მავნეა ადამიანის ორგანიზმზე, რადგანაც იწვევს ნერვული სისტემის დათრგუნვას. ე.წ. მაგნიუმის ნარკოზს. წყალში მაგნიუმის ჭარბი რაოდენობა იწვევს მამოძრავებელი ნერვების დაბოლებების დაზიანებას, ხოლო კიდევ უფრო მეტი კონცენტრაცია მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე [1].

თავდაპირველად განვიხილოთ სიხისტის ფორმები. არსებობს დროებითი (კარბონატული) და მუდმივი (არაკარბონატული) სიხისტე. წყლის სიხისტეს იწვევს კალციუმის და მაგნიუმის მარილები. დროებით სიხისტეს იწვევს წყალში გახსნილი კალციუმის და მაგნიუმის კარბონატები და ჰიდროკარბონატები, ხოლო მუდმივ სიხისტეს იწვევს კალციუმის და მაგნიუმის სულფატები, ქლორიდები, ნიტრატები, სილიკატები, ფოსფატები. ჩვეულებრივ თუ წყალი ხისტია, იყენებენ დამარბილებლებს. რბილ წყალს აქვს ბევრი დადებითი თვისება, მაგალითად ადვილია მასში სარეცხის გარეცხვა

საკვების მომზადება, იგი არ წარმოქმნის ნაღებს ადუღებისას, შესაბამისად ტექნიკაც ნაკლებ ზიანდება, თუმცა აქვს უარყოფითი მხარეც, იგი ხელს უწყობს კოროზიას. ამიტომ სასმელი წყლის სიხისტე უნდა აკმაყოფილებდეს ზღვ-ს. სასმელი წყლის საერთო სიხისტე არ უნდა აღემატებოდეს 7მგ-ევკვ/ლ [1].

საინტერესოა აგრეთვე რა ინვესტს წყლის სიხისტეს. საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში წყლის სიხისტის მაჩვენებლები ძლიერ განსხვავებულია, რადგან წყლის სიხისტეს ინვესტს ის ქანები რომელსაც წყალი თავის გზაზე გამოივლის. ზედაპირული წყლები უფრო რბილია. ზედაპირული წყლების სიხისტე სეზონზე დამოკიდებული, რომელიც მაქსიმუმ ზამთარში აღწევს. სიხისტის მინიმალური მაჩვენებელი წყალდიდობის და თოვლის დნობის პროცესშია., როდესაც ნიადაგში დიდი რაოდენობით წყალი ხვდება. ყველაზე ხისტი წყალია ზღვის და ოკეანეების, ხოლო ყველაზე რბილი წყალია წვიმის და განაყინი წყალი. მაგ: შავი ზღვის საერთო სიხისტე 65.5 მმოლ/ლ, ხოლო მსოფლიო ოკეანის 130.5 მმოლ/ლ. მათ შორის კალციუმზე მოდის 22.5 მმოლ/ლ, ხოლო მაგნიუმზე 108 მმოლ/ლ [2].

პროექტის მიზანია ქართული და ევროპული სასმელი წყლის სისუფთავის შედარება და აგრეთვე ქართულ მინერალურ წყალში სიხისტის დადგენა. ჩვენს მიერ საანალიზოდ აღებული იქნა ოთხი ნიმუში 1. თბილისის სასმელი წყალი. 2. მინერალური წყალი ვეძა (ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი). 3 ყაზბეგის სასმელი წყალი. 4. ქ. სტამბულის (თურქეთი) სასმელი წყალი. კვლევა ჩავატარეთ ანალიზის პერმანგანატმეტრული მეთოდით [1].

ლიტერატურა:

1. გ. სუპატაშვილი. რაოდენობითი ანალიზის პრაქტიკაში. უნივერსიტეტი. 2018
2. რ. კლდიაშვილი, დ. ბიბილეიშვილი. წყალი და მისი ხასიათი. თბილისი 2011

PP 4. ბუნებრივი და სინთეზური საღებავების შემდარება

მ. ცუხიშვილი, ნ. ფარქოსაძე, ლ. გოგობერიშვილი

კლუბი „VITA“; საჩხერის რაიონი, სოფელ ჩიხის საჯარო სკოლა;
Chikha@mes.gov.ge

სამყარო მშენიერია, ეს მშენიერება კი მის მრავალფეროვნებაშია. ფერები გარკვეულ გავლენას ახდენს ადამიანის ქცევასა და განწყობაზე. სამუზეუმო ექსპონატების დათვალიერებისას, აგრეთვე უძველესი ეკლესია-მონასტრების კედლებზე მოხატული ფრესკების ხილვისას ჩვენს გაოცებას ყოველთვის იწვევს ფერთა სიუხვე და სიკაშკაშე. ჩვენ შევეცადეთ ჩვენვდომოდით ფერთა საიდუმლოებას.

კვლევის მიზანია ბუნებრივი და ხელოვნური საღებავების შესწავლა.

ამ მიზნით მოვიძიეთ ინფორმაცია ბუნებრივი და ხელოვნური საღებავების შესახებ, შევაგროვეთ მასალა. ჩვენ თვითონ დავამზადეთ საღებავები და შევღებეთ სხვადასხვა საგნები.

PP 5. მემბრების (Ca, K, Na, Mg, Fe, Zn,) მნიშვნელობა
ორგანიზმისათვის

**ნ. დავითაძე, თ. დეკანოიძე, ნ. კუსიანი, ნ. მოცრაძე, ნ.
ჭილაძე, ზ. კაპანაძე**

*სსიპ აკაკი წერეთლის სახელობის ქალაქ საჩხერის #1 საჯარო
სკოლა*
reaqtivclub@gmail.com

ცოცხალი ორგანიზმები გარკვეული რაოდენობით შეიცავენ მაკრო და მიკრო ელემენტ მეთალებს (Ca, K, Na, Mg, Fe, Zn,) რომლებსაც მნიშვნელოვანი ფუნქციების შესრულება აკისრიათ ორგანიზმისათვის. გამოვთვალეთ ორგანიზმში მათი თეორიულად დასაშვები რაოდენობა. კავშირი ბუნებაში მათ გავრცელებას, ორგანიზმში არსებობასა და ორგანიზმისათვის საჭირო სასიცოცხლო ფუნქციებს შორის.

კვლევის მიზანი იყო:

- 15-16 წლის მოზარდთა ორი ჯგუფისათვის (საშუალო წონა 1-ლი 50 კგ, მე-2 56კგ) მათ ორგანიზმში არსებული მაკრო და მიკრო ელემენტ მეთალების (Ca, K, Na, Mg, Fe, Zn,) რაოდენობრივი (იონების სახით) განსაზღვრა.
- იონების პროცენტული რაოდენობის გამოთვლა.
- ბუნებაში მეთალების გავრცელებასა და ორგანიზმში მათ არსებობას შორის შედარება
- ორგანიზმში მაკრო და მიკრო ელემენტების (Ca, K, Na, Mg, Fe, Zn,) ნაკლებობის ან სიჭარბის შემთხვევაში გამოწვეული პრობლემები და საკვები პროდუქტების მიღების გზით მათი გადაჭრა

ორგანიზმში მეთალების, Ca, K, Na Mg, Fe, (Zn-ის გარდა) შემცველობის განსაზღვრა განხორციელდა ივანე გომართელის სახელობის საჩხერის სამედიცინო ცენტრის ბიო-ქიმიურ ლაბორატორიაში.

აღნიშნული კვლევა საკმაოდ საინტერესო აღმოჩნდა მრავალი მიმართულებით. მოსწავლეებმა ერთმანეთთან თანამშრომლობით, აზრთა გაზიარებით შევქელით შედეგების გაზიარება და დიაგ-

რამების აგება. ამასთანავე, მოძიებულ იქნა ინფორმაცია ბუნებაში აღნიშნულ მეტალთა გავრცელების შესახებ, ორგანიზმში მათი შემცველობის მინიმალური და მაქსიმალური ზღვრის თაობაზე, ორგანიზმისათვის მათი სასიცოცხლო ფუნქციებში მონაწილეობის შესახებ, მათი რაოდენობიდან გამომდინარე წარმოშობილი პრობლემებისა და მათი გადაჭრის გზების შესახებ, ჩვენს ორგანიზმში ანალიზის შედეგად დასაშვები ნორმის შესახებ.

ლიტერატურა

1. <https://www.aversi.ge/ka/cnobar/1152/saWiro-elementebi>

PP 6. რატომ უნდა მივირთვათ კალციუმით მდიდარი საკვებები?

ე. აბრამიშვილი, ს. ეზიაშვილი, გ.დოლაძე

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“

abramishvilieliso@gmail.com

კალციუმი შედის ჩონჩხის, კბილების, ფრჩხილების, თმების შემადგენლობაში. ორგანიზმის დღიური კალციუმის ნორმაა 1200 გრ. რომელთაგან 90% კონცენტრირდება ძვლებში. კალციუმი არის მინერალი რომელიც ძალიან რთულად შეთავსებადია. საკვებთან ერთად ჩვენ ვიღებთ კალციუმის მხოლოდ 20-30 %-ს. მისი დიდი ნაწილი ორგანიზმს უცვლელად ტოვებს. კალციუმი მნიშვნელოვანია ჩვენი ორგანიზმისთვის, რადგან ის აუცილებელია ძვლებისა და კბილების სიჭანსაღისათვის. რომ არა კალციუმი, ჩვენ ვერ ვივლიდით, ვერ შევასრულებდით ვერანაირ სამუშაოს, ჩვენი შინაგანი ორგანოები ვერ იფუნქციონირებდნენ. გარდა ამისა, ხშირად ჩვენს გულს შემცვლელი გარეგანი თუ შინაგანი გარემო ფაქტორების გამო სჭირდება უფრო ინტენსიურად, ძლიერად მუშაობა, ამამიც ძალიან დიდ როლს თამაშობს კალციუმი. ის სიმპატიკურ ნერვულ სისტემასთან ერთად აჩქარებს და აძლიერებს გულის შეკუმშვას. ამ ყველაფერთან ერთად კალციუმი სისხლის შედედებაშიც მონაწილეობს. როგორც ვხედავთ ჩვენი ორგანიზმი მრავალმხრივადაა დამოკიდებული კალციუმზე და რომ არა ის თამამად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ვერ ვიცოცხლებდით. კალციუმის საჭირო დონის შენარჩუნება აუცილებელია როგორც ძვალში, ასევე სისხლში. თუ ჩვენ დიდი ხნის განმავლობაში არ მივიღებთ კალციუმით მდიდარ საკვებს ჩვენს ძვლებში არსებული კალციუმის მარაგი თანდათან შემცირდება და შედეგად ძვალი მყიფე გახდება.

იმისთვის რომ კალციუმი შევაკვსოთ ორგანიზმში აუცილებელია D ვიტამინის არსებობაც. კალციუმს ხშირად უწოდებენ მინერალ ნომერ ერთს, რადგან ელემენტებს შორის, რომლებიც შედიან ჩვენს ორგანიზმის შემცველობაში კალციუმი იკავებს მეხუთე ადგილს.

ჩვენი კვლევის მიზანია შევისწავლოთ კალციუმის შემცველობა საკვებ პროდუქტებში.

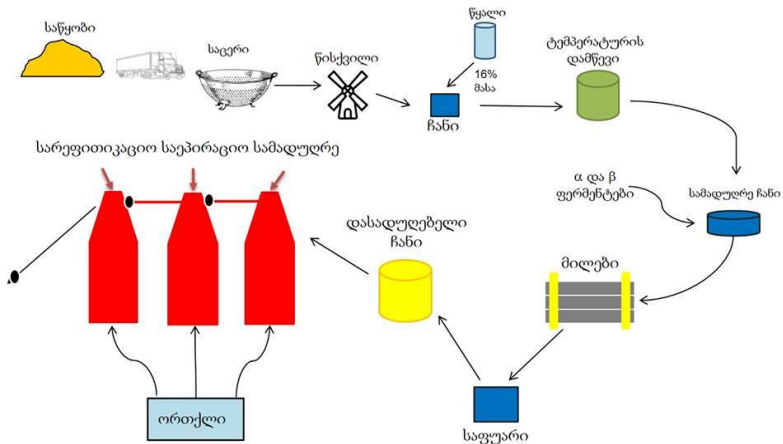
PP 7. სპირტის დამზადებისა და ორგანიზმზე ზემოქმედების
 შესწავლა

**დ. გიგილაშვილი*, გ. მახარაძე, ჟ. თავგიაშვილი,
 მ. ომანაშვილი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“ ქ.კასპის მეორე საჯარო
 სკოლა*
 clubpozitron@gmail.com

კვლევის მიზანია აჩვენოს რა ქიმიური პროცესების თანხლებით მიმდინარეობს სპირტის დამზადება და როგორ ხდება ლაბორატორიაში მისი შემოწმება, ასევე რა ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესები აღიძვრება სპირტიანი სასმელების მოხმარების შედეგად ადამიანის ორგანიზმში.

ქარხნული სპირტის დამზადების ტექნოლოგიის უკეთ გასაცნობად ჩვენ ვესტუმრეთ სპირტის ქარხანას. საწარმოს თანამშრომლებისგან მოვისმინეთ თუ რა ქიმიური პროცესები მიმდინარეობს ქარხნის სხვადასხვა ბლოკში, ასევე ჩვენ დავაკვირდით და აღვწერეთ სპირტის მიღების სრული პროცესი, ხორბლის მიღებიდან მზა სპირტის ჩამოსხმა დასაწყობებამდე (იხ. დიაგრამა #1).



დიაგრამა. ეთილის სპირტის საწარმოო სტადიები

ქარხნის მიერ დამზადებული სპირტი იგზავნება საგამოცდო ლაბორატორიაში, სადაც იკვლევენ სპირტის ხარისხიანობას და მის შემადგენლობაში შესული სხვადასხვა ნივთიერებების კონცენტრაციებს. სწორედ ამ ლაბორატორიაში ვიმყოფებოდით ჩვენც და ლაბორანტების ხელმძღვანელობით გამოვიკვლიეთ ჩვენ მიერ მიტანილი სპირტის კონცენტრაცია და ხარისხი.

ვინაიდან ალკოჰოლური სასმელები პროდუქტებიდან ერთ-ერთი ფართო მოხმარების პროდუქტი არის და ამავდროულად დიდი ზეგავლენა აქვს ადამიანის ორგანიზმზე, გადავწყვიტეთ უფრო სიღრმისეულად გამოგვეკვლია ის ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესები რომელსაც ადამიანის ორგანიზმში იწვევს ალკოჰოლური სასმელების მიღება. გამოვყავით ალკოჰოლის ზეგავლენის დადებითი და უარყოფითი ასპექტები.

PP 8. ელემენტთა პერიოდულობის სისტემა და ახალი
ელემენტები

მ. აზესაძე, გ. კიპაროძე, გ. გოგატიშვილი

კლუბი: Molecules

molecullessachkhere@gmail.com

მიმდინარე წელი UNESCO-ს მიერ გამოცხადებულია ელემენტთა პერიოდულობის კანონის წლად, რადგან 150-ე წლისთავი სრულდება მენდელეევის მიერ ამ კანონის აღმოჩენიდან. მიმდინარე წელი საინტერესოს კიდევ იმ გარემოებითაც, რომ გასულ წელს პერიოდულობის ცხრილს დაემატა ახალი ელემენტები და ამით ცხრილი სრულად შეივსო.

წარმოდგენილ კვლევას ახალი ელემენტების თვისებებისა და მიღების მეთოდების შესწავლას.

თ. ღონდაძე, ქ. გუდაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Retorta Mina”, ჭორვილის საჯარო
სკოლა*
teagongadze81@gmail.com

ფერმენტები (ენზიმები) რთული ცილოვანი ნაერთებია. ისინი ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედებში წარმოიქმნება ამინომჟავებისაგან. ფერმენტები ასრულებენ კატალიზატორის როლს ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებში. სწორედ ამიტომ მათ ეძახიან ბიოლოგიურ კატალიზატორებს. ადამიანის ორგანიზმში ყოველ წამში მილიონობით ქიმიური რეაქცია ხდება. ფერმენტების გარეშე მათი განხორციელება შეუძლებელი იქნებოდა ან ათასობით წელი დასჭირდებოდათ.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო ტემპერატურის გავლენის შესწავლა ენზიმების აქტიურობაზე და მათი მოქმედების ოპტიმალური ტემპერატურის დადგენა.

მასალა და რეაქტივები: წყალბადის პეროქსიდი, 20 გ წვრილად დაჭრილი (გახეხილი) კარტოფილი (ან ხახვი), საფუარი. მენზურა (25მლ- 4ც), თერმომეტრი, სინჯარა

ექსპერიმენტის მსვლელობა:

1. თითოეულ მენზურაში ჩაასხით 5მლ წყალბადის პეროქსიდი და დავნომრეთ 1-იდან 4-მდე.
2. 1-ლი მენზურა მოვათავსეთ ყინულიან ჭიქაში (0°C).
3. მე-2 მენზურა დატოვეთ ოთახის ტემპერატურაზე.
4. მე-3 მენზურა წყლის აბაზანაში მოათავსეთ და დავაცოვნეთ 40°C-მდე.
5. მეოთხე მენზურა წყლის აბაზანაში მოათავსეთ და დააცოვნეთ, სანამ ტემპერატურამ არ მიაღწია 80°C-მდე.
6. თითოეულ მენზურაში ჩავყარეთ 5 გრამი გახეხილი კარტოფილი და ჩავინიშნეთ წარმოქმნილი ქაფის სიმაღლე

იგივე პროცედურა გავიმეორეთ ჯერ ხახვის გამოყენებით, შემდეგ კი საფუარის გამოყენებით.

თითოეულ შემთხვევაში წარმოქმნილი ქაფის სიმაღლე შევითანეთ ცხრილში და ავაგეთ გრაფიკი, რომელიც აჩვენებს ქაფის სიმაღლის დამოუკიდებლობას ტემპერატურაზე და განვსაზღვრეთ ენზიმების აქტივობისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა.

PP 10. ქიმიური შედგენილობის სხვაობა გორის რაიონის სასმელ
წყლებში

**გ. ჯობაძე*, მ. სხირტლაძე, ლ. ჭილაძე, ლ. ელიაური,
ლ. კალმახელიძე, დ. ტატუნაშვილი**

„Chemistry Club“, ქ. გორის N2 საჯ. სკოლა
diana123.tatunashvili@gmail.com

შიდა ქართლი სასმელი წყლის რესურსით ერთ-ერთ მდიდარ რეგიონად ითვლება საქართველოში, კერძოდ, გრუნტის წყლებით. მდინარე ლიახვის მიმდებარე სოფლები და მათ შორის გორის რაიონიც ლიახვის მიწისქვეშა ბუნებრივი ფილტრატებით მარაგდება. სასმელი წყლის 2007 წლის ტექნიკური რეგლამენტის მონაცემების მიხედვით (იხ. ცხრილი N1) შიდა ქართლის სასმელ წყალში ქიმიური მაჩვენებლები ნორმის ფარგლებში იცვლება.

ცხრილი N1 . სტანდარტით დასაშვები ნორმები

მაჩვენებლები	საზომი ერთეული	მაქს. ზღვარი/ნორმა
სულფატები (SO_4^{2-})	მგ/ლ	250
ქლორიდები (Cl^-)	მგ/ლ	250
საერთო სიხისტე	მგ ეკვ/ლ	7-10
ნიტრატები (NO_3^-)	მგ/ლ	50

სასმელი წყალი უნდა იყოს უსაფრთხო ეპიდემიური და რადიაციული თვალსაზრისით, ხოლო ქიმიური თვალსაზრისით - უვნებელი. არ დაიშვება შეუიარაღებელი თვალთ შესამჩნევი წყლის ორგანიზმებისა და ზედაპირული აპკის არსებობა.

ჩვენ შევისწავლეთ კარაღეთი-ვარიანის, ატენისა და ნიქოზის სასმელ წყალში ცხრილი N1-ში წარმოდგენილი ქიმიური მაჩვენებლები. წყალში Cl^- იონების დასადგენად გამოვიყენეთ კალიუმის ქრომატი (K_2CrO_4 ინდიკატორი), ხოლო გასატიტრად გამოვიყენეთ ვერცხლის ნიტრატი ($AgNO_3$). 100 მლ საკვლევე ხსნარს თავდაპირველად ჰქონდა მოყვითალო შეფერილობა, ხოლო გატიტრის შემდეგ გახდა ნარიჩისფერი. დახარჯული $AgNO_3$ -ის

რაოდენობით გამოვთვალეთ Cl^- იონების რაოდენობა, რომელიც ცხრილშია მოცემული.

საკვლევი წყლის სიხისტის დასადგენად ჩავატარეთ შემდეგი ცდა: 100 მლ საკვლევ წყალს ქრომოგენ ლურჯი და 5 მლ ბუფერული ხსნარი დავამატეთ. ბიურეტში მოვათავსეთ ტრილონ ბ-ს ხსნარი და გატიტრის შემდეგ შედეგად ღვინისფერი გადავიდა შაბიამნისფერში.

იმისთვის, რომ ხსნარში სულფატების (SO_4^{2-}) არსებობა დავადგინოთ, ჩავატარეთ შემდეგი ცდა: 10 მლ საკვლევ წყალს დავამატეთ 2 მლ ბარიუმის ქლორიდის ($BaCl_2$) წყალხსნარი და დავამატეთ რამდენიმე წვეთი მარილმუაჟა (HCl). შედეგად მივიღეთ შემღვრეული ხსნარი რომელიც ამტკიცებს წყალში სულფატების არსებობას შესაძარებელი სკალის საშუალებით დავადგინეთ სულფატების რაოდენობა.

კვლევის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ამ მცირე ტერიტორიულ მონაკვეთში სასმელ წყალში ზოგიერთი მარილის მაჩვენებელი შესაძრნევი რაოდენობრივი ერთეულით მერყეობს (იხ. ცხრილი 2)

N2 ცხრილი ჩატარებული კვლევის შედეგები

სინჯის ალების ადგილი	სუნი 20 C, ბალი	გემო, ბალი	ფერი, გრად.	გამჭვირვალობა, სმ	ხვ. ელექტრო-გამტარობა, ო.მგ/ლ	pH	საერთო სიხისტე, მგ-ფჩ/ლ	ნიტრატები, მგ/ლ	სულფატები, მგ/ლ	ქლორიდები, მგ/ლ
ნორმა/ მაქს. მნიშვნელობა	2	2	15	>30	3.0	6-9	7-10	50	250	250
კარალეთი	0	0	0	>30	0.4	7.7	5.2	<4	15	6.0
ვარაიანი	0	0	0	>30	0.36	7.7	4.8	<4	15	6.5
ატენი	0	0	0	>30	1.08	7.7	15	<4	24	60
ნიქოზი	0	0	0	>30	0.74	7.6	5.5	<4	<20	15

ცხრილიდან გამომდინარე, შეგვიძლია ვივარაუდოთ რომ გორის რაიონში არსებული წყალი სასმელად ვარგისია. იმ მცირე ნიუანსის გამოკლებით რომ სოფ. ატენში წყლის საერთო სიხისტე ანუ Ca^{2+} და Mg^{2+} მარილები 5 ერთეულით აჭარბებს მაქსიმალურ ზღვარს.

წყლის სიხისტე შეძლება იყოს დროებითი და მუდმივი.

ხისტ წყალში ცუდად იხარშება ხორცი და ბოსტნეული. რეცხვისას კალციუმისა და მაგნიუმის უხსნადი ნაერთები ქსოვილის ხედაპირზე ილექება და თანდათანობით აზიანებს მას. დუღილისას ხისტი წყალი ჭურჭელში ტოვებს მინაღულს. რაც მეტია სიხისტე წყალში, მით მეტი საპონი და სარეცხი ფხვნილია საჭირო. Ca^{+2} და Mg^{+2} უერთდება HCO_3^- , CO_3^{-2} , SO_4^{-2} და წარმოქმნის ფართოვლისებრ ნადებს თბომცველ დანადგარებში, რაც იწვევს მიღების დაცობას ან ართულებს სითბოცვლას.

აქვე დავძენთ იმასაც, რომ Mg^{2+} წარმოიქმნება მაგნიუმ შემცველი სილიკატიდან (მაგნიუმი - ქანები, გამყარებული ლავა), რომელიც ნელა იხსნება წყალში ნახშირორჟანგის თანაობისას.

ამასთანავე, სულფატები SO_4^{-2} წარმოიქმნება ხსნადი თაბაშირისაგან ($CaSO_4$) და მეურნეობაში გამოყენებული სასუქებისაგან. სულფატებით გამოწვეული პრობლემებია: 1. თუკი სულფატების კონცენტრაცია 400მგ/ლ-ზე მეტია და წარმოდგენილია Mg-თან ერთად, წყალი იძენს მწარე გემოს; 2. სულფატების მაღალი კონცენტრაცია (>1000მგ/ლ) იწვევს დიარეას; 3. მარალი კონცენტრაციის სულფატი კალციუმთან ერთად წარმოქმნის სითბოშემაკავებელ ნადებს.

კვლევები ჩატარებულია ე. გორის N2 საჯ. სკოლის ლაბორატორიაში.

ლიტერატურა:

1. საქართველოს შრომისა, ჯანმრთელობის და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება. თბილისი, 2007.
2. Вода питьевая, Методы анализа. Москва-1984.

PP 11. ონკანის და ჭის წყალში pH-ის, რკინის და ქლორის იონების
განსაზღვრა

მ. კოკაური, მ. მეტრეველი, მ. გოგიჩაიშვილი, უ. ირემაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მოლეკულები“
თბილისის სსიპ 105-ე საჯარო სკოლა
molekulebi123@gmail.com*

სასმელი წყლის პრობლემა მთელ მსოფლიოში არსებობს, ამ მხრივ გამონაკლისს არც საქართველოს ზოგიერთი რეგიონი წარმოადგენს. მოსახლეობის ნაწილი სასმელად ჭის წყალს იყენებს, რომელიც ხშირად 10 მეტრი სიღრმიდან ამოდის. ჩვენი ჯგუფი დაინტერესდა რამდენად შეესაბამება ასეთი ჭის წყლები აღიარებულ სტანდარტს.

კვლევის მიზანი იყო შეგვესწავლა ჭის წყლის შემცველობა, კერძოდ განისაზღვრა pH და ქლორის იონები. მიღებული მონაცემები შევადარეთ ონკანის წყლის მონაცემებს.

ლიტერატურა:

1. <http://www.geostm.ge/standards/main.php/>
2. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/57166>

PP 12. „სიცოცხლის კატალიზატორები“

გ. მაისურაძე, ლ. ცქიტიშვილი, ლ. გოგოშენიშვილი

*კლუბი „საფირონი“; საჩხერის რაიონი, სოფელ სხვიტორის
საჯარო სკოლა
Sxvitorisskola@mail.com*

ადამიანის ორგანიზმში უნიკალური „ქიმიური“ რეაქტორია, სადაც მრავალრიცხოვანი ქიმიური რეაქცია მიმდინარეობს, თანაც შედარებით უფრო რბილ პირობებში ადამიანის ორგანიზმისთვის ჩვეულ ტემპერატურასა და წნევაზე, განზავებულ ხსნარებში. ეს კი შეუძლებელია კატალიზატორების გარეშე.

კვლევის მიზანი იყო ადამიანის ორგანიზმში მოქმედი კატალიზატორების შესწავლა.

ამ მიზნით მოვიძიეთ ინფორმაცია ბიოლოგიური კატალიზატორების ფერმენტების შესახებ. გამოვიკვლიეთ ფერმენტების აქტივობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე, ფერმენტ კატალაზას მაგალითზე.

კვლევისთვის გამოვიყენეთ უმი და მოხარშული საკვები პროდუქტები და წყალბადის პეროქსიდი, ცდის შედეგებით გავარკვიეთ თუ რა პირობებშია ფერმენტი კატალაზა აქტიური.

ამასთან, პროექტზე მუშაობის პროცესში გავიგეთ, რომ ზოგიერთი ნივთიერებების „კატალიზური შხამების“ გავლენით ფერმენტები კარგავს აქტიურობას და საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას.

პროექტის ფარგლებში ჩვენ თანატოლებს გავაცანით რაოდენ მნიშვნელოვანია ფერმენტების როლი საციცოცხლო პროცესებში და რა საფრთხეს უქმნის მას სიგარეტის კვამლში არსებული ნივთიერებები.

PP 13. როგორ დავამზადოთ საპონი?

ქ. სვანიძე, დ. რუხაძე, ვ. კუსიანი, მ. მერაბიშვილი, ლ. გულუა

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „AurumClub”, სსიპ ქალაქ თბილისის 175-
ე საჯარო სკოლა
aurumclub175@gmail.com*

საპონი არის ნივთიერება, რომლის გარეშეც ადამიანის ერთი დღის წარმოდგენაც კი შეუძლებელია. მას არამხოლოდ ჰიგიენის, არამედ სამკურნალო, კოსმეტიკური და სხვა დანიშნულებაც აქვს. საპონს ადამიანი ოდითგან თვითონ, საოჯახო პირობებში ამზადებდა. საქართველოს მთის რეგიონებში დღემდე შემორჩენილია საპნის ხარშვის ტრადიცია. დასამზადებლად მცენარეულ და ცხოველურ ცხიმებს იყენებენ. გამოცდილია, რომ რაც მეტი სახეობისაა ცხიმი, მით უკეთესი ხარისხის საპონი გამოდის.

დღეს ნებისმიერი სახის საპნის შექმნაა შესაძლებელი, მაგრამ მაინც ამზადებენ საოჯახო პირობებში დეკორატიულ, სამკურნალო, კოსმეტიკურ და სხვა სახის საპონს.

კვლევის მიზანი იყო, დაგვეზადებინა საპონი რამდენიმე მეთოდით და შეგვედარებინა მათი თვისებები, გამოგვეკვლია როგორი მასალისგან დამზადებული საპონი უკეთ ქაფდებოდა და აცილებდა ცხიმს.

საპონი დავამზადეთ ზეთუნის ზეთით, ღორის და ძროხის ქონით. გამოვიყენეთ ცივი ხარშვის და ნახევრადცხელი ხარშვის ხერხები. შევეურიეთ სხვადასხვა სახის არომატიზატორი (მცენარეული ესტერები), საღებავი. სხვადასხვა კომბინაციის შექმნით დავამზადეთ 4 სახის საპონი.

მიღებული საპნის სახეები გამოვიკვლიეთ და შევადარეთ ცივ და ცხელ წყალში ხსნადობის, ქაფის მდგრადობის, ცხიმის ლაქების ამოყვანის უნარის მიხედვით. ექსპერიმენტი რამდენჯერმე გავიმეორეთ, მონაცემები აღვრიცხეთ. შევიმუშავეთ რეკომენდაციები საპნის დამზადების მსურველებისთვის.

PP 14. ქიმიური ანალიზის როლი კვების პროდუქტების
ექსპერტიზაში

ა. გიგაური, ო. მაისურაძე, ა. ზოკუჩავა, ზ. მახათაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მორკინალი“, ქალაქ თბილისის N168
საჯარო სკოლა
morkinali168@gmail.com*

აღბათ ყველას გვეჩონია შემთხვევა, როდესაც სამზარეულოში უნარწერო ჭურჭელში აღმოვაჩინეთ რომელიმე, ფიზიკური თვისებებით ერთმანეთის მსგავს ნივთიერებებს. (შაქრის პულრა, ლიმონმუავა, სახამებელი, სუფრის მარილი და სხვა.)

კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა ტიპის საკვები ნივთიერებების განსაზღვრა ქიმიური ანალიზის საშუალებით. ვთქვათ, აღმოსაჩენია ოთხი სხვადასხვა ნივთიერება: შაქრის პულრა, ლიმონმუავა, სახამებელი და სუფრის მარილი. მათ სინჯებს მოვათავსებთ წინასწარ დანომრილ სინჯარებში, გავხსნით წყალში და თითოეულში ჩავყრით სასმელ სოდას, ამით ჩვენ აღმოვაჩინთ ლიმონმუავას. ავიღებთ დანარჩენ სამ სინჯს და თითოეულში ჩავანვეთებთ იოდს სახამებელი მაშინვე გალურჯდება. დარჩენილ ორ სინჯზე ვიმოქმედებთ გოგირდმუავათი შაქრის პულრა გაშავდება, ხოლო სუფრის მარილთან რეაქციის დროს შეიმჩნევა აირის გამოყოფა. წინასწარ შედგენილ ცხრილში ხდება აღმოჩენილი ნივთიერებების მონიშვნა.

PP 15. „ვიტამინები“ – A და C ვიტამინების აღმოჩენა საკვებ პროდუქტში

**ბ. გელაშვილი, ლ. გორგაძე, მ. ჩოდნიშვილი,
ტ. ოქროტაძე, მ. მოურავიძე, თ. დარჯანიანი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ნობელი“
ქალაქ თბილისის შპს ინგლისური ენის გაძლიერებული სწავლების
საშუალო სკოლა „ნინო“
210nobeli@gmail.com*

ყოველდღიურ კვების რაციონში ვიყენებთ მგესუმზირის ან ზეთუნის ზეთს. გიფიქრიათ, რომ ამ მხრივ ჩვენ ორგანიზმს A ვიტამინით ვამარაგებთ? ასევე ყველაზე გავრცელებული ხილი, რომელსაც რეგულარულად მივირთმევთ, ვაშლია. საყოველთაოდ ცნობილია, რომ იგი შეიცავს C ვიტამინს, თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ სხვადასხვა ვაშლის ჯიშში ამ ვიტამინის შემცველობა განსხვავდება.

პროექტის მიზანია ზემოხსენებულ საკვებ პროდუქტებში A და C ვიტამინების აღმოჩენა და განსაზღვრა.

შევისწავლეთ ორი სხვადასხვა ცხიმი და სამი სხვადასხვა ჯიშის ვაშლი: მგესუმზირის ზეთი, ზეთუნის ზეთი, აიდარიდი, გოლდენი და გრანი სმიტი. ცხიმების პროდუქტებში A ვიტამინის არსებობის დადგენა მოხდა $FeCl_3$ - ის საშუალებით, ხოლო ვაშლის სხვადასხვა ჯიშებში C ვიტამინის აღმოჩენა - სახამებლის ბუბკოსა და იოდის 5%-იანი ხსნარით. ცხიმში A ვიტამინის ინდიკატორის ფერი იყო კაშკაშა მწვანე ხოლო ვაშლის ჯიშებში C ვიტამინის ინდიკატორი - ლურჯი. რაც უფრო მეტი და მკვეთრი იყო ფერი, მით უფრო მეტი იყო საკვებ პროდუქტში კონკრეტული ვიტამინის შემცველობა.

PP 16. რეაქციის სინქროზიზმ მოქმედი ფაქტორების შესწავლა

**გ. გუჯაბიძე, მ. საყვარელიძე, ე. საყვარელიძე, თ. ცინციკიძე,
ლ. ტურიაშვილი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ექსიბიტორი“, ქალაქ თბილისის 35-ე
საჯარო სკოლა
Exibitori@gmail.com*

შეიძლება თუ არა ვმართოთ ქიმიური რეაქცია? ჩვენთვის საინტერესო ქიმიური პროცესებისათვის შევარჩიოთ ისეთი პირობები, რომ გარკვეულ დროში დავაგროვოთ რაც შეიძლება მეტი რაოდენობით მიზნობრივი პროდუქტი? ამის განხორციელებისათვის აუცილებელია ვიცოდეთ, როგორი სიჩქარით მიმდინარეობს ეს პროცესი და რა ფაქტორები ახდენს მასზე გავლენას.

კვლევის მიზანი იყო შეგვესწავლა სხვადასხვა ფაქტორების (ნივთიერების ბუნება, მორეაგირე ნივთიერებათა შეხების ზედაპირი, კონცენტრაცია, ტემპერატურა, კატალიზატორი) გავლენა რეაქციის სიჩქარეზე.

ქიმიური რეაქციის სიჩქარის ნივთიერების ბუნებაზე დამოკიდებულების შესასწავლად მარილმუჟავას ვაურთიერთქმედებით ალუმინის, თუთიის, მაგნიუმის, სპილენძის ფირფიტებთან. შეხების ზედაპირზე დამოკიდებულების დასადგენად ვიღებდით ალუმინის, მაგნიუმის, თუთიის ფხვნილებს და ფირფიტებს და ვამატებდით მარილმუჟავას. ასევე ჩავატარეთ მარმარილოს ნატეხის და დაქუცმაცებული მარმარილოს მარილმუჟავასთან ურთიერთქმედების რეაქციები. რამდენად სწრაფად მიმდინარეობდა რეაქცია

ვსაზღვრავდით დროის ერთეულში გამოყოფილი წყალბადის რაოდენობის მიხედვით.

ქიმიური რეაქციის სიჩქარის რეაგენტის კონცენტრაციაზე დამოკიდებულების დასადგენად ვიყენებდით ძლიერ განზავებულ ნატრიუმის თიოსულფატის და გოგირდმუჟავას ხსნარებს, ნატრიუმის თიოსულფატის კონცენტრაციას ვცვლიდით, იგივე ხსნარებით ვიკვლევდით

ქიმიური რეაქციის სიჩქარის დამოკიდებულებას ტემპერატურაზე, ამ შემთხვევაში ვცვლიდით ტემპერატურას.

კატალიზატორზე დამოკიდებულების შესასწავლად გამოვიყენეთ ენზიმები - „ცოცხალი“ კატალიზატორები (წყალბადის ზეჟანგის დაშლა გახეხილი კარტოფილის და ხახვის თანაობისას) და ქიმიური კატალიზატორები. (შესწავლილ იქნა ბერთოლეს მარილის დაშლა უკატალიზატოროდ და მანგანუმის დიოქსიდის თანაობისას, წყალბადის ზეჟანგის დაშლა მანგანუმის დიოქსიდის თანაობისას, ალუმინის ფხვნილის და იოდის ურთიერთქმედების რეაქცია, სადაც კატალიზატორის როლს წყლის რამდენიმე წვეთი ასრულებს).

დადგენილ იქნა, რომ შეხების ზედაპირის, მორეაგირე ნივთიერების კონცენტრაციის, ტემპერატურის გაზრდით და კატალიზატორის დამატებით რეაქციის სიჩქარე იზრდება.

ლიტერატურა:

1. Глинка Н., „Общая Химия“ Москва, „Интеграл-Пресс“, 2004, 186-201.
2. უგულავა მ., თალაკვაძე გ., ვოცირიძე ე., „არაორგანული ქიმიის ლაბორატორიული პრაქტიკუმი“, თბილისი. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 19676. გვ.144- 150.

PP 17. გოგირდმჟავას წყალნამრთმევი თვისებების შესწავლა

ნ. კარგარეთელი, ნ. ძიგოშვილი, ლ. ტურიაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ექსიბიტორი“,
ქალაქ თბილისის 35-ე საჯარო სკოლა*

Exibitori@gmail.com

გოგირდმჟავა ქიმიური მრეწველობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პროდუქტია. ის ხასიათდება ძლიერი წყალნამრთმევი თვისებებით, რაც განაპირობებს მის გამოყენებას აირების გასაშრობად და ორგანულ სინთეზში.

გოგირდმჟავას წყალნამრთმევი თვისება იმით აიხსნება რომ ის ანახშირებს ორგანული ნივთიერებებიდან უპირატესად ნახშირწყლებს (ცელულოზა, შაქარი). ნახშირწყლების შედგენილობაში წყალბადი და უანგბადი შედიან იგივე თანაფარდობით, რა თანაფარდობითაც ისინი წყლის მოლეკულაშია. გოგირდმჟავა ართმევს ნახშირწყლებს წყალს, ხოლო ნახშირბადი გამოიყოფა ნახშირის სახით.

კვლევის მიზანი იყო გოგირდმჟავას წყალნამრთმევი თვისებების შესწავლა. ამისათვის გამოვიყენეთ შემდეგი ნივთიერებები: შაქრის ნატეხი, ფილტრის ქალაღდი, ხის ჩხირი, ხორცის ნაჭერი, ბამბის ქსოვილი, ბერთოლეს მარილისა და შაქრის ნარევი.

ექსპერიმენტი ტარდებოდა შემდეგნაირად: ვიღებდით საკვლევ ნივთიერებას, ვათავსებდით ფაიფურის ჯამზე ან კერამიკის ფილაზე(საჭიროების მიხედვით), პიპეტის საშუალებით ვაწვეთებდით რამდენიმე წვეთ კონცენტრირებულ გოგირდმჟავას და ვაკვირდებოდით შედეგს. სხვადასხვა ნივთიერების დანახშირებას სხვადასხვა დრო დასჭირდა. საბოლოო პროდუქტი ყველგან ნახშირი იყო.

მიღებული შედეგების საფუძველზე კიდევ უფრო მეტად დავრწმუნდით, რომ კონცენტრირებული გოგირდმჟავა ძლიერ წყალნამრთმევი ნივთიერებას წარმოადგენს.

ლიტერატურა:

1. Глинка Н.Л., „Общая Химия“, Москва, Интеграл-Пресс, 2004 г. Стр. 465-467.
2. უგულავა მ., თალაკვაძე გ., გოცირიძე ე., „არაორგანული ქიმიის ლაბორატორიული პრაქტიკუმი“, თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა“, 1967წ. გვ.224-225, 251-253
3. https://www.Youtube.com/watch?time_continue=1390&v=Hio5JB6VDxE

PP 18. საწვავი ბრიკეტების მიღების შესაძლებლობა მეორადი
ნედლეულიდან

ბ. მჭედლიშვილი, მ. გიუნაშვილი, მ. მიქელაძე

*სსიპ ვალაქტიონ ტაბიძის სახელობის 51-ე საჯარო სკოლა
თსუ პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის
ინსტიტუტი
Glukoza51@gmail.com*

თანამედროვე მსოფლიოში უპირატესობა ენიჭება ენერგორესურსების და ენერჯის დაზოგვის ტექნოლოგიების განვითარებას, რაც მჭიდროდ უკავშირდება ენერჯის ახალი ალტერნატიული წყაროების მოძიებას და შექმნას, რის საფუძველზეც შესაძლებელია დამატებითი თბური ენერჯის მიღება. ამ პრობლემის გადაჭრის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებაა გარემოში მრავლად დაგროვილი წვადი, ნახშირბადშემცველი ნარჩენების უტილიზაცია. ახალი სახის საწვავის ათვისება თავისთავად გამოიწვევს გარკვეულ დადებით შედეგს ტრადიციული ენერგორესურსების დაზოგვის მიმართულებით. [1-2]

წარმოდგენილი კვლევის მიზანს შეადგენდა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული სხვადასხვა ნახშირბადშემცველი წვადი ნედლეულის ნარჩენების ბაზაზე ბრიკეტული საწვავის დამზადება, რომელშიც შემკვრელებად, წვის აქტივატორებად და მოდიფიკატორებად ადგილობრივი მასალები იქნა გამოყენებული. ჩვენს მიერ შესწავლილ იყო საქართველოში არსებული ძირითადი წვადი ნედლეულის ადგილმდებარეობა და მარაგების საჯარაულო რესურსები. შერჩეულია ქვანახშირის, (ტყიბულის ქვანახშირის წარმოებიდან), ხის და ხე-ბურბუშელას ნარჩენები.

ადგილობრივი იაფფასიანი ნარჩენი ნედლეულის გამოყენებით შემუშავდა ბრიკეტული საწვავის ოპტიმალური ტექნოლოგია; შეიქმნა ახალი სახის საწვავი ბრიკეტების კომპოზიციები და მათი მიღების ტექნოლოგიური სქემები;

შეირჩა შემკვრელი მასალა თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და ადგილობრივი რესურსების მონაცემების გათვალისწინებით;

შეფასდა გამომუშავებული თბური ენერჯის თვითღირებულებასა და თბუნარიანობაზე გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის დამოკიდებულება;

განისაზღვრა გარემოს ეკოლოგიური დატვირთვის ცვლილება (მაგნე გამონაბოლქვი აირების რაოდენობის შეფასებით) სახვადასხვა სახის ნარჩენი წვადი ნედლეულის გამოყენების შემთხვევაში.

საბრიკეტე მასალად პირველად არის გამოყენებული სიმინდის ფესვები, „დსპ“ და კავკასიური სოჭის გირჩები, ასევე პოლიეთილენი შემკვრელ მასალად შერეულ ბრიკეტებში. გამოყენებულია მხოლოდ ადგილობრივი მეორადი ნედლეული. მიღებული საწვავი ბრიკეტები შეესაბამება სტანდარტების მოთხოვნებს.

სიმინდის, ნახერხის და კავკასიური სოჭის გირჩის ბრიკეტები იწვის კვამლის გარეშე და გარემოზე არ ახდენს უარყოფით გავლენას, ხოლო წვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი კალიუმის შემცველი სასუქია.

ლიტერატურა:

1. <https://www.nationalgeographic.ge/wm.php?page=blogs&id=2>
2. <http://biomass.ge/ge/mqari-biosacvavi-0>

PP 19. ბიომედიცინის წარმოება – ენერგოდაზოგობითი
ტექნოლოგიები

მ. ჩხაიძე, მ. ჯუმუხაძე, ა. ნოზაძე

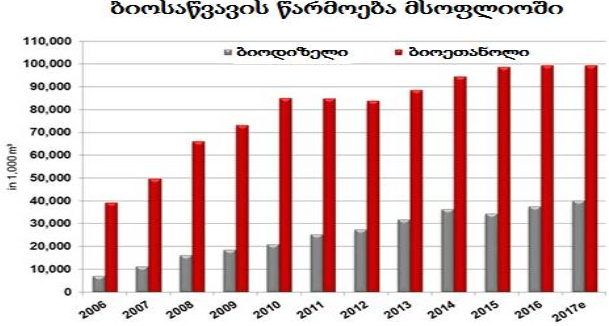
*სსიპ ვალაქტიონ ტაბიძის სახელობის 51-ე საჯარო სკოლა
თსუ პეტრე მელიქიძეშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის
ინსტიტუტი*

Glukoza51@gmail.com

ტექნოლოგიების განვითარებასთან დაკავშირებული გამონაბოლქვი ნაერთების ნორმების გამკაცრება, ეკოლოგიური გარემოს დაბინძურება აიძულებს მსოფლიოს აითვისოს ენერჯის ახალი განახლებადი წყაროები, რომელთა ჩართვა მსოფლიო საერთო ენერჯეტიკულ ბალანსში მნიშვნელოვნად ამცირებს ენერჯოდეფიციტს, ზრდის ენერჯოუსაფრთხოებას და აუმჯობესებს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობას. 2020 წლისათვის, სრულ ენერჯეტიკულ ბალანსში, განახლებადი ენერჯის წყაროების წილის 20 %-მდე გაზრდაა ნაგარაუდები. [1]

ალტერნატიული საწვავის ძიებასთან დაკავშირებით განუხრელად იზრდება ეთანოლის როგორც საწვავის მიმართ ინტერესი. უკანასკნელი ხუთი წლის განმავლობაში საწვავი ეთანოლის (Fuels Ethanol) წარმოების მსოფლიო მოცულობა 3-ჯერ, ხოლო ბიოსაწვავების წარმოება დაახლოებით 14%-ით გაიზარდა. ბიოსაწვავის წარმოება მსოფლიოში წარმოდგენილია ნახაზზე. [2]

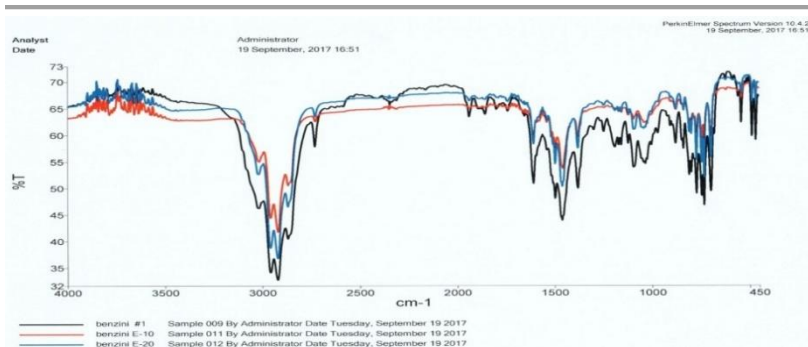
ბიოსაწვავის წარმოება მსოფლიოში



მსოფლიოში აწარმოებენ E5, E7, E10, E20 და E85 მარკის ბიოეთანოლს, რომლის წვისას მცირდება ატმოსფეროში ემისიების რაოდენობა: გამონაბოლქვი ნაწილაკების - 50 %-ით, ნახშირუხანგის - 30 %-ით; მეთანის - 20 %-ით. ბიოეთანოლის 10 % დანამატი ბენზინზე 20 %-მდე ამცირებს თბური აირების წარმოქმნას. სამი ერთეულით ზრდის ოქტანობის რიცხვს. თითქმის 2-ჯერ ამცირებს გამონაბოლქვ აირებში ტოქსიკური ნივთიერებების რაოდენობას. ზრდის თვითაალების ტემპერატურას. ამცირებს სანვავის ხარჯს. [3]

ეთანოლი იწარმოება სოფლის მეურნეობის ნედლეულიდან, ის ერთადერთ სანვავს წარმოადგენს, რომელიც ანელეებს გლობალურ დათბობას და წარმოადგენს განახლებად ენერჯის წყაროს. ბიოეთანოლს აწარმოებენ ენერჯის განახლებადი წყაროებიდან სიმინდის, შაქრის ლერწმის, სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა პროდუქტების ნარჩენებისგან (კარტოფილი, შაქრის ჭარხალი, ქერი, პურის და ბრინჯის ნამჭა, ხის ნახერხი დასხვა.)ამ მიმართულებით მიმდინარეობს სამეცნიერო და პრაქტიკული მუშაობა, როგორც შეზღუდული პოტენციალის, ისე ნახშირწყალბადების (ნავთობი, ბუნებრივი აირი) დიდი მარაგის მქონე ქვეყნებში. [4-5]

სასოფლო სამეურნეო ნარჩენებიდან მიღებულია ბიოეთანოლი, რომელიც ბენზინის ხარისხის მაჩვენებლების გაუმჯობესების მიზნით დაემატა საქართველოს ბაზარზე არსებულ ბენზინის ნიმუშს (95) ოქტანობის რიცხვით და მომზადდა E10 და E20 მარკის ბიობენზინები. განისაზღვრა ბენზინის ნიმუშს (95), E10 და E20 ბიობენზინების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები EN-228 და ASTM D E10-17 სტანდარტების შესაბამისად. [6] განისაზღვრა ბენზინის, ასევე E10 და E20 ბიობენზინების ჯგუფური შედგენილობა ინფრანითელი-ფურეიე სპექტრომეტრზე (Spectrum Two FT-IR Spectrometer. Perkin Elmer). სურათი 2-ზე წარმოდგენილია ნავთობბენზინის, E10 და E20 ბიობენზინების ინფრანითელი სპექტრები.



სურათი 2. ნავთობბენზინის E10 და E20 ბიობენზინების ინფრანითელი სპექტრები

ექსპერიმენტით დადგენილია რომ საანალიზო ნიმუშები ზემოაღნიშნული სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისია.

ლიტერატურა:

1. https://forbes.kz/news/2018/03/26/newsid_168844
2. http://www.cropenergies.com/Pdf/en/Bioethanol/Markt/Dynamisches_Wachstum.pdf
3. <https://www.grida.no/resources/6214>
4. <http://www.dv.ee/novosti/2018/04/16/biotoplivo-stanovitsja-objazatelnyj-komponentom-benzina-i-dizelnogo-topliva>
5. <https://www.nature.com/articles/474S02a>
6. <https://www.astm.org/Standards/D5798.htm>

**ნ. ლომიძე , რ. შუკაკიძე, მ. ნიაზაშვილი, ს. გოზალიშვილი, რ.
გულიაშვილი***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „თულიუმი“,
სსიპ ქალაქ თბილისის, 69-ე საჯაროს სკოლა
thuliumskola69@gmail.com*

აღბად გიფიქრიათ კბილის პასტის შექმნის დროს, რომელი კბილის პასტა შეარჩიოთ? რომელი კბილის პასტა უფრო კარგად ასუფთავებს ნადებს კბილებიდან, ათეთრებს ან აზიანებს კბილის მინაქარს? ეს ის პრობლემაა, რომელსაც ყველა ადამიანი მოიხმარს, მაგრამ მისი შემადგენელი ინგრედიენტების და მათი კბილებზე ზემოქმედების შესახებ ნაკლებად ვიცით.

პროექტის მიზანია კბილის პასტის შესწავლით დავაკავშიროთ ქიმიკოსებში გამოყენებულ ყოველწლიური მოხმარების პრობლემებთან, გავზარდოთ მოსწავლეთა ინტერესი ქიმიის, როგორც საგნის მიმართ, ასევე შევისწავლოთ ზოგიერთი ქიმიური ელემენტის და მისი ნაერთების თვისებები. პროექტისათვის შემთხვევითობის პრინციპით შეირჩა ოთხი სხვადასხვა ქარხნული კბილის პასტა, მოხდა ეტიკეტზე მითითებული შემადგენელი ნივთიერებების ინფორმაციის მოძიება. ექსპერიმენტისათვის სკოლის ლაბორატორიის პირობებში დამზადდა კბილის პასტა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა შესაბამისი რაოდენობებით სოდა, გლიცერინი და წყალი. გასასუფთავებელ ობიექტად გამოყენებული იქნა საკვები საღებავებით, ყავით და ჩაით შეღებილი კვერცხები. სამუშაოს წინასწარ შემუშავებული შესრულდა ინსტრუქციით. მიღებული შედეგების მიხედვით დადგინდა ქარხნულ და ასევე ლაბორატორიაში დამზადებული კბილის პასტის pH მნიშვნელობები, კბილის პასტაში აბრაზიული ნაწილაკების არსებობა ზრდის ხეხვით უნარს, კარგად ამორებს ლაქებს, მაგრამ ასევე შეუძლია დააზიანოს კბილის მინაქარი. კბილის მინაქარზე ქარხნულმა პასტამ უფრო კარგად მოაშორა ნადები, ვიდრე დამზადებულმა კბილის პასტამ.

PP 21. ღვინის გამჟღერებელი თვისებების დაკავშირება მის ქიმიურ
შემადგენლობასთან

**ა. ზეკურიშვილი, ლ. ესიტაშვილი, ი. ზვიადაური, ს. ასლანიანი,
ნ. გორგიძე, ი. აზნაშიშვილი, ლ. აღდგომელაშვილი**

კვლები „კრისტალქემა“, 107-ე საქარო სკოლა
crystalchema107@gmail.com

საქართველო ერთ-ერთი უძველესი მეღვინეობის ქვეყანაა მსოფლიოში. აქ წელიწადში ერთ სულ მოსახლეზე საშუალოდ 17 ლიტრი ღვინო მოიხმარება. ღვინოები ერთმანეთისგან მრავალი მახასიათებლით განიჩევა. ერთ-ერთი მათგანია ღვინის გემური თვისებები. პროექტის მიზანია ღვინის ქიმიური შემადგენლობის გამოკვლევა, ვაზის ჯიშების მიხედვით ამ შემადგენლობის ვარიაციის აღწერა და მისი კავშირის დადგენა ღვინის გემურ თვისებებთან.

ადგილობრივ ღვინის სანარმოს ლაბორატორიაში მომუშავე ქიმიკოსების ინსტრუქციით და ზედამხედველობით, ჩატარდა სამი სხვადასხვა ჯიშის ღვინის (ჩინური, რქანითელი, საფერავი) ქიმიური ანალიზი. ინდიკატორის საშუალებით დადგინდა თითოეული მათგანის მჟავიანობა, ლაბორატორიაში არსებული დანადგარებით-მათში გოგირდის, რკინის და სპირტის შემცველობა.

არსებული ინფორმაციით მოხერხდა ღვინის ქიმიურ შემადგენლობასა და მის გემურ თვისებებს შორის არსებული კავშირის დადგენა.

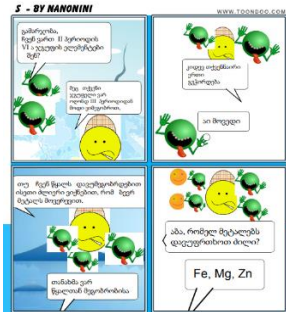
PP 22. ქიმიას ვსწავლობთ ხალისით

**ნ. მიქელაძე, გ. რუხაია, ნ. ნატროშვილი, ს. ხაბიეშვილი,
ა. კუჩუკიანი, ი. კაკუშაძე ნ. გოგბერაშვილი***

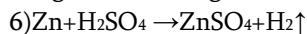
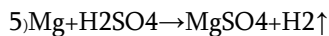
*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ რეაქცია 72“
სსიპ ქალაქ თბილისის N 72 საჯარო სკოლა
Reaqcia72@gmail.com*

კლუბის წევრების სამუშაო შეხვედრაზე ჩავატარეთ რამდენიმე მარტივი ექსპერიმენტი და შემდეგ გაჩნდა იდეა: გარდაქმნათა თანმიმდევრობის- რეაქციის ტოლობების ჩანერა წარმოგვედგინა კომიქსების სახით. წარმოდგენილი კომიქსების ნიმუშები მოითხოვს ნივთიერებების ამოცნობას და გარდაქმნათა თანმიმდევრობის რეაქციათა ტოლობების სახით ჩანერას. ნიმუშები მომზადებულია IX კლასელების მიერ. კომიქსების შესაქმნელად გამოვიყენეთ ვებ რესურსი <http://www.toondoo.com>.

ჩემი გამოცდილებით, სწავლა-სწავლების პროცესში პრობლემას წარმოადგენს რეაქციების ტოლობების ქიმიური სიმბოლოებით ჩანერა, გათანაბრება. ეს აქტივობა დაეხმარა მოსწავლეებს უფრო მარტივად და სახალისოდ გადაეწყვიტათ აღნიშნული პრობლემა.



- 1) $S+O_2 \rightarrow SO_2$
- 2) $2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$
- 3) $SO_3+H_2O \rightarrow H_2SO_4$
- 4) $Fe+H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4+H_2O$



მეტალთა აქტიურობის მწკრივის გამოყენებით მოსწავლეებს შეუძლიათ გამოიყენონ ერთი პასიური და ორი აქტიური მეთალი და დაწერონ შესაბამისი რეაქციები.

ნ. დემეტრაშვილი, ს. შავლაძე, თ. ოთინაშვილი, ნ. გეუცაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ციფრული ქიმია“,
სსიპ ქალაქ თბილისის #123-ე საჯარო სკოლა
tsipruliqimia@gmail.com*

ყველა ადამიანს სიამოვნებს, როდესაც გარემოდან კარგი სუნამოს სუნს შეიგრძნობს. ზოგიერთი ადამიანისთვის ამას გაცილებით დიდი მნიშვნელობა აქვს. ეს არის ნივთი, რომელსაც თითოეული ჩვენგანი დიდი სიფრთხილით არჩევს შემდეგ კი ყოველდღიურად მოიხმარს. თუმცა ძალიან ცოტამ იცის რისგან შედგება სუნამო და რა გზები განვლო მან, სანამ ისეთი პროდუქტი გახდებოდა, როგორც დღესაა. დღეს პარფიუმერია ალკოჰოლის, ეთერზეთის და წყლის ბაზაზე იქმნება. სუნამო დამოკიდებულია არომატული ნივთიერებების კონცენტრაციაზე, რომელიც გახსნილია ეთანოლში ან წყალსა და ეთანოლში. რაც მეტად არის კონცენტრირებული, მით დიდი ხნით დარჩება არომატი კანზე.

პროექტის მიზანია მივიღოთ ეთერზეთები, რათა შევექმნათ ჩვენივე სუნამო.

კვლევაში გამოვიყენეთ რამდენიმე სახის ყვავილი: ია, იასამანი, მუსკატი, ვარდი. ვენჭივთ აგრარულ უნივერსიტეტს, სადაც შევეცადეთ ეთერზეთების მიღებას. ჩავატარეთ ესტერიფიკაციის რეაქცია. მიღებული შედეგების შედეგად, ჩვენ მივიღეთ ეთერზეთები და ესტერები. ამას გარდა კვლევის ჩატარების დროს მეტის გაგება შევძელით, რადგან თეორიული საკითხის პრაქტიკაში გამოყენება შევძელით. უფრო თვალსაჩინო იყო ჩვენთვის და რაც მთავარია უფრო მეტის მომცემი.

ლიტერატურა:

1. <http://www.chemicalnow.ru/chemies-3728-1.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული – 08.05.2019.

PP 24. ნიადაგის აქტუალური მჟავიანობის განსაზღვრა
კოტენციომეტრული მეთოდით

**ლ. ზეგიაშვილი, ს. ნოზაძე, ს. ზუმბაძე, ს. მანჯავიძე,
ნ. სუხაშვილი, მ. ტოსტიაშვილი, ზ. კვიციანიძე, რ. ვანიანი***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "Helios_151",
ქალაქ თბილისის 151-ე საჯარო სკოლა
Helios.n151@gmail.com*

ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი; ლამაზი, მწვანე გარემო; უანგბადის რაოდენობა ჰაერში და მისი ნაერთების არსებობა ორგანიზმებში. ეს არასრული ჩამონათვალია იმ პრობლემური საკითხების, რაც მჭიდრო კავშირშია ნიადაგის შემადგენლობასთან. „ადამიანის ცხოვრება ქსოვილია, რომელიც თიხის დაზგაზე იქსოვება; მას ყველგან თიხის (მიწის) სუნი დაჰყვება“. საქართველო მდიდარია ნიადაგის მრავალფეროვნებით.

კვლევის მიზანია სხვადასხვა სახის ნიადაგში pH-ის განსაზღვრა.

ნიადაგის კვლევაში საჭირო და საგულისხმოა სამეცნიერო დანესებულებასთან თანამშრომლობა. ამ მიზნით მოსწავლეთა ჯგუფი ეწვია სტუ-ს აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის ქიმიის ლაბორატორიას, სადაც შესწავლილი იქნა ნიადაგის 4 სახეობა: საანალიზოდ აღებული ნიადაგი გაცრეს, მოათავსეს კონუსურ კოლბაში, დაამატეს გამოხდილი წყალი და 3 წთ-ის განმავლობაში მოათავსეს სანჯღრეველაზე. pH-ის გასაზომად ნიადაგის გამონაწერი, დეკანტაციის მეთოდით გადაიტანეს ქიმიურ ჭიქაში. pH-მეტრის ელექტროდები მოათავსეს ნიადაგის გამონაწერში. ხელსაწყოზე მონაცემების ანათვალის გადაიტანეს ცხრილში.

მოსწავლეთა ამ ჯგუფმა კლუბის დანარჩენ წევრებთან ერთად სკოლის ქიმიის ლაბორატორიაში გამოიკვლია ნიადაგის ორი სინჯი: ერთი აღებული იყო სამშენებლო მასალებით დაბინძურებული სკოლის ეზოდან, ხოლო მეორე მარადმწვანე ხეებით

გაშენებული ეზოდან. pH-ის დონე გამოიკვლიეს ინდიკატორით.
მონაცემები გადაიტანეს ცხრილში.

მიღებული შედეგების მიხედვით დადგინდა სხვადასხვა (6 სახეობის)
ნიადაგის ტუტე-მჟავიანობის დონე.

ნ. კერესელიძე, ა. ფუხაშვილი, მ. მამულაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Fulcanelli“
სსიპ-ქალაქ თბილისის 140 საჯარო სკოლა
falqimia@gmail.com*

ჯანმრთელობის საწინდარი სწორი კვებაა. დღეს ამის შესახებ ყველა და ყველგან საუბრობს, ეს პრობლემა საკმაოდ მტკივნეულია სკოლის ასაკის მოსწავლეებშიც. ეს პრობლემა ნახშირწყლებით გადატვირთულ დღიურ რაციონსაც უკავშირდება. მაინც რომელი პროდუქტები შეიცავს დიდი რაოდენობით ნახშირწყლებს და კერძოდ კი სახამებელს? ყველა სახის სახამებელია ორგანიზმის მტერი? [3, 4] ჯანსაღი და სწორი კვება გამოირიცხავს ნახშირწყლებით ღარიბი საკვების მიღებას, ვინაიდან ისინი ჩვენი ორგანიზმისთვის ენერჯიას გამოიმუშავებენ, თუმცა უნდა სწორად შევარჩიოთ როგორც ტიპი, ისე რაოდენობა. 1გ. ნახშირწყლის დაშლისას მიიღება 17,6კ/ჯ ენერჯია [2], ეს ენერჯია გლიკოგენის გარდაქმნის შედეგად წარმოქმნილ გლუკოზას შეუძლია მოგვცეს [1].

პროექტის მიზანი: სხვადასხვა საკვებ პროდუქტებში სახამებლის აღმოჩენა და ეტიკეტზე დატანილი ინფორმაციის გადამოწმება (ზოგიერთ მზა პროდუქტში).

შევისწავლეთ რამდენიმე პროდუქტი: კარტოფილი, პური. პურზე - როგორც მშრალ, ისე ცხელ წყალში გახსნილ მდგომარეობაში და კარტოფილზე - როგორც უმ, ისე მოხარშულ მდგომარეობაში. არაჟანი, მანონი, მაიონეზი.

სახამებლის აღმოჩენა მოხდა იოდის ხსნარით. მიღებული შედეგების მიხედვით დადგინდა საკვლევი ნივთიერებებში სახამებლის არსებობა და მოხდა სახამებლის იდენტიფიცირება ეტიკეტზე მითითებულ /ზოგიერთ შემთხვევაში/ ჩამონათვალთან.

ლიტერატურა:

1. <https://ka.khanacademy.org/science/biology/macromolecules/carbohydrates-and-sugars/a/carbohydrates> - ნახშირწყლები, -ხანის აკადემია

2. https://nikanika73.blogspot.com/2017/02/blog-post_70.html - ბიოლოგია აბიტურიენტებისთვის
3. Коварный крахмал. В чём заключается вред? - http://vedamost-zdrava.blogspot.ru/2016/02/blog-post_89.html
4. სასამებელი - მნიშვნელობა და გავლენა ჯანმრთელობაზე - <http://www.power.ge/ka/>

PP 26. კალორიის განსაზღვრა საკვებში

**მ. შყეილაძე, მ. ნიკოლაძე, ლ. კანდელაკი, ს. ნოზაძე,
ს. ხაჩიური, ე. ქოიავა***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „chemclub154“.
სსიპ. ქ. თბილისის # 154 საჯარო სკოლა
chemclub154@gmail.com*

ჯანმრთელი და დაბალანსებული კვება ჩვენი დროის მონაპოვარი და თანამედროვე ადამიანის მიდრეკილებაა, მაგრამ კაცობრიობა უხსოვარი დროიდან ეძებდა კავშირს საკვებსა და საკვებით გამოწვეულ ეფექტებს - კეთილდღეობასა თუ ავადმყოფობას შორის. ადამიანის ორგანიზმი საკვების მეშვეობით იღებს იმ ენერგიას, რომელიც მას სასიცოცხლო ფუნქციების უზრუნველსაყოფად სჭირდება (სუნთქვა, სისხლის მიმოქცევა, მოძრაობა). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, საკვები არის ენერგიის წყარო, ერთგვარი საწვავი ჩვენი ორგანიზმისთვის. როცა უფრო მეტს ვიღებთ ვიდრე ვხარჯავთ, ის გადადის „რეზერვში“ ცხიმის სახით. თითოეული საკვები პროდუქტი: ხორცი, კომბოსტო, ღვინო და სხვა, შეიცავს სხვადასხვა რაოდენობის „ენერგიას“. საჭირო ხდება ამ ენერგიის რაოდენობის დათვლა. საკვების ენერგეტიკული ღირებულების გამოსახვისათვის გამოიყენება კალორია. მიღებული კალორიების „მონელება“ პირდაპირ კავშირშია ადამიანის სხეულის წონასთან და აქტივობასთან. თუ მიღებული კალორიების რაოდენობა დახარჯული კალორიების რაოდენობას მნიშვნელოვნად აღემატება, ირღვევა ბალანსი და ხდება ჭარბი წონის აკუმულირება (დაგროვება). საპირისპიროდ, წონის დაკლებას იწვევს დახარჯულზე ნაკლები კალორიების მიღება.

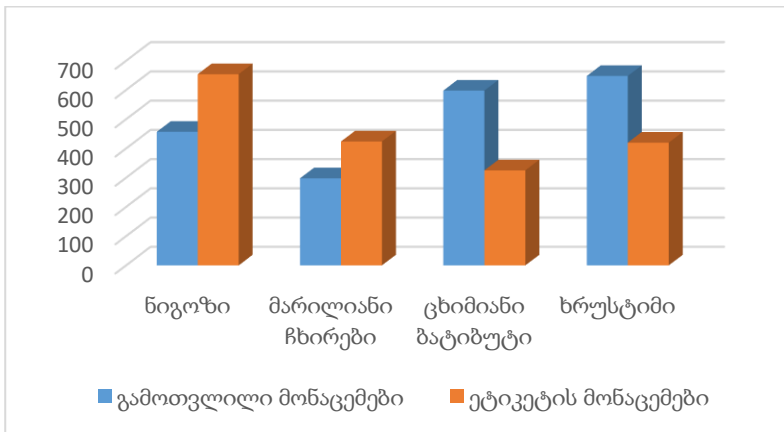
ექსპერიმენტის მიზანს წარმოადგენს სხვადასხვა საკვებში კვებითი ღირებულების განსაზღვრა და მიღებული შედეგების შედარება ეტიკეტზე არსებულ ინფორმაციასთან. საკვების კალორიულობას მეცნიერები ითვლიან შემდეგნაირად: 100 გ საკვებს წვავენ ერთი ლიტრი წყლით სავსე თბოიზოლირებულ საცავში. წყლის ტემპერატურის გაზრდით მიღებულ ნაზარდს აკლებენ 15 % (რადგან

ადამიანის ორგანიზმი მთლიანად ვერ ითვისებს პროდუქტში არსებული კალორიების რაოდენობას) და იგებენ საკვების ენერგეტიკულ ღირებულებას. ხოლო ჩვენ ამისთვის ჩავატარეთ მარტივი ექსპერიმენტი. ნიმუშად ავიღეთ ნიგოზი, მარილიანი ჩხირი, ცხიმოვანი ბატიბუტი, „ხრუსტიმი“. თითოეული ნიმუში ავწონეთ, მოვუკიდეთ ცეცხლი და გავაცხელეთ წყალი. საკვების მიერ გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა გამოვთვალეთ ფორმულით:

$$Q = mc\Delta T$$

სადაც, m -არის წყლის მასა, c - წყლის კუთრი სითბოტევადობა (მუდმივი სიდიდეა $4.18 \text{ ჯ/გ}\cdot\text{K}$), ΔT - ტემპერატურის ცვლილება

მიღებული შედეგები შევადარეთ ეტიკეტზე არსებულ ინფორმაციას



ლიტერატურა:

1. <http://www.tabula.ge/ge/story/53671-kaloria>
2. <https://yoga.ge/?show=yogajournal&Jid=638>
3. <http://www.med.ge/index.php/articles/dietology/357-ra-aris-kaloria>
4. <https://www.carolina.com/teacher-resources/Interactive/food-calorimetry+/tr23949.tr>

PP 27. ქიმიკა ფინტან ჩაიში

**გ. თეთროშვილი, დ. ლატანია, ს. ყაველაშვილი, მ. კანაშვილი,
ა. კველიშვილი, რ. ზროლაძე, ი. ზუჩუკური***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ევრიკან1“,
სსიპ ქალაქ თბილისის N61 საჯარო სკოლა
eureka61@gmail.com*

ჩვენ ხშირად ვსტუმრობთ მეგობრებს ან კაფეს ფინჯანი ჩაის დასალევად. ჩაის ვსვამთ საუზმზე, სადილზე ან ვახშამზე და ...მაგრამ საერთოდ არ დავფიქრებულვართ მის სასარგებლო თუ საზიანო თვისებებზე. ჩაი არის მატონიზირებელი სასმელი, რომელიც კარგად ხსნის დაღლილობას და თავის ტკივილს, ამალღებს გონებრივ და ფიზიკურ აქტიურობას, ასტიმულირებს თავის ტვინის, გულის მუშაობას და სუნთქვას. ფიტოთერაპევტები ბევრ ქვეყანაში ამტკიცებენ, რომ ჩაის მუდმივი მოხმარება ამცირებს ონკოლოგიური დაავადებების რისკს.

პროექტის მიზანია ჩაის სხვადასხვა სახეობაში ქიმიური ნივთიერებების განსაზღვრა.

შევისწავლეთ ჩაის სხვადასხვა სახეობა: შავი ბაიის, მწვანე ცეილონის და წითელი ჰიბისკუსის ჩაი კარკადე.

ჩაის თითოეულ სახეობაში განვსაზღვრეთ pH მაჩვენებელი ინდიკატორის ქალაქის მეშვეობით. აღმოვაჩინეთ კოფეინი, რომლის-თვისაც შესაძარებლად დავამზადეთ საკონტროლო ხსნარი ციტრამონის აბზე კონცენტრირებული აზოტმუჟავას მოქმედებით. აღმოვაჩინეთ ვიტამინი C იოდომეტრული მეთოდით, დავამზადეთ საკონტროლო ხსნარი, რისთვისაც გამოვიყენეთ ასკორბინის მუჟავა.

მიღებული შედეგებით დადგინდა აღნიშნული ნივთიერებების შემცველობა ჩაის სხვადასხვა სახეობაში.

PP 28. ქალაქის ბაღამუშავება

მ. მიქელაძე, ნ. მოსიაშვილი, ჟ. თაგვიაშვილი, მ. ომანაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“
ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com*

ქალაქს საკმაოდ დიდი როლი აქვს ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

ის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და პოპულარული მასალაა. გამოიყენება წერისათვის, ბეჭდვისათვის, შესაფუთ მასალად. მისგან მზადდება დეკორაციული (მაგ. შპალერი) და ჰიგიენური ქალაქი (მაგ. ქალაქის ხელსახოცი).

ქალაქი თავდაპირველად ისე არ გამოიყურებოდა როგორც დღეს. მან განვითარების საკმაოდ რთული გზა განვლო.

ქალაქმა ჩვენში დიდი ინტერესი გამოიწვია. მიუხედავად იმისა, რომ მას ყოველდღიურად ვიყენებთ, არ ვიცოდით რა ისტორიის მქონე იყო, ვინ შექმნა ან როგორ მოახერხა ჩვენამდე ასეთი სახით მოღწევა.

როცა თემის შესწავლა დავიწყეთ, შევიტყუეთ, რომ ის პირველად ჩინეთში ძვ.წ 105 წელს გაჩნდა. მას შემდეგ იხვენებოდა ქალაქის შექმნის ტექნოლოგია, იცვლებოდა მისი სახე და დღეს ის ჩვენი ცხოვრების თითქმის განუყოფელი ნაწილია.

ამასთანავე დღეს საკმაოდ პოპულარული თემაა პოლიეთილენის პარკების ქალაქის პაკეტებით ჩანაცვლება. პოლიეთილენის პარკების გახრწნას 1000 წელიწადი ესაჭიროება. ის საშიშია ბუნებაში მყოფი ცოცხალი ორგანიზმებისთვის. ქალაქი კი არავითარ ზიანს არ აყენებს ცოცხალ ორგანიზმებს და არ აბინძურებს გარემოს.

ახალი ქალაქის წარმოებას ბევრ კარგთან ერთად ცუდი მხარეც აქვს. რაც უფრო დიდი რაოდენობით ინარმოება ქალაქი, მით

უფრო იზრდება მოჭრილ ხეთა რიცხვი. ეს დიდ ზიანს აყენებს ბუნებას. მაგრამ ჩვენ შეგვიძლია ამის გამოსწორება.

ქალაქის გადამუშავება და მეორადი ქალაქის წარმოება საკმაოდ სარფიანი ბიზნესია. ამასთან ამ გზით არა მხოლოდ შევამცირებთ მოჭრილი ხეების რაოდენობას, არამედ დავზოგავთ ახალი ქალაქის წარმოებაზე დასახარჯ ენერჯიას.

ჩვენ პროექტის ფარგლებში შევისწავლეთ ქალაქის გადამუშავების ტექნოლოგია და დავამზადეთ მეორადი ქალაქი სახლის პირობებში. შევქმენით ქალაქის ჭურჭელი, სანიშნები, დეკორატიული ქალაქები.

ქალაქის გადამუშავება საკმაოდ მარტივი, საინტერესო და სახალისო პროცესია. ამის გაკეთება ნებისმიერ ადამიანს შეუძლია სახლის პირობებში. კონფერენციაზე ვაპირებთ გავაცნოთ ჩვენი ნამუშევრები, მოვანყოთ მცირე გამოფენა.

PP 29. წარმოების ტექნოლოგიური პროცესებისა და ხარისხის
კონტროლი კასპის ცემენტის ქარხნის ლაბორატორიაში

ნ. სისაური, ვ. დუშაშვილი, ჟ. თაგვიანაშვილი, მ. ომანაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“
ქ.კასპის მესამე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com*

SiO₂-ის შემცველობის კონტროლი. ვიღებთ სტანდარტულ და საანალიზო ხსნარებს პიპეტებით 5-5 მილილიტრს. (კირქვის შემთხვევაში 2,5 მლ.). 100 მლ იან კოლებებში ვამატებთ მიახლოებით 40-60 მლ. გამოხდილ წყალს, შემდეგ კი 5 მლ 5%-იან ამონიუმის მოლიბდატს. შევანჯღრევთ კოლებებს, დავაყოვნებთ 10 წუთს, ხსნარები მიიღებენ ყვითელ ფერს. ამის შემდეგ ემატება 5-5 მილილიტრი აღმდგენელი(5გ. ლიმონის მუჟავა+ 1გ.ასკორბინის მუჟავა+40მლ. წყალი. იფილტრება და გადაივსება გამოხდილი წყლით 100მლ. კოლებაში).კოლებებს ვავსებთ დანაყოფებამდე, ავურევთ კარგად, დავაყოვნებთ 20 წუთს. შემდეგ ვავსინჯავთ ფოტოელექტროკალორიმეტრში (KPK-3) გადაღებას ვანარმოებთ წითელ შექვილტრზე.

Al₂O₃-ის შემცველობის კონტროლი. საანალიზოდ ვიღებთ 5მლ. სტანდარტულ ხსნარს და 5 მლ. საანალიზო ხსნარს 50მლ-იან საზომ კოლებებში, ვამატებთ 1-1 მლ. ასკორბინის მუჟავას, 5-5 მილილიტრ ალუმინონს (C₂₂H₂₃O₉N₃) და 10-10 მლ. ბუფერის ხსნარს (CH₃COONa•3H₂O 10%-იანი ხსნარი). წყლით ვავსებთ ჭდემდე, ავურევთ 10-ჯერ და ვაყოვნებთ 15წთ-ის განმავლობაში და გადაღებას ვანარმოებთ მწვანე შექვილტრზე. Fe₂O₃-ის შემცველობის კონტროლი.

საანალიზოდ ვიღებთ 50მლ. სტანდარტულ და 50მლ. საანალიზო ხსნარს 100მლ-იან კოლებებში (კლინკერი და 25მლ-იანში კირქვა), ვამატებთ 15მლ. სულფოსალიცილის მუჟავას და ამიაკის კონც. ხსნარს წვეთებით მანამ, სანამ ხსნარი არ მიიღებს მდგრად ყვითელ ფერს. ამის შემდეგ ვამატებთ 5მლ. ჭარბ კონც. ამიაკს, კოლებებს ვავსებთ ჭდემდე და გადაღებას ვანარმოებთ ლურჯ ფერზე.

თ. ტალახაძე, თ. ჩოჩელი, მ. ომანაშვილი, ჟ. თავგიაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“
ქ. კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com*

დღესდღეობით კაცობრიობას გაუჩნდა უდიდესი პრობლემა „მყავა წვიმა“, რომელიც ძალიან დიდ პრობლემას უქმნის როგორც ბუნებას, ასევე ადამიანების სიცოცხლესა და ჯანმრთელობასაც.

დღეისათვის მსოფლიოში უამრავი ქარხანა-ფაბრიკები გაჩნდა, რომლებიც ძალიან დიდ ზეგავლენას ახდენენ ატმოსფეროზე. ზუსტად მათი მეშვეობით ხდება ატმოსფეროში ნახშირჟანგის დაგროვება, რომელიც შემდგომში რეაქციაში შედის ზღვის წყალთან და წარმოიქმნება ნახშირმყავა ანუ ოკენის მყავა. მაგრამ ატმოსფერო მხოლოდ ქარხანა-ფაბრიკებით არ ბინძურდება, მის დაბინძურებას ასევე ხელს უწყობს ავტომობილები, ნიაღისეული საწვავის წვა და სხვა უამრავი ფაქტორი.

ოკენის მყავიანობა იზომება pH ნიშნულით. წლების განმავლობაში ოკენის ზედაპირის საშუალო მყავიანობის ნიშნული ნელ-ნელა იკლებდა. მეცნიერებმა კი 2100 წლისთვის ივარაუდეს, რომ pH 7.7-ზე დაეცემოდა. ეს კი საყურადღებოა, რადგანაც pH 7-ის ქვემოთ უკვე მყავაა.

მყავა წვიმებმა შესაძლოა უდიდესი და გამოუსწორებელი პრობლემები შეუქმნას კაცობრიობას. მათი მეშვეობით შეიძლება ჩვენ ჟანგბადის გარეშეც კი დავრჩეთ, რადგან ხეები რომლებიც ჩვენ ჟანგბადს გვანვდიან შესაძლოა სულ განადგურდეს. მყავა წვიმები ასევე დიდ პრობლემებს შეუქმნის მცენარეებსაც, რადგან მათი საშუალებით ნიადაგიდან გამოირეცხება მცენარის ზრდა განვითარებისთვის საჭირო იონები.

ჩვენ ძალიან შეგვაშფოთა ამ უდიდესმა პრობლემამ და იმან თუ რაოდენ დიდი ზიანის მოტანა შეუძლია მას სრულიად მსოფლიოსთვის. ამიტომაც გადავწყვიტეთ რომ ჩაგვეტარებინა კვლევა. ჩვენ

გამოვიკვლიეთ ჩვენი ქალაქის წყლები, რადგანაც ჩვენს ქალაქში არის უამრავი ქარხნები, საამქროები და წისქვილკომბინატები, რომლებიც აბინძურებენ ატმოსფეროს. ამ კვლევის შედეგებს კი გაგაცნობთ კონფერენციაზე.

ამ კვლევის შედეგად მართლაც დადასტურდა, რომ ქარხანათუბრიკები, ავტომობილები და სხვა ატმოსფეროს დამაბინძურებელი ფაქტორები დიდად მოქმედებენ წყლებზე, კერძოდ კი მათ მუავიანობაზე.

ე. ნაზმაძე, მ. ტყემალაძე, ჟ. თაგვიაშვილი, მ. ომანაშვილი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“
ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com*

მეცნიერების მიერ გარემოს დაბინძურების წყაროები პირობითად იყოფა ორ ჯგუფად: ანთროპოგენული ფაქტორები და ბუნებრივი მოვლენები. ჩვენი თემის მთავარი განხილვის საგანია სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია, მინერალური სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენება.

პესტიციდი სიტყვასიტყვით ჭირს, მავნებლის მკვლელს ნიშნავს. პესტიციდებში იგულისხმება ქლორ და ფოსფორ ორგანული ნაერთები. დღესდღეობით მეცნიერება თანხმდება იმაზე, რომ სოფლის მეურნეობაში საჭიროა შეიზღუდოს მავნე სასუქების გამოყენება და უნდა დავენერგოთ ბიო სასუქების წარმოება, რასაც მეურნეთა ნაწილი სკეპტიკურად უყურებს. ამ მოსაზრებით შთაგონებულებმა შევქმენით საკუთარი სასუქი ბუნებრივი, ასე ვთქვათ სრულიად უწყინარი პროდუქტებისგან.

**ბ. ზალხამიშვილი, დ. მამაცაშვილი, ჟ. თაგვიაშვილი,
მ. ომანაშვილი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პოზიტრონი“
ქ.კასპის მეორე საჯარო სკოლა
clubpozitron@gmail.com*

ალკოჰოლის, თამბაქოსა და სხვა ნარკოტიკული ნივთიერებების შემსწავლელი ევროპის სასწავლო-ცენტრის განცხადების მიხედვით, საქართველოში არასრულწლოვნებში ალკოჰოლის მომხმარებელთა რიცხვი საგანგაშოა. ვფიქრობთ, ეს მონაცემები უყურადღებოდ არ უნდა დარჩეს. ხშირად გვესმის ირგვლივ უფროსების დავა იმის შესახებ, თუ რომელი არაყია უკეთესი, სახლის პირობებში გამოხდილი, თუ ქარხანაში წარმოებული. ალკოჰოლის დიდი რაოდენობით მიღებას რომ ფატალური შედეგები მოაქვს, ამაზე არავინ დაობს, თუმცა შეგვიძლია, ავირჩიოთ უფრო უსაფრთხო. სწორედ ამიტომ, გადავწყვიტეთ, თავად გამოგვეკვლია, რომელი არაყია ნაკლები საფრთხის-შემცველი, კუსტარულად გამოხდილი თუ საქარხნო წესით დამზადებული.

თავდაპირველად, გადავწყვიტეთ, გავვეგო მოსახლეობის აზრი ამ საკითხთან დაკავშირებით. ვეცადეთ, მათთან გავვერკვია, რომელ არაყს ანიჭებენ უპირატესობას, რატომ და რომელს თვლიან უფრო უსაფრთხოდ. გამოკითხულთა ასაკობრივი ზღვარი შეადგენდა 17-70 წელს და აღმოჩნდა, რომ მათი 70% სახლში გამოხდილ არაყს უფრო უსაფრთხოდ მიიჩნევს. მიღებული მონაცემების შემდეგ, გადავწყვიტეთ, თავად გვენახა არყის ხდის პროცესი როგორც სახლში, ასევე ქარხანაში.

პრაქტიკული კვლევის პირველ ეტაპზე გადავწყვიტეთ, თავად ვყოფილიყავით მონაწილენი არყის მიღებისა, ამიტომ სოფელ ახალქალაქში ხალხური, ტრადიციული მეთოდით, გამოცდილი ადგილობრივების რჩევებისა და მითითებების საფუძველზე სახლის პირობებში გამოვხადეთ არაყი.

მეორე ეტაპი ითვალისწინებდა ადგილობრივ სპირტის ქარხანაში სტუმრობას, სადაც დახმარება გაგვინია ცირა მარლიშვილმა. გავეცანიტ სპირტისა და არყის მიღებას. საკმაოდ საინტერესო აღმოჩნდა იმის გაგება, რომ არაყში მავნე ნივთიერებების მაქსიმუმამდე შემცირებას უამრავი ფაზის გავლა სჭირდება და ამ მასალის დახმარებით მოგვეცა საშუალება შემდგომში შეგვედარებინა ქარხნულად და კუსტარულად დამზადებული არაყი.

და საბოლოოდ მივადექით კვლევის ბოლო და ჩვენთვის ყველაზე საინტერესო ეტაპს. უკვე მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ჩავატარეთ ორი ცდა და შევადარეთ ერთმანეთს ქარხანაში და სახლში დამზადებული არაყი. პირველი ცდა ითვალისწინებდა ფილტრის ქალაღდზე არყის დანვეთებას, რათა გაგვევო მასში რახის ზეთის არსებობა. მეორე შემთხვევაში კი კალიუმის პერმანგანატისა და გოგირდმუავას ხსნარის საშუალებით, ვეცადეთ, გამოგვეკვლია აცეტალდეჰიდის შემცველობა არაყში.

ორივე ცდის შედეგმა აჩვენა, რომ ხილის არაყში უფრო დიდი რაოდენობით ვხვდებით მავნე ნივთიერებებს, ვიდრე ქარხნის პირობებში დამზადებულში.

PP 33. ვიტამინები და C ვიტამინის აღმოჩენა ხილში

ნ. ზაზახიძე, მ. გელზახიანი, ე. აზრამიშვილი

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“
ქალაქ საჩხერის ილია ჭავჭავაძის სახელობის #2 საჯარო სკოლა
momavlis_qimikosebi@gmail.com

ჯანსაღი კვება ჯანსაღი ცხოვრების ერთ-ერთი და აუცილებელი პირობაა. ჯანსაღი ცხოვრება კი ადამიანის უპირველესი პრიორიტეტია. დღესდღეობით ძალიან ბევრი არაჯანსაღი საკვებია, რომლებიც ისეთ ნივთიერებებს შეიცავს, რაც ადამიანის სიცოცხლისთვის საზიანოა.

კვლევის მიზანი იყო ვიტამინებისა და მინერალების როლი ჯანსაღ ცხოვრებაში. C ვიტამინის აღმოჩენა ფორთოხალში, კივიში, ვაშლსა და ლიმონში.

ვიტამინებზეა დამოკიდებული ყველა ორგანოს ფუნქციონირება. ისინი გავლენას ახდენს ნერვულ, ენდოკრინულ, საჭმლის მომწელებელ, გულსისხლძარღვთა და ნივთიერებათა ცვლის მდგომარეობასა და ცვლილებებზე. ვიტამინი ორგანული ნივთიერებაა, რომელსაც ორგანიზმი არ ასინთეზებს და მისი მიღება აუცილებელია დიეტით. ვიტამინები იყოფა ორ დიდ ჯგუფად წყალში ხსნად და ცხიმში ხსნად. წყალში ხსნად ვიტამინებს მიეკუთვნება B ჯგუფის ყველა ვიტამინი და C ვიტამინი, ხოლო ცხიმში ხსნადი ვიტამინები- A, D, E და K ვიტამინები. თითოეულ მათგანს კი თავისი ფუნქცია აქვს ორგანიზმში. ამიტომ საჭიროა იმ საკვების მიღება რომელიც მდიდარია ვიტამინებით. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს მინერალებს როგორებიცაა Ca, P, Fe. კალციუმი და ფთორი მნიშვნელოვანია ძვლების სიმტკიცისა და მინანქრისთვის. რკინა კი მნიშვნელოვანია სისხლის მიმოქცევისთვის.

მარტივი ექსპერიმენტებით შეგვიძლია აღმოვაჩინოთ ვიტამინები საკვებში.

C ვიტამინის აღმოსაჩენად განვახორციელეთ შემდეგი ექსპერიმენტი. C ვიტამინის აღმოსაჩენად ერთ კოვზ სიმინდის ფქვილს დავუმატეთ ცოტა წყალი. ეს მასა დავუმატეთ 250 მლ წყალს და ვადუღეთ 5 წუთი. დავუმატეთ 1 კოვზი სახამებელი მიღებულ მასას და იოდის სპირტხსნარი დავუმატეთ მანამ სანამ არ გახდება მუქი ლურჯი. შემდგომ მოვამზადეთ ფორთოხლის, ვაშლის, კივისა და ლიმონის წვენი. ჩავასხით მიღებული მასა ჭიქაში და დავუმატეთ წვენი 1/1 შეფარდებით. რომელი წვენიც მიიღებს უფრო ღია შეფერილობას სწორედ იმ წვენშია დიდი რაოდენობით C ვიტამინი. აღმოჩნდა, რომ ყველაზე ღია შეფერილობა მიიღო ლიმონმა, ფორთოხალმა შემდეგ კივიმ და ვაშლმა.

PP 34. მენიუ კალორიებით- ერთი ნაბიჯი ზანსალი ცხომრებისკენ

თ. ხვთისიფი, ნ. ფალაფანდიშვილი, ე. აზრამიშვილი

*„ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლის ქიმიკოსები“ საჩხერის
ი.ჭავჭავაძის სახელობის #2 საჯარო სკოლა
momavlis_qimikosebi@gmail.com*

ჩვენი პროექტის მიზანია მზა საკვები პროდუქტების ენერგეტიკული ღირებულებების განსაზღვრის ახალი კალორიმეტრული მეთოდის შექმნა და შემუშავებული მეთოდის შეთავაზება კვების ობიექტებისთვის. ექსპერიმენტის წარმართვის აუცილებელი პირობაა: საკვლევი მზა პროდუქტების დაჯგუფება: ხორციანი კერძები, სალათები, თევზი, ცომეული. მზა საკვები პროდუქტის გამოშრობა 60°C-ზე ვაკუუმ-კარადაში მუდმივ წონამდე. კალორიმეტრის საშუალებით გამომშრალ პროდუქტის დაწვა.

წვის სითბოს განსაზღვრა კალორიმეტრის საშუალებით და ენერგეტიკული ღირებულების დათვლა 100 გ პროდუქტზე კვალ-ში შემდეგი ფორმულით:

$$Q=[K[0.42(t_2-t_1)+0.1]]/4.18$$

კვლევის მიზანი იყო ახალი „კალორიმეტრული მეთოდის“ შემუშავება, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნებოდა მზა საკვები პროდუქტების ენერგეტიკული ღირებულების დადგენა.

მ. წიკლაური, ნ. სახვაძე, რ. სინაძე, ვ. ზერუაშვილი

*სსიპ ყიული შარტავას სახელობის ქალაქ რუსთავის # 4 საჯარო
სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ენდორფინი“*

ადამიანები ოდითგანვე მიხვდნენ, რომ თუ მათი საკვები პროდუქტების რაციონში არ შედიოდა ახალი ხილი და ბოსტნეული, ცილოვანი და ცხიმოვანი საკვები, მათ უვითარდებოდათ მძიმე დაავადებები. განსაკუთრებით მძიმე დაავადებები ვითარდებოდა ხილის და ბოსტნეულის მიუღებლობის შემდეგ. ასეთ დაავადებებს წააწყდნენ ძველ დროში, მეზღვაურები, რომლებიც თვეობით იმყოფებოდნენ ზღვაში. უცნობი დაავადება მუსრს ავლებდა მრავალ მეზღვაურს, მთლიან ექსპედიციებს, მკვლევარებს, თუმცა ისინი კარგად იყვნენ მომზადებულნი ხანგრძლივი ექსპედიციისათვის.

კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ დაავადებების ასაცილებლად აუცილებელი არის ადამიანმა მიიღოს ახალი ხილი და ბოსტნეული, რომლებიც მდიდარია მიკროელემენტებით, ცილებით და ბოლოს ვიტამინებით. ერთერთი ასეთი ვიტამინი არის “ C ”, რომელიც ცნობილია ასკორბინის მჟავას სახელწოდებით.

ჩვენი კლუბი „ენდორფინი“ ეცადა დაედგინა ვიტამინ C -ს არსებობა სხვადასხვა ხილსა და ბოსტნეულში. აგრეთვე ჩაატარა ცდები, ნახშირწყლების აღმოჩენაზე, ცილების თვისებებზე (როგორ მოქმედებენ მძიმე მეტალები Cu და Pb ცილის სტრუქტურაზე).

აგრეთვე იმსჯელეს სხვადასვა საკვები პროდუქტების და წვენების ერთდრულ მიღებაზე, რას იწვევს მათი ერთდრული მიღება, თავსებადი თუ არა ისინი ერთმანეთთან.

PP 36. როგორ მიხმარება სკოლის მუშაში მინერალების
საიდუმლოს ამოცნობაში

მ. ეზიაშვილი, ნ. გუდაძე, მ. აბესაძე

კლუბი „სიცოცხლის ხე“
maiaabesadze2011@gmail.com

სასკოლო დისციპლინათა შორის ქიმიის, ბიოლოგიის, ისტორიის, გეოგრაფიის შესწავლას უდიდესი ყურადღება ეთმობა. ყველა მათგანის შესწავლა დიდ შრომას, ძალისხმევას მოითხოვს.

ჩვენი სკოლის მუშეუმი იძლევა იმის საშუალებას, რომ ქიმიის სწავლებისას მაქსიმალურად გამოვიყენოთ თვალსაჩინოებები, მოვახდინო იქ არსებული მასალების დემონსტრირება და საინტერესო, სახალისო გავხადოთ ქიმიის სწავლება.

დღეს შევეცდებით აგისნათ, თუ როგორ ვიყენებთ ქორეთის საჯარო სკოლის მოსწავლეები მუშეუმის ექსპონატებს ქიმიის სწავლებაში.

კვლევის მიზანი არის, რომ მოსწავლემ შეძლოს მუშეუმში არსებული მინერალების ამოცნობა, ფიზიკური თვისებების შესწავლა და ცდების საშუალებით ქანების შემადგენელი მინერალების ქიმიური თვისებების შესწავლა

შევისწავლეთ საჩხერის რაიონის ამგებ ქანებში შემავალი მინერალები.

საჩხერის რაიონი მდიდარია მინერალებით: მანგანუმი „შავი ქვა“ მოიპოვება სოფელ ჰასიეთში, სილიკატები-კვარცხის სილა -სოფელ იტავაზაში,ოქრო-ჭალოვანში,ქვანახშირი-ეთო-ეხვევში, მარმარილო-მოდი ნახის ფერდობებზე, გრანიტი - ძირულის აუზში,პემზა-გორაძირის მიდამოებში,თიხა,ცარცი, კირქვა-მთელ რაიონში.ჩვენც მინერალებისა და ქანების შესწავლა მშობლიურ კუთხეში გავრცელებული ქანებითა და მინერალებით დავინწყეთ.სიმაგრე,ტკეჩვადობა,ფერი,ელვარება,გამჭვირვალობა,მინერალების თვისებებია.

ჩვენ ჩავატარეთ კვლევა: ავიღეთ მუზეუმში არსებული სხვადასხვა ქვები. შერჩეულ ქვებს შემოვახვიეთ ლენტი და დავნომრეთ. დაკვირვების დღიურში თითოეულ ქვას დავუთმეთ ცალ-ცალკე ფურცელი. დავათვალიერეთ ლუპით, ავწონეთ, განვსაზღვრეთ მათი სიმტკიცე მოლოსის სკალის მიხედვით. ქვები მორიგეობით ჩავანყვეთ ჭურჭელში და დავასხით მარილმჟავა და შევაგროვეთ გამოყოფილი აირი ფერად ბუშტებში.

შედეგები შევადარეთ არსებული მონაცემებს და მოვახდინეთ ქანთა მინერალების იდენტიფიცირება.

PP 37. რამდენად სუფთაა ცარცი?

ი. ჭიტაძე, გ. შუკაკიძე

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "retorta mina" საერხის საჯარო სკოლა
izochitadze@gmail.com

კალციუმის კარბონატი სხვადასხვა სახით გვხვდება ბუნებაში, როგორც არის მაგალითად ცარცი, კირქვა, მარმარილო. თუმცა შესაძლოა მინერალი არ იყოს სუფთა კალციუმის კარბონატი და შეიცავდეს გარკვეულ მინარევებს. ცარცში სუფთა კალციუმის კარბონატის გასაზღვრა შესაძლებელია უკუგატიტრის მეთოდით. ეს მეთოდი მდგომარეობს შემდეგში: ცარცის გარკვეულ რაოდენობას ჭარბად ემატება ზუსტად განსაზღვრული კონცენტრაციის და მოცულობის ჭარბი მარილმუჟა. რომელშიც იხსნება კალციუმის კარბონატი. აუცილებელია ხსნარს მოცილდეს გამოყოფილი ნახშირორჟანგი სრულად, რაც ხელს უშლის შემდგომ გატიტრას. ამისათვის ხსნარს ადუღებენ და აცილებენ გამოყოფილ აირს. გაცივების შემდეგ ჭარბი მარილმუჟა გაიტიტრება ცნობილი კონცენტრაციის ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით. დახარჯული მარილმუჟას რაოდენობით გამოითვლება რეაქციაში შესული კალციუმის კარბონატის მასა და გამოითვლება ცარცის სისუფთავის ხარისხი (%)¹.

ექსპერიმენტში გამოყენებული მასალა და ნივთიერებები: ცარცი (ორი სხვადასხვა ბრენდის), მარილმუჟა (1 M), ნატრიუმის ჰიდროქსიდი (1M), ფენოლფტალეინის 0.5 %-იანი ხსნარი, ერლენმეიერის კოლბა (250 მლ), ბიურეტი, შტატივი.

ექსპერიმენტის პროცედურა

1. სასწორზე ავწონეთ 1.30 გ ცარცი
2. გადავიტანეთ 250 მლ-იანი ქიმიურ ჭიქაში, დავამატეთ 50 მლ 1M მარილმუჟას ხსნარი.
3. დავაყოვნეთ ნარევი რამდენიმე წუთით. შემდეგ გადავიტანეთ ჭიქა ქურაზე და ვადუღეთ 2 წუთის განმავლობაში, გამოყოფილი ჭარბი ნახშირორჟანგის მოსაცილებლად.

4. გავაცივებ ნარევი ოთახის ტემპერატურამდე.
5. ზოგჯერ კოლბაში რჩებოდა გაუსხნელი ნივთიერების გარკვეული რაოდენობა, რომელიც შეიძლება ცარცში იყოს დანამატი ნივთიერებები. იგი არ უშლიდა ხელს შემდეგ ანალიზს.
6. გადავითანეთ 250 მლ-იან საზომ კოლბაში შევავსეთ ჭდემდე გამობდილი წყლით.
7. კოლბიდან მენზურით ან პიპეტით გადავითანეთ 25 მლ ხსნარი ერლენმეიერის კოლბაში.
8. დავამატეთ დაახლოებით 9-10 წვეთი ფენოლფტალეინის ხსნარი.
9. დამატებული მარილმჟავა არის ჭარბი. ჭარბი მარილმჟავა იტიტრება ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით.
10. დავამაგრეთ ბიურეტი შტატივზე და შევავსეთ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით.
11. დავამატეთ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარი წვეთწვეთობით, ღია მდგრადი ვარდისფერის წარმოქმნამდე. ჩავინერეთ დახარჯული ხსნარის მოცულობა.
12. გამოვიყენეთ ფორმულები და გამოთვალეთ კალციუმის კარბონატის პროცენტული შემცველობა ცარცში.

შესაბამისი გაანგარიშებით გამოვთვალეთ ცარცის სხვადასხვა ნიმუშში კალციუმის კარბონატის შემცველობა.

PP 38. შოკოლადის, მგმსუმზირისა და ჩიფსის ცხიმბინობის
ბანსაზღვრა

დ. გრიგოლია, ბ. კაპანაძე

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ლიკბაცანა“
LiKBaCaNa2019@gmail.com

ბევრი ადამიანი თავს არიდებს ცხიმების შემცველ პროდუქტებს, რადგან დარწმუნებულნი არიან, რომ ისინი მავნებელია მათი ჯანმრთელობისათვის. არადა, ეს არის ორგანული ნაერთების კლასი, რომელთა დანიშნულებაა ორგანიზმის ენერგომომარაგება და ცხოველების, მცენარეების და მიკროორგანიზმთა უჯრედების ერთერთ უმთავრეს კომპონენტს წარმოადგენენ.

გარდა ამისა, მათი საშუალებით ორგანიზმი ღებულობს ბიოლოგიურად ღირებულ ისეთ ნივთიერებებს, როგორიცაა: უჯერი ცხიმოვანი მჟავაები, ფოსფატიდები, ზოგიერთი ცხიმდამშლელი ვიტამინები კერძოდ: A, E და D ვიტამინები.

თუმცა, ყველაფერი არც თუ ისე იდეალურადაა, რადგან ცხიმების ზოგიერთ სახეობას ზიანის მოტანა შეუძლია და ამიტომ გადაზნევიტეთ გამოგვეკვლია ჩვენთვის ინტენსიურად მოთხოვნად სხვადასხვა წარმოების (შეფუთვის) ჩიფსებში, შოკოლადებსა და მგესუმზირაში შემავალი ცხიმების რაოდენობა და შეგვედარებინა ის ეტიკეტზე მითითებულ მონაცემებთან.

საკვლევეად ავიღეთ სუპერმარკეტებში შექნილი ოთხი სახის ჩიფსი, შოკოლადი და ამდენივე სხვადასხვა შეფუთვის მგესუმზირა, საიდანაც ტექნიკური აცეტონის დახმარებით გამოვყავით ცხიმი და მიღებული შედეგებზე დაყრდნობით შევადგინეთ დიაგრამა, რომელმაც აჩვენა, რომ:

- ეტიკეტზე მითითებული ცხიმი მეტ ნაკლებად ახლოსაა ჩვენს მიერ მიღებულ შედეგთან;
- სინჯები დიდი რაოდენობით შეიცავენ ცხიმს, რაც ნამდვილად არ არის სასარგებლო ორგანიზმისთვის.

ლიტერატურა:

1. <http://chemistry.about.com/cs/acidsandbases/a/aa060703a.htm>
2. Environmental Indicators - Armon, Robert H., Hänninen, Osmo (Eds.)
3. http://chemwiki.ucdavis.edu/Physical_Chemistry/Acids_and_Bases/Case_Studies/Acid_and_Base_Indicators/PH_Indicators

**მ. გავლოშვილი, ს. ჩხეიძე, ლ. ნატბელაძე, მ. ლიპარტია,
ლ. აჭარაძე, მ. ლომიძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მწვანე სახლი“,
ქ.ბორჯომი N 3 საჯარო სკოლა
lomidze.marinana@gmail.com*

ბუნებრივი ინდიკატორები შეიძლება დავამზადოთ შემდეგი მცენარეებისაგან: ყურძენი წითელი, ალუბალი, ვარდისფერი გერანი, მოცვი, ჰორტენზია, ჰელიოტროპი, მარწყვი, წითელი კომბოსტო, კურკუმა, ცხენწაბლას ფოთლები, ხახვის კანი, ყაყაჩოს ფურცლები, ზამბახის ფურცლები, სტაფილოს წვენი, ბალბის ფურცლები, პიონების ფურცლები, ფურუსულა, ჭარხალი, წითელი ბოლოკი, ვარდის ფურცლები, ორეგანოს ფურცლები, ტიტების ფურცლები, ჩაი, შავი მოცხარის წვენი, იის ფოთლები.

ზაფხულის სეზონზე დასვენებისას შეგიძლიათ შეაგროვოთ ყვავილების ფურცლები ან კენკროვანი მცენარეები, გაახმოთ და შეინახოთ ქვალადის ტომრებში. შემდეგ კი მათგან შეიძლება მოვამზადოთ ინდიკატორები.

კენკროვანი მცენარეების ნაყოფი შეიძლება შევინახოთ საყინულეში. სამწუხაროდ, ბუნებრივი მაჩვენებლების სერიოზული პრობლემაა ის, რომ მათი წვენი უფრო სწრაფად კარგავენ ფერს დაუანგვის გამო. ამიტომ, ქიმიურ ლაბორატორიებში უფრო ხშირად იყენებენ სინთეზურ ინდიკატორებს, რომლებიც მყისიერად იცვლიან ფერს საკმაოდ ვიწრო pH ფარგლებში.

ინდიკატორის მომზადება. მცენარეული ინდიკატორების მომზადებისთვის, ვიღებთ 50 გრამ ნედლეულს ვაქუცმაცებთ და ვასხავთ 100 მლ წყალს, ვადუღებთ 1-2 წუთი. ამ დროს ხდება უჯრედის მემბრანის გარღვევა ანტოციანები თავისუფლად ტოვებენ უჯრედებს და წყალს აძლევენ შეფერილობას. მიღებული ხსნარს ვაცივებთ გავფილტრავთ დავამატებთ ცოტა სპირტს რომ არ გაფუჭდეს და შევინახავთ თავდახურულ ჭურჭელში წარწერით.

უკეთესია თუ ნედლეულს დავამატებთ სპირტს 2: 1 დავაყოვნებთ ერთი დღე ღამე და გავფილტრავთ.

ყველა ინდიკატორი ფერს იცვლის მჟავა და ტუტე არეში. ყველაზე კარგად ფერის ცვლილება გამოიკვეთა ჭარხლის, წითელი კომბოსტოს, მოცვის, შავი მოცხარის, ანწლისა და მაცვლისაგან დამზადებული ინდიკატორებით. შედეგები მოცემულია ცხრილში ქვემოთ.

მცენარე	საწყისი ფერი	ფერი მჟავაში	ფერი ტუტეში
მოცვი	ჟოლოსფერი	ვარდისფერი	მწვანე
შტოში	ჟოლოსფერი	ვარდისფერი	მწვანე
შავი მოცხარი	ჟოლოსფერი	ვარდისფერი	მწვანე
ჭარხალი	ბორდოსფერი	ღია ვარდისფერი	მოყვითალო მომწვანო
წითელი კომბოსტო	იისფერი	წითელი	მწვანე
სტაფილო	ფორთოხლის ფერი	ღია ფორთოხლისფერი	ყვითელი
კურკუმა	ყვითელი	ყვითელი	ყავისფერი
შავი ჩაი	ყავისფერი	ყვითელი	მუქი ყავისფერი
ლიქენი	უფერო	უფერო	წითელი

ძალიან საინტერესოა ლიქენ *Xanthoria parietina(L.)*-ს ფერის ცვლილება ტუტე არეში, იგი შეიცავს უფერო ფენოფტალეინს, რომელიც ტუტე არეში წითლდება.

რეკომენდაციები:

1. მცენარეული ინდიკატორები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ყოველდღიურ ცხოვრებაში. ჭარხლის წითელი წვენი მჟავე გარემოში უფრო მუქი წითელი ხდება, ხოლო ტუტეში კი - ყვითელი.

ეს თვისება შეიძლება გამოიყენონ დიასახლისებმა ბორშის მომზადებისას.

2. სამკურნალოდ გამოყენებული წამლების შედგენილობის დადგენისათვის, შეგიძლიათ გამოვიყენოთ ბუნებრივი ინდიკატორები. ბევრი წამალი წარმოადგენს მჟავას, მარილს ან ფუძეს. მათ თვისებები თუ გვეცოდინება შეიძლება დავიცვათ თავი. მაგალითად, ასპირინი (აცეტილსალიცილის მჟავა) და ბევრი ვიტამინი არ უნდა იქნას მიღებული ჭამამდე, ცარიელი კუჭზე, ვინაიდან ისინი მალლა სწევნ კუჭის მჟავიანობას, რაც აზიანებენ კუჭის ლორწოვან გარს.

3. კვლევის შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა პროდუქტების მაგალითად, რძის პროდუქტების, ბულიონის, ლიმონათებისა და სხვა, არის გამოსაკვლევადაც, ასევე ნიადაგების მჟავიანობის განსაზღვრის მიზნით,

4. "პოპულარული" მეთოდი ნიადაგის მჟავიანობის განსაზღვრისათვის. ჩაყარეთ 3-4 ფურცელი შავი მოცხარის ან ალუბლის ნაყოფი მინის ჭურჭელში და დაასხით მათ თითო ჭიქა მღუღარე წყალი. როდესაც წყალი გაცივდა, დაასხით ნაყენი მიწაზე. თუ წყალი განითვლდება - ნიადაგი აუცილებლად მჟავაა, თუ გალურჯდება - ოდნავ მჟავა და თუ ის გამწვანდება ნეიტრალურია.

5. ჭურჭლის სარეცხ საშუალებებს აქვთ ტუტე არე ამიტომ, მათი გამოყენებისას, უნდა ვიხმაროთ რეზინის ხელთათმანები, რათა ხელის კანი დავიცვათ გვერდითი ეფექტებისაგან, ტუტე არე კანის ეპიდერმისის მჟავა ფენას შლის.

ლიტერატურა:

1. მეცნიერების ენციკლოპედი-ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა 2005 წელი.)
2. მოსწავლის ცნობარი; წიგნი მე-3-ე.გამომცემლობა დედა ენა.თბილისი 2001წ.
3. მეცნიერების ენციკლოპედია. ქართული გამოცემა. მოსწავლის ცნობარი. თბილისი 2001წ.
4. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2002.
5. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.(Пособие для учителя) - М.: Просвещение, 1977.

6. Габриелян О.С. Химия.11 класс. Базовый уровень: учеб.для ОУ. - М.: Дрофа. 2008.
7. Крешков А.П. Основы аналитической химии, 3 изд., кн. 2 – М., 1971.
8. Леенсон И.А. Занимательная химия. - М.: РОСМЭН, 2001.
9. Назарова Т.С, Грабцецкий А.А. Химический эксперимент в школе. – М. 1987.
10. Научно – практический журнал «Химия для школьников», №4, 2007.
11. Савина Л.А. Я познаю мир. Детская энциклопедия. Химия. – М.: АСТ, 1996.
12. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002.
13. Пилипенко А.Т. Справочник по элементарной химии. – Киев.Наукова думка. 1973.
14. Храмов В.А. Аналитическая биохимия. - Волгоград: Издательство «Учитель», 2007.
15. Энциклопедический словарь юного химика. – М.: Педагогика, 1982.

PP 40. რა გავლენას ახდენს სხვადასხვა ტიპის თმის საღებავი
თმის სტრუქტურაზე

ლ. ლორია, ნ. წერწყმია, ს. ფაცაცია

კლუბი: Es_Chemistry club; ევროპული სკოლა
s.patsatsia@gmail.com

თმის შეღებვა გარკვეულ ასაკში თავის მოვლის ერთ-ერთ პროცედურად ითვლება, თუმცა დღესდღეობით ძალიან ხშირად თმას იღებენ მოზარდებიც 10 წლიდან. როგორც ცნობილია თმის საღებავები სხვადასხვა ქიმიურ დანამატებს შეიცავენ. საინტერესოა რა გავლენას ახდენს სხვადასხვა ტიპის თმის საღებავი მოზარდისა და ზრდასრული ადამიანის თმის სტრუქტურაზე.

პროექტის მიზანია 10-15 წლის მოზარდისა და 25-30, 40-50 წლის ადამიანების თმის სტრუქტურაზე სხვადასხვა საღებავის გავლენის შესწავლა. ამისათვის შესწავლილ იქნა სხვადასხვა ტიპის საღებავები (ის რაც ასაკობრივად ყველაზე ხშირად გამოიყენება). ნატურალური თმის შეღებვამ სხვადასხვა საღებავებით ძალიან საინტერესო შედეგები მოგვცა. შეღებილი თმის სტრუქტურა შემოწმებულ იქნა თმის ღერის გარკვეული მასის დაკავების უნარით.

კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში.

შეუღებავი	123.5	165.3	104.9	131.2 ± 25.28
საღ. 3% H ₂ O ₂	119.0	137.8	69.83	108.8 ± 28.65
საღ. 6% H ₂ O ₂	65.92	94.90	55.54	72.12 ± 16.65
საღ. 9% H ₂ O ₂	63.95	76.69	69.00	69.88 ± 5.230
საღ. 12% H ₂ O ₂	33.58	55.15	77.30	55.34 ± 17.84
მათეთრებელი კრემი	51.26	62.63	44.10	52.66 ± 7.620
მათეთრებელი ჰუდრა	41.43	52.37	40.26	44.68 ± 5.450

ლიტერატურა:

1. National Institute for Occupational Safety and Health. "CDC - HYDROGEN PEROXIDE - International Chemical Safety Cards - NIOSH." *Centers for Disease Control and Prevention*, 1 July 2014, www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng0164.html. Accessed 7 Oct. 2017.
2. Robbins, Clarence R. "Bleaching Human Hair." *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*, 1994, p. 117.
3. Sirijaraensre, Jakkapan, and Jumras Limtrakul. "Mechanisms of the ammonia oxidation by hydrogen peroxide over the perfect and defective Ti species of TS-1 zeolite." *Physical Chemistry Chemical Physics*, vol. 15, no. 41, 2013.

PP 41. "ელასტიური ძვლები"

დ. ჩანქსელიანი, ნ. ტალახაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "სამეცნიერო სადგური";
სკოლა-ბაქსეუდის საერთაშორისო სკოლა
xatuna_nozadze@yahoo.com*

წარმოდგენილი კვლევა მოიცავს ინტერგირებას ქიმია ბიოლოგია საგნებს შორის თემაზე - ელასტიური ძვლები. კლუბის წევრებმა მოიძის თეორიული მასალა ძვლის შედგენილობის, მისი ფუნქციების, ქიმიური და ბიოლოგიური შედგენილობის შესახებ.

ძვლის ქიმიური ანალიზიდან გამომდინარე დადგინდა რომ, ძვალი შეიცავს 67-70%-მდე არაორგანულ ნივთიერებებს: კალციუმის (უხსნად) მარილებს, კალციუმის ფოსფატს, ჰიპოფოსფატს, რომლებიც ფირფიტების სახით არის ჩალაგებული ძვალში და ანიჭებს ბეტონისებრ სიმტკიცეს. ორგანული ნივთიერებიდან ძირითადად გვხვდება ცილები, კერძოდ კოლაგენი, რომელიც ძვალს ელასტიურობას ანიჭებს.

დაადგინეს გარკვეული დაავადებები ძვლის სტრუქტურის რღვევაზე, სირბილეზე, დეფორმაციაზე. ლაბორატორიაში სამუშაოდ დაიგეგმა კლუბში ექსპერიმენტული ნაწილი კერძოდ, არაორგანული შედგენილობის კალციუმის მარილებიდან, მუავეებში ხსნადის სახით კალციუმის იონების გადასვლა. ექსპერიმენტისათვის შეირჩა ორგანული და არაორგანული მუავეები სხვადასხვა კონცენტრაციით, 5%-იანი ძმარმუავა და 50%-იანი ძმარმუავა, 10%-იანი მარილმუავა და მარილმუავა. მჭიდროდ თავდახურული ქილები გაიხსნა ორი ღლის შემდეგ, 50%-იან მარილმუავაში ძვალი ორგანულ და არაორგანულ ნაწილიანად თითქმის მთლიანად იყო გახსნილი. 10%-იან მარილმუავაში ძვალი იყო დრეკადი, ხოლო ქათმის ძვლები მხოლოდ ხრტილოვან ნაწილში. ექსპერიმენტი კიდევ ორი დღე გაგრძელდა, რამაც საბოლოო შედეგები მოგვცა. 10%-იან მარილმუავაში ქათმის ძვლები იმდენად ელასტიური გახდა, რომ შესაძლებელი იყო მისი გადაგრეხვა, გაკვანძვა, ხოლო ძმარმუავაში - ნაკლებად დრეკადი იყო.

ორგანული ნაწილის შესამოწმებლად ძვალი გამოვნივით 300 გრადუსზე, რის შედეგადაც ძვალი გახდა მყიფე და მსხვრევადი. მონაცემები შევითანეთ ცხრილის სახით და გამოვითანეთ დასკვნა.

ლიტერატურა:

1. https://works.doklad.ru/view/0BcSWrNaYSo.html?fbclid=IwAR1_DuMQqj3zGQjAoOEpl3tYh4QVIIVg-AN7fiYT3JxgNy_yzVhlcTvOjs
უკანასკნელად გადამოწმებულია 6.05.2019

PP 42. ესტერი ალაშინის სამსახურში

**ნ. მაისურაძე*, მ. სომხიშვილი, თ. კენკიშვილი,
თ. ქარქესაშვილი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „პასტერი“,
დუშეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. მჭადიჯერის საჯარო სკოლა
mchadijvariclab@gmail.com*

ცნობილია, რომ კარბონმუავეების ერთ-ერთ ქიმიურ თვისებას წარმოადგენს ესტერიფიკაციის რეაქცია. ესტერიფიკაციის რეაქცია ეს არის რეაქცია, რომელიც მიმდინარეობს სპირტსა და მუჟავას შორის რის შედეგადაც გამოიყოფა წყალი. რეაქციაში შესაძლებელია მონაწილეობდეს სხვადასხვა სპირტი და მუჟავა. როგორც უკვე ცნობილია, ეს რეაქცია შექცევადია, წონასწორობის გადანაცვლება შესაძლებელია წყალწარმოვეი საშუალებების გამოყენებით [2].

რატომ აფრქვევს საოცარ სურნელს გაზაფხულზე აყვავებული ხეხილის ბალი? ასე იმიტომ ხდება, რომ მოკლევჯევიანი ერთფუძიანი მუჟავასა და მოკლევჯევიანი სპირტის ესტერები წყალზე მსუბუქი, აქროლადი, სასიამოვნო სუნის მქონე სითხეებია. ასეთ ესტერებს შეიცავს ყვავილები, ხილი და ნაყოფი, რის გამოც მათ სასიამოვნო სუნი აქვთ.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა სხვადასხვა ესტერების მიღება და მათი ფიზიკო-ქიმიური თვისებების შესწავლა. კერძოდ კლუბში მივიღეთ ძმარმუჟავათილესტერი, ძმარმუჟავაბუტილესტერი და ძმარმუჟავაიზობამილესტერი. მოვახდინეთ მიღებული ესტერების თეორიული და პრაქტიკული გამოსავლიანობის გამოთვლა, ვიანგარიშეთ ასევე გამოყოფილი წყლის რაოდენობა და გავზომეთ თითოეულის დუღილის ტემპერატურა [1,3].

ლიტერატურა:

1. ნ. ღონლაძე, ე.ელიზბარაშვილი, ზ. გელიაშვილი, ნ. დარეჯანაშვილი, მ. ხითარიშვილი, გ.ჭირაქაძე. ორგანული სინთეზი. თბილისი "ტექნიკური უნივერსიტეტი". (ნაწილი III) 2005წ. გვ. 1-33;

2. ნ. ლონლაძე, ლ. თალაკვაძე, ზ. გელიაშვილი, ე.ელიშბარაშვილი, ა. აფხაზავა, გ.ჭირაქაძე. ორგანული სინთეზი. თბილისი "ტექნიკური უნივერსიტეტი". (ნაწილი II) 2005წ. გვ. 54-59;
3. ნ. მახარაძე, გ. სურმავა, გ. ჭირაქაძე. მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად ორგანულ სინთეზში. თბილისი "ტექნიკური უნივერსიტეტი". (ნაწილი II) 1985წ. გვ. 4-7

PP 43. როგორ ავიცილოთ იოდდეფიციტი

ს. მიქაძე*, ა. ლოლაძე*, ხ. გოგალაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "მომავალი მკვლევარები",
ხაშურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ალის საჯარო სკოლა
xatunagogaladze29@gmail.com*

გარემოს ადგილობრივი თავისებურებებიდან გამომდინარე საქართველოსთვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს იოდდეფიციტი, რომელსაც არაინფექციურ დაავადებათა შორის გავრცელების, დაავადებულთა და რისკის ქვეშ მყოფთა რაოდენობის მიხედვით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. ბუნებრივია, ისმის კითხვა,- რა გავლენას ახდენს იოდის ნაკლებობა ადამიანის ორგანიზმზე და რა სახით შეიძლება მივიღოთ იოდის საჭირო რაოდენობა?

კვლევის მიზანია ექსპერიმენტით დადგინდეს სხვადასხვა მწარმოებლის მონოდებულ სუფრის მარილში კალიუმის იოდიდის არსებობა.

შესწავლილია უკრაინული წარმოების მარილი, ბერძნული "კალასი" და ქვამარილი. მარილში იოდიდის შემცველობა განისაზღვრა სახამებლის ხსნარის, წყალბადის პეროქსიდის ხსნარის და თეთრი ძმრის საშუალებით.

მიღებული შედეგების მიხედვით დადგინდა,- უკრაინული წარმოების სუფრის მარილის ხსნარი აიმღვრა, ბერძნული "კალასი"-ს ხსნარი გალურჯდა საკონტროლო ხსნარის მსგავსად, ქვამარილის ხსნარი კი უფერული დარჩა. ესე იგი "კალასი" შეიცავს კალიუმის იოდიდს და იოდდეფიციტის პროფილაქტიკისათვის შესაძლებელია მისი გამოყენება.

ლიტერატურა:

1. <https://www.unicef.org/Georgia/media/124/file>.
2. press.tsu.ge/data/image_db_innova/.../lasha_uchava.pdf

PP 44. ნიადაგის მჟავიანობა

**ს. წიკლაური, დ. ზვიადაური, ლ. ფეტვიაშვილი, მ. ჯაბანიშვილი,
ქ. ბაღიაშვილი, ა. მჭედლური, ს. ჭურჭელაური*, ნ. ლომაძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ტელუს-დედამინა“ სსიპ დაბა თიანეთის
N2 საჯარო სკოლა
telus-dedamiwa@gmail.com*

მცენარეთა სხვადასხვა სახეობის დარგვისას აუცილებლად უნდა მიექცეს ყურადღება რომელ მინერალების მიმართ აქვს დიდი მოთხოვნილება და შეირჩეს შესაბამისი ნიადაგისთვის. მცენარეთა ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის აუცილებელია ნიადაგის მჟავიანობის რეგულირება. მაგრამ როგორ განვსაზღვროთ ნიადაგის მჟავიანობა? ყველაზე ზუსტი მეთოდია ნიადაგის ლაბორატორიულ-ქიმიური ანალიზი. შედარებით ხელმისაწვდომი - ნიადაგის მჟავიანობის გამზომი მონწყობილობით განსაზღვრა, ან სულაც ლაკმუსის ქაღალდი.

კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა საკარმიდამო ნაკვეთის ნიადაგის pH-ის დადგენა.

შესამოწმებლად აღებული იქნა დაბა თიანეთის, თიანეთის მუნიციპალიტეტის სოფლების: ჭურჭელაურები, მამადაანები, ტუშურები, უებოტა, გოჯიანები, ასევე ქალაქების: ზესტაფონი, ყვარელი, საკარმიდამო მიწის ნაკვეთის ნიმუშები. თითოეული მიწის 15-20 გრამ ნიმუშს დავასხით მცირე რაოდენობის წყალი, ცოტა ხნის დაყოვნების შემდეგ მოვათავსეთ ლაკმუსის ქაღალდი. ქაღალდის ფერის ცვლილებით დადგინდა ნიადაგის მჟავიანობის ხარისხი.

მიღებული შედეგები შევადარეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებულ მონაცემებს. მოვამზადეთ ბუკლეტები, რომელშიც აღინიშნა ნიადაგის ტიპი, და რომელი მცენარისთვის არის რეკომენდირებული და დაურიგეს დაინტერესებულ პირებს.

ლიტერატურა:

1. <http://agrokavkaz.ge/fermerta-skola/niadagis-ph-is-mzhavianobis-shetsvla-ukethesi-mosavali.html> (უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=aVy3fk9Zt80> (უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019)
3. <http://agrokavkaz.ge/fermerta-skola/ramdenime-mtsenaristhvis-misaghebi-ph-niadagis-ares-aqtiuri-reaqtsia.html> (უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019)

PP 45. ყურძნის უნამლი ჯიშებიდან მიღებული ბიოლოგიურად
აქტიური კვებითი დანამატის ტექნოლოგია

ნ. ზროლაშვილი, ნ. თათრაშვილი

*სპს ცისიერ დიდმელაშვილის ქართულ-ფრანგული სკოლა-
ლიცეუმი*

nodarbrolashvili7@gamil.com

ბოლო წლებში შეინიშნება მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესება. ადამიანები იბადებიან მიკროელემენტების მუდმივი და მყარი დეფიციტით. ამ პრობლემის გადასაჭრელად ჩვენს მიერ ყურძნის უნამლი ჯიშებიდან მომზადებულია ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი (ბადი).

ბადის მოსამზადებლად გამოვიყენეთ უნამლი შავი და ადესა, უნამლი შავის წიპწა და ჩაის ტოტების ანასხლავი. შევისწავლეთ მათი თვისებები და დავადგინეთ ნედლეულის ოპტიმალური რაოდენობა უნამლი შავი : ადესა - 2:1, წიპწის ექსტრაქტი 3-7 გ/ლ, ჩაის ექსტრაქტი 15-20 მლ/ლ, ასკორბინის მჟავა 50 მლ/ლ და შევისწავლეთ ბადის წარმოების ტექნოლოგია.

მიღებულ პროდუქტში განვსაზღვრეთ ცის (0,28 მგ/ლ) და ტრანს (0,77 მგ/ლ) რეზერვატროლის, მირეციტინის (0,2 მგ/ლ), კვარცე-ტინის (0,25 მგ/ლ), საერთო ფენოლები (822 მგ/ლ) შემცველობა და ანტიოქსიდანტური აქტივობა (72 მგ/ლ).

დავადგინეთ ხარისხის მაჩვენებლები : გარეგნული სახე - სიროფის-მაგვარი სითხე; ფერი - წითელი, მოყავისფრო; გემო და არომატი - სპეციფიური; შაქრის შემცველობა - არანაკლებ 25%, ტიტრული მჟავიანობა - 6 გ/ლ; ბაქტერიების და სოკოების შემცველობა არ დაიშვება; შენახვის ვადა - 1 წელი, გახსნილი - 1 თვე. მოვახდინე ტესტირება ჰემოგლობინის ცვლილებებზე.

კვლევის შედეგად მიღებულია დანამატი ბუნებრივი ნივთიერებე-ბიდან, იგი არ შეიცავს ყურძნის შენამელისას გამოყენებული შხამ-ქიმიკატების ნარჩენებს, რაც ხელს უწყობს მასში რეზერვატროლის დიდი დოზით შენარჩუნებას. პროდუქტი იწვევს ორგანიზმიდან ტოქ-

სინების გამოტანას, ამაღლებს ჰემოგლობინს, ამცირებს ანთებით პროცესს და სიმსივნის განვითარების რისკს, ზრდის ტონუსს ქიმიოთერაპიის შემდეგ.

ლიტერატურა.

1. ლალი ელანიძე - ყურძნისეული წარმოშობის ბიოლოგიურად აქტიური კვებითი დანამატი "Georgian Vitae rimas XXI" ტექნოლოგია, <http://tesau.edu.ge/failebi/soflis%20meurneoba/lali%20elaniidze%20disertacia.pdf>
2. http://conference.sens-2014.tsu.ge/uploads/53b197ed6228aNatia_Melikiidze_sabakalavro_nashromi.pdf

PP 46. ბიოპლასმასები და მათზე დაკვირვება

ე. გაბედავა, მ. გოგინაშვილი

*84-ე საჯარო სკოლა
კლუბი სხივები2*

ბიოპლასმასები არაა ახალი გამოგონება. ისინი 1920 წლიდან არსებობდა. 1941 წელს ჰენრი ფორდმა დაიწყო მანქანების ნაწილების აწყობა კანაფის, სიმინდის, სოიოს და მარცვლების ანუ ცელულოზას მდიდარი მასალების გამოყენებით და პირველი მანქანაც წარმოადგინა, რომელიც მთლიანად ბიოპლასმასებისგან იყო აწყობილი. მარტო ის რად ღირდა, რომ ჩარჩო სოიოს მარცვლებისაგან იყო აწყობილი, ხოლო კანაფისაგან ძრავი. გიფიქრიათ, როგორ მოქმედებს გარემოზე ბიოპლასმასები? დღესდღეობით ხომ ბიოპლასმასების მოხმარების ზრდა მიმდინარეობს. ჩვენც შეგვიძლია ჩვენი ხელით მივიღოთ ბიოპლასმასას და დავაკვირდეთ მის მდგომარეობას.

2016 წელს მსოფლიოში გამოშვებული იქნა 322 მლნ ტონა ჩვეულებრივ პლასმასა, მათ შორის 59 მლნ ტონა მხოლოდ ევროპაში. 2021 წელს ბიოპლასმასას წარმოება მიაღწევს 6,1 მლრ ტონას.

ბიოპლასტმასას მიღებისათვის 15მლ პოლიმერების ნარევი საზომი კოვზით ჩავყაროთ ჭიქაში, დავამატოთ ლიმონმჟავა და 2 მლ გლიცერინი, დავამატოთ 20 მლ წყალი. მოვურიოთ და მივიღოთ ერთგვაროვანი მასა, დავამატოთ პიგმენტი 2 ან 3 წვეთი. ჩავასხათ სილიკონის ცალიბში და მიკროტალღურ ღუმელში შევდგათ 30 წამით.

PP 47. ქიმიკა ჩვენს ყოფაცხოვრებაში

ა. ზარამაშვილი, მ. გოგინაშვილი

84-ე საჯარო სკოლა
კლუბი სხივები2
m.goginasvili@gmail.com

ქიმიკა ჩვენს ცხოვრებაში ერთ-ერთი განუყრელი ნაწილია, რადგანაც თითოეული კომპონენტი და ნაწილაკი ქიმიასთან არის დაკავშირებული. დღევანდელი ჩემი კვლევის თემაა „ქიმიკა ჩვენს ყოფაცხოვრებაში“. ჩვენს გარშემო მყოფ ყველა საყოფაცხოვრებო ნივთს სხვადასხვა ქიმიური შედგენილობა აქვს, სწორედ ეს განაპირობებს მათი გამოყენების ინსტრუქციასა და დანიშნულებას ჩვენს ყოფაცხოვრებაში. ასეთი ნივთები მრავლად არის სამყაროს გარშემო. კვლევის ობიექტად არჩეულია ჰიგიენური საშუალებები კონკრეტულად საპონი, შამპუნი და ჭურჭლის სარეცხი უფლე. ეს არის ის საყოფაცხოვრებო ნივთები, რომლებსაც ყოველდღიურ ცხოვრებაში მოვიხმართ. ყოველმა ამ ნივთმა, საკმაოდ ხანგრძლივი გზა განვლო იმისთვის, რომ ქიმიური შემადგენლობა უსაფრთხო და საიმედო ყოფილიყო. ეს ნივთები, ხშირად განსჯის საგანი ხდება, ამიტომ საზოგადოებას, რომ დაუანახოთ თუ რისგან შედგება ისინი და რა შემცველობა აქვთ მათ. საზოგადოების დიდ ნაწილს აინტერესებს მათი უვნებლობის საკითხი, რადგანაც ასე რომ ვთქვათ, ხალხის რაღაც ნაწილმა ქიმიას სახელი შეუღალა და დაანწესა ფრაზა, რომელიც გულისხმობს ამას ეს ქიმიურია, მომწამვლელია. ასეთი სახის გამოხატულება კი მაშინ ხდება, როდესაც მათ არ იციან თუ რისგან მზადდება ესა თუ ის საყოფაცხოვრებო ნივთი. ასეთ ადამიანებს კი შიში და დაძაბულობა რომ გაუქრეთ, ამიტომ გადავწყიტეთ ვასწავლოთ ის ხერხები, რომლებიც დაეხმარებათ მათ ამ საყოფაცხოვრებო ნივთების დამზადებაში.

წარმოდგენილ კვლევაში ნაჩვენებია საყოფაცხოვრებო მასალების დამზადების ტექნოლოგია, მათ შორის სახლის პირობებში.

PP 48. რამდენი ცხიმია ჩვენს საკვებში?

**ქ. პერანიძე, თ. ტვილდინია, ლ. კობაიძე, ა. პაპიძე,
ა. მოლოდინი, თ. ზუთხუზი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“,
აკად. ილია ვეკუას სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ
თბილისის, 42-ე საჯაროს სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

გიფიქრიათ როდესმე რა რაოდენობის ცხიმს ღებულობთ, როდესაც თქვენთვის საყვარელ რომელიმე პროდუქტს მიირთმევთ? თითქმის ყველა საკვები შეიცავს ცხიმს თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში მისი შემჩნევა არც თუ ისე ადვილია. თუმცა ჯანსაღად კვება არ ნიშნავს რომ საჭიროა ცხიმები სრულად იყოს ამოღებული საკვები რაციონიდან. პირიქით ცხიმები უმნიშვნელოვანესი საკვები პროდუქტია, მხოლოდ გადაჭარბებულად მიღებამ შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემები [1,2].

პროექტის მიზანია სხვადასხვა ტიპის საკვებ პროდუქტებში ცხიმების პროცენტული შემცველობის და ტიპის განსაზღვრა.

შესწავლილია ხუთი სხვადასხვა საკვები პროდუქტი: ნიგოზი, მგესუმზირა, ნუში, ჩიტისი და შავი შოკოლადი. ცხიმების პროდუქტებიდან ექსტრაქცია მოხდა აცეტონის საშუალებით. თითოეულ შემთხვევაში ექსტრაქცია განხორციელდა 3-ჯერ ერთიდაიგივე რაოდენობის აცეტონის დამატებით. ექსტრაქტი კარგად განიავებად გარემოში დაყოფნდა ამოსაშრობად რამდენიმე დღის განმავლობაში. ექსპერიმენტი გამეორდა ეთანოლის გამოყენებით, იგივე პირობებში.

მიღებული შედეგების მიხედვით დადგინდა, ზემოთ ჩამოთვლილ პროდუქტებში ცხიმების პროცენტული შემცველობა, ასევე შეფასდა ცხიმების ტიპები და გამოყენებული გამხსნელების ეფექტურობა.

ლიტერატურა:

1. https://naitc-api.usu.edu/media/uploads/2017/06/16/experiments_foodscience.pdf, უკანასკნელად გადამოწმებულია 26.04.2019

2. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p077/cooking-food-science/how-much-fat-is-in-your-food,
უკანასკნელად გადამოწმებულია 26.04.2019

PP 49. შაქრების შემცველობის განსაზღვრა გავიან სასმელებში
და ნატურალურ წვენებში

**ლ. ზურდული, ა. ქუთათელაძე, გ. კვჭეხმაძე, ლ. ვაჩაძე,
ა. რცხილაძე, თ. ბუთხუმი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა*

vekua42chemclub@gmail.com

რა რაოდენობის შაქარია ყველსათვის საყვარელ გავიან სასმელებში ან ნატურალურ წვენებში? როგორ განვსაზღვროთ ხსნარებში გახსნილი ნივთიერების შემცველობა? ხსნარებში სხვადასხვა ნივთიერებების კონცენტრაციის განსაზღვრა სხვადასხვა გზით არის შესაძლებელი. მაგ., ზღვის წყალში მარილის შემცველობის განსაზღვრა შეიძლება მისი ელექტროგამტარობის გაზომვით. გარდა ამისა, ცნობილია რომ ხსნარებს აქვთ სუფთა ნივთიერებებისგან განსხვავებული სიმკვრივე და ეს მახასიათებელი დამოკიდებულია ხსნარში ნივთიერების რაოდენობაზე. ხსნარის სიმკვრივის დადგენა შესაძლებელია არეომეტრების საშუალებით [1,2].

პროექტის მიზანი იყო არეომეტრების საშუალებით სხვადასხვა ბრენდის გავიან სასმელში და ნატურალურ წვენებში შაქრის რაოდენობის განსაზღვრა და ეტიკეტზე მითითებულ შემცველობაზე შედარება.

პროექტის განხორციელების მიზნით მომზადდა შაქრის ცნობილი კონცენტრაციის ხსნარები (0-20%) და განისაზღვრა მათი სიმკვრივეები. აიგო საკალიბრო გრაფიკი. შემდეგ ეტაპზე განისაზღვრა გავიანი სასმელების (რომელსაც წინასწარ ნახშირორჟანგი მოცილებული ჰქონდა) და ნატურალური წვენების სიმკვრივეები. საკალიბრო გრაფიკის საშუალებით დადგინდა თითოეულ ხსნარში შაქრების პროცენტული შემცველობა და შედარებული იყო ეტიკეტზე მითითებულ ინფორმაციას. თითოეულ ხსნარში დამატებით განისაზღვრა ხსნარის მუავიანობა pH მეტრის საშუალებით.

ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p056/cooking-food-science/how-much-sugar-is-really-in-that-soda#background, უკანასკნელად გადამოწმებულია 05.05.2019
2. https://www.avogadro-lab-supply.com/content.php?content_id=2, უკანასკნელად გადამოწმებულია 05.05.2019.

PP 50. C ვიტამინის რაოდენობრივი განსაზღვრა ციტრუსებსა და
ბოსტნეულში

გ. ვახტანგიშვილი, ა. ოსიძე, მ. ვახტანგიშვილი*, თ. მუთხუმი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

ცნობილია რომ ვიტამინი C არის ერთ-ერთი ყველა მნიშვნელოვანი ვიტამინი ჩვენი ჯანმრთელობისთვის. ამ ვიტამინის მიღება შესაძლებელია სხვადასხვა ხილიდან და ბოსტნეულიდან. თუმცა საინტერესო საკითხია, რა შემთხვევაში რა რაოდენობის ვიტამინი C-ს მიღება ხდება. ყველასთვის კარგად ცნობილია რომ ამ ვიტამინის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყაროა ციტრუსები, კერძოდ კი ყველასათვის საყვარელი ხილი ფორთოხალი. ასევე დიდი რაოდენობით C ვიტამინს შეიცავს სხვადასხვა ბოსტნეული, კერძოდ კი ტკბილი წიწკა (ე.წ. ბულგარული წიწკა), რომელიც ერთ-ერთი სასარგებლო პროდუქტია.

პროექტის მიზანი იყო სხვადასხვა სახის ფორთოხლის წვენი და ტკბილ წიწკაში C ვიტამინის რაოდენობრივი განსაზღვრა.

C ვიტამინის განსაზღვრის მიზნით შერჩეული იყო ფორთოხლის წვენი სხვადასხვა სახით (ახლადღაწურული, ქარხნული ნატურალური წვენი, ფორთოხლის გაზიანი სასმელი) და წითელი ტკბილი წიწკა. C ვიტამინის შემცველობის განსაზღვრა მოხდა ტიტრაციის მეთოდით. ასკორბინის მუავა და იოდის ხსნარს შორის მიმდინარე რეაქციის შედეგად იოდი აღდგება იოდიდ იონამდე და იოდის ხსნარი უფერულდება [1,2]. ექვივალენტობის წერტილის დადგენა ხდება სახამებლის ინდიკატორის გამოყენებით. პირველ ეტაპზე განისაზღვრა ცნობილი კონცენტრაციის C ვიტამინის სტანდარტულ ხსნარზე დახარჯული იოდის ასევე ცნობილი კონცენტრაციის ხსნარის მოცულობა. შემდეგ გაითიტრა სხვადასხვა სახის ფორთოხლის წვენი და ტკბილი წიწკის ექსტრაქტი. გაითიტრაზე დახარჯული იოდის ხსნარის მოცულობის მიხედვით

გამოთვლილია პროდუქტებში C ვიტამინის შემცველობა. როგორც აღმოჩნდა C ვიტამინი ყველაზე დიდი რაოდენობით არის ახლადდაწურულ ფორთოხლის წვენში.

ლიტერატურა:

1. <http://mastsavlebeli.ge/?p=16728>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 08.05.2019
2. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Chem_p044/chemistry/which-orange-juice-has-the-most-vitamin-c#background, უკანასკნელად გადამოწმებულია 08.05.2019

PP 51. ნამცხვრის ცხობის საიდუმლო: გამაფხვიერებლების
რაოდენობისა და შვდგენილობის გავლენის კვლევა

**ე.კალინიჩენკო, ნ.ზარსონიძე, ნ.ლანდია, ლ.ჩუბინიძე,
ა.კალინიჩენკო*, თ. შუთხუმი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა*

vekua42chemclub@gmail.com

ცნობილია რომ გემრიელი ნამცხვრის გამოცხობას ესაჭიროება სწორად შერჩეული ინგრედიენტები. თუმცა შეიძლება ბევრი არ დაფიქრებულა იმ საკითხზე რომ ლამაზ და ფუმფულა კექსებს საფუძვლად ქიმიური რეაქცია უდევს. ნამცხვრების უმეტესობას მოცულობის გასაზრდელად უმატებენ სასმელი სოდის და ძმრის ნარევეს, რომლის რეაქციის შედეგადაც გამოიყოფა ნახშირორჟანგი, რაც ხელს უწყობს ნაცხვრის ამოფუებას. თუმცა დამატებამდე ნახშირორჟანგის ნაწილი იფანტება, რამაც შეიძლება მისი მოქმედების ეფექტურობა შეამციროს. ამისთვის არსებობს სპეციალური საცხობი თხვნილები ანუ ე.წ. გამაფხვიერებლები, რომელიც შეიცავს ნატრიუმის ჰიდროკარბონატისა და რომელიმე სუსტი მჟავა ბუნების ნივთიერებების ნარევეს, რომელიც მოქმედებას მხოლოდ ცომში მოხვედრის შემდეგ იწყებს. თუმცა არსებობს სხვადასხვა შედგენილობის გამაფხვიერებლები.

კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა შედგენილობის გამაფხვიერებლების გავლენის კვლევა და გამაფხვიერებლების რაოდენობის გავლენის შესწავლა [1-3].

ტრადიციული კექსის რეცეპტის მიხედვით მომზადდა ნამცხვრის ცომი, რომელსაც ემატებოდა სხვადასხვა შედგენილობის გამაფხვიერებლები. ასევე შესწავლილი იყო სუფთა ნატრიუმის კარბონატის მოქმედება და შედარებული იყო ნარევის მოქმედებას. გარდა ამისი, პროექტის ამ ნაწილის შემდეგ, შეირჩა ერთი გამაფხვიერებელი რომლის მოქმედებაც აღმოჩნდა ყველაზე ოპტიმალური და შესწავლილი იყო ამ გამაფხვიერებლის

რაოდენობის მოქმედება ნამცხვრის ხარისხზე. ეფექტურობის შეფასების მიზნით ვიზუალურად ისაზღვრებოდა მიღებული ნამცხვრის ამოფუების ხარისხი.

ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p008/cooking-food-science/can-baking-soda-substitute-for-baking-powder-in-a-recipe#background, უკანასკნელად გადამოწმებულია 05.05.2019
2. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p007/cooking-food-science/how-much-baking-powder-do-quick-breads-need, უკანასკნელად გადამოწმებულია 05.05.2019
3. <https://www.thoughtco.com/baking-soda-and-baking-powder-difference-602090>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 05.05.2019

PP 52. რამდენი ენერგია ინახება სხვადასხვა ტიპის საკვებში?

**ნ. ჯ.მეტრეველი, ს. მამამთავრიშვილი, ა. მთვარელიძე*,
თ. ზუთხუზი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

დიეტოლოგები პაციენტებს საკვებს ურჩევენ მასში კალორიების რაოდენობის მიხედვით. რა არის კალორია და რას ნიშნავს კალორიების წვა? რომელი საკვებია ყველაზე მეტად კალორიული? როგორ შეიძლება საკვების ენერგეტიკული ღირებულების განსაზღვრა? ცოცხალი ორგანიზმი საკვებში არსებულ ნივთიერებებს შლის და უანგავს, გამოყოფილ ენერგიას კი უჯრედი იყენებს სხვადასხვა პროცესებში. ნივთიერებებში ენერგიის განსაზღვრის მიზნით კალორიმეტრში ხდება ამ ნივთიერების წვა და გამოყოფილი სითბოს განსაზღვრით იზომება საკვების ენერგეტიკული ღირებულება [1,2]. ზემოთ ჩამოთვლილ კითხვებზე პასუხის გაცემის მიზნით მომზადდა პროექტი, რომლის მიზანიც იყო სხვადასხვა ტიპის საკვებში შენახული ენერგიის გამოთვლა. ამისათვის სკოლაში მოსწავლეებმა ააწყეს ხელნაკეთი კალორიმეტრი. შესწავლილი იყო რამდენიმე პროდუქტი. შერჩეული პროდუქტი ინვებოდა და წვის შედეგად გამოყოფილი სითბო აცხელებდა წყალს, ხოლო ტემპერატურის ნამატივით გამოითვლებოდა გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა. რადგან ხელნაკეთი კალორიმეტრის შემთხვევაში არის სითბოს მნიშვნელოვანი დანაკარგი, მოსწავლეებმა განსაზღვრეს თუ სითბოს რა ნაწილი იკარგებოდა. ამ მიზნით განისაზღვრა ეთანოლის წვის სითბო და მიღებული მნიშვნელობა შედარებული იყო რეალურ მნიშვნელობას. დადგინდა აწყობილი კალორიმეტრის ეფექტურობა, განისაზღვრა სხვადასხვა პროდუქტის (ბატი-ბუტი, ჩიფსი და სხვა) კალორიულობა.

ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p012/cooking-food-science/food-calorimeter#background, უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019
2. <https://www.carolina.com/teacher-resources/Interactive/food-calorimetry+/tr23949.tr>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019

PP 53. არის თუ არა შავი მელანი ნამდვილად შავი?

ლ. კალანდია, ნ. ცხოვრეზაძე, ს. დელიბაშვილი, თ. ზუთხუზი*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

რა ფერია შავი მელანი? თითქოს დამაბნეველი კითხვაა. უმეტეს შემთხვევაში ნივთიერებები არ წარმოადგენს სუფთა ნივთიერებას და ის რამდენიმე ნივთიერების ნარევია. ნარევი შეიძლება სხვადასხვა მეთოდით დაიყოს შემადგენელ კომპონენტებად. ამისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდია ქრომატოგრაფია, რომელიც თავის მხრივ რამდენიმე მეთოდს მოიცავს, მათ შორის ქალაქის ქრომატოგრაფია, გაზური ქრომატოგრაფია და სხვ. ქრომატოგრაფიის მეთოდის გამოყენება ეფუძნება მასში მოძრავ და უძრავ ფაზებს. უძრავ ფაზაზე ხდება საანალიზო ნარევის დატანა, ხოლო მოძრავი ფაზა გადაადგილდება უძრავ ფაზაზე და მასზე დატანილ კომპონენტებს აცილებს და გადაადგილებს. მოძრავ ფაზას ასევე უწოდებენ გამხსნელს. ქალაქის ქრომატოგრაფიაში მოძრავ ფაზად გამოიყენება ქრომატოგრაფიის ქალაქის რომელიმე გადაადგილდება გამხსნელი კაპილარული ძალების მოქმედებით. ნარევი შემაგალი სხვადასხვა კომპონენტი გადაადგილდება სხვადასხვა მანძილზე. ინდივიდუალური კომპონენტის გადაადგილების მანძილის შეფარდება გამხსნელის გადაადგილების მანძილთან ეწოდება შეკავების ფაქტორი, რომელიც ყველა სხვა პარამეტრის მუდმივობის პირობებში მუდმივი სიდიდეა თითოეული კომპონენტისთვის [1,2]. პროექტის მიზანია ქალაქის ქრომატოგრაფიის საშუალებით სხვადასხვა ფერის მარკერში არსებული მელნის დაყოფა შემადგენელ კომპონენტებად. მოცემულ ექსპერიმენტში მოძრავ ფაზად (გამხსნელი) გამოყენებულია იზოპროპილის და წყლის ნარევი (50%-იანი). გაანალიზებული სხვადასხვა ფერის კალმები და პერმანენტული მარკერები. გამოთვლილია შეკავების ფაქტორები. აღმოჩნდა რომ

უმეტეს შემთხვევაში მარკერში არსებული მელანი რამდენიმე ფერის
ნარეკს წარმოადგენს.

ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Chem_p008/chemistry/paper-chromatography#summary,
უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019
2. <https://www.britannica.com/science/chromatography>,
უკანასკნელად გადამოწმებულია 03.05.2019

PP 54. საყოფაცხოვრებო სითხეების სიბლანტის განსაზღვრა

ო. კირკიტაძე, ე. ზახტაძე, ს. ჩიტაიშვილი*, თ. ზუთხუზი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

სიბლანტე სითხეების ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია. მეცნიერების, ინჟინერიის თუ მედიცინის სფეროში ხშირად მიმართავენ სიბლანტის გაზომვას და საჭიროების მიხედვით შეცვლას. მაგ., სისხლის სიბლანტის ცვლილებამ ბევრი პრობლემა შეიძლება გამოიწვიოს. სიბლანტის ცოდნა ასევე მნიშვნელოვანია ნელლი ნავთობის ტრანსპორტირების საჭიროების შემთხვევაში. გარდა ამისა, გამდნარი მაგმის სიბლანტის განსაზღვრით შესაძლებელია დადგინდეს ვულკანის ამოფრქვევის სიჩქარე. ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში ბევრი სხვადასხვა სიბლანტის მქონე სითხე გვხვდება. ცნობილია რომ სითხის სიბლანტე დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. ამის ერთ-ერთი საუკეთესო მაგალითია თაფლი, რომლიც ზამთრის ცივ დილას შეიძლება ვერც ამოიღოთ ქილიდან.

კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა სითხის სიბლანტის განსაზღვრა და ტემპერატურაზე დამოკიდებულების შესწავლა.

სიბლანტის განსაზღვრის რამდენიმე მეთოდი არსებობს. ჩვენს მიერ შერჩეული იყო სიბლანტის განსაზღვრის მეთოდი, რომელსაც საფუძვლად უდევს ბლანტ სითხეში შუშის სფეროს გადაადგილების სიჩქარის გაზომვა. ამ მეთოდის გამოყენება შესაძლებელია მაღალი სიბლანტის სითხეებზე. ამიტომ კვლევის ობიექტად შერჩეული იყო, თაფლი, შამპუნი და ჭურჭლის უელე. პირველ ეტაპზე განისაზღვრა თითოეული სითხის სიმკვრივე, სფეროს სიმკვრივე. მეორე ეტაპზე თითოეულ სითხეში ბურთის ჩაშვების დრო. თითოეული ცდა გამეორებული იყო სამჯერ და აღებული იყო საშუალო მნიშვნელობა. გაზომვები ხდებოდა ერთიდაიგივე ტემპერატურაზე. სპეციალური ფორმულის საშუალებით მოხდა სიბლანტის გამოთვლა. ყველაზე ბლანტი აღმოჩნდა თაფლი. ამიტომ

ტემპერატურის გავლენის შესწავლა მოხდა თაფლის სიბლანტის ცვლილებაზე დაკვირვებით.

ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Chem_p055/chemistry/race-your-marbles-to-discover-liquids-viscosity#background, უკანასკნელად გადამოწმებულია 08.05.2019
2. <http://galileo.phys.virginia.edu/classes/152.mf1i.spring02/Viscosity.htm>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 08.05.2019

PP 55. მარილის რაოდენობის გავლენა მცენარეთა ზრდაზე

ნ. ბურდილაძე, ნ. აზნამიშვილი, ნ. ზოზოხიძე, თ. მელაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

ნიადაგის მარილიანობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მცენარეთა ზრდის პროცესზე. ცნობილია რომ მცენარეს ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის ესაჭიროება სხვადასხვა მინერალი. თუმცა ხშირ შემთხვევაში მინერალების სიჭარბე უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარეზე. ჭარბი რაოდენობით მარილები იწვევენ ნიადაგის გამოფიტვას. ნიადაგში მარილების ჭარბად მოხვედრა შეიძლება გამოწვეული იყოს როგორც ბუნებრივი პროცესებით, ასევე ადამიანის საქმიანობით [1,2].

პროექტის მიზანი იყო ნატრიუმის ქლორიდის რაოდენობის გავლენის შესწავლა ხორბლის თესლის გაღვივების პროცესზე და ჯეჯილის ზრდაზე.

პროექტში შესწავლილი იყო წყლის რაოდენობის გავლენა, ასევე შედარებული იყო სუფთა წყლის და მარილიანი წყლის გავლენა. გარდა ამისა შესწავლილი იყო სხვადასხვა კონცენტრაციის ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარის გავლენა ჯეჯილის ზრდის პროცესზე. დადგინდა რომ ჭარბი რაოდენობით მარილი აფერხებს მცენარეთა ზრდის პროცესს.

ლიტერატურა:

1. http://www.plantstress.com/Articles/salinity_i/salinity_i.htm,
უკანასკნელად გადამოწმებულია 09.05.2019
2. <https://scialert.net/fulltextmobile/?doi=jbs.2009.188.191>,
უკანასკნელად გადამოწმებულია 09.05.2019

PP 56. საფუარის აქტიურობის დამოკიდებულება გარემო
ფაქტორებზე

ლ. დარჩია, ლ. მახარაძე, ნ. ლოლაძე, თ. მელაძე*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა
vekua42chemclub@gmail.com*

ცნობილია რომ პურის ცნობისათვის იყენებენ საფუარს. საფუარი არის ერთუჯრედიანი სოკო. ცნობილია რომ საფუარის მოქმედებას ხელს უწყობს შაქრები. საფუარის მოქმედების შედეგად ხდება ნახშირწყლების დაშლა უფრო მარტივ შაქრებად, რომლებიც კიდევ განიცდიან შემდგომ გარდაქმნას. ამ პროცესის შედეგად კი გამოიყოფა ენერჯია. უანგბადიან გარემოში საფუარის მოქმედება ძლიერდება. უუანგბადო გარემოში საფუარი განიცდის ფერმენტაციას. ამ პროცესების შედეგად მიმდინარე ქიმიურ რეაქციას ახლავს ნახშირორჟანგის გამოყოფა, რომელიც უკვე ხელს უწყობს პურის ცომის აფუებას და პურის ფოროვან სტრუქტურას. თუმცა საფუარის ეფექტურ მოქმედებას ესაჭიროება ოპტიმალური პირობები [1,2].

პროექტის მიზანია საფუარის სოკოს მოქმედების ოპტიმალური პირობების შერჩევა.

პროექტის ფარგლებში შესწავლილი იყო ტემპერატურის გავლენა საფუარის აქტივობაზე. საკვებ არედ გამოყენებული იყო გლუკოზა. ოპტიმალურ ტემპერატურაზე ასევე შესწავლილი იყო საკვები არის გავლენა. შერჩეული იყო საქარობა და გლუკოზა. გარდა ამისა, შესწავლილი იყო ჭარბი აერაციის პირობებში საფუარის მოქმედების ეფექტი.

საფუარის მოქმედებაზე დაკვირვება ხდებოდა ნახშირორჟანგის გამოყოფის ინტენსიობის შესწავლით. ნახშირორჟანგის მოცულობა იზომებოდა წყლის გამოძევების საშუალებით.

ლიტერატურა:

1. <https://uwaterloo.ca/chem13-news-magazine/april-2015/activities/fermentation-sugars-using-yeast-discovery-experiment>, უკანასკნელად გადამოწმებულია 09.05.2019
2. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/MicroBio_p009/microbiology/yeast-metabolism-aerobic-anaerobic#procedure, უკანასკნელად გადამოწმებულია 09.05.2019

PP 57. სალენის ტიპის ნამრთების სინთეზი და მათი ბიოლოგიური
აქტიურობის კვლევა

**ა. ქერქაძე, ე. ხიმშიაშვილი, ნ. ხელიძე, გ. კობახიძე, თ. ნოზაძე,
თ. ზუთხუზი**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი #42“, აკად. ილია ვეკუას
სახელობის ფიზიკა-მათემატიკის ქალაქ თბილისის, 42-ე საჯაროს
სკოლა*

vekua42chemclub@gmail.com

შიფის ფუძეები წარმოადგენენ მეტად საინტერესო თვისებების ნაერთებს, რომელიც მიუხედავად საფუძვლიანი შესწავლისა, კვლავაც მრავალი მეცნიერის კვლევის ობიექტს წარმოადგენს, რაზეც მიუთითებს ბოლო წლებში გამოქვეყნებული მრავალრიცხოვანი სამეცნიერო შრომები და პატენტები. მათ უკვე აქტიურად მოიპოვეს გამოყენების არეალი მეცნიერების, ტექნიკისა და დიაგნოსტიკის სხვადასხვა სფეროებში ფლუორესცენტულ მარკერებად, ანტიმიკრობულ ნაერთებად და სხვა.

მიღებული შიფის ფუძეები სხვადასხვა გარდამავალ მეტალთან წარმოქმნის კომპლექსურ ნაერთებს, რომელთაც გააჩნიათ სხვადასხვა თვისებები. პროექტის მიზანი იყო სალენის ტიპის მეტალ-კომპლექსების სინთეზი და მათი ბიოლოგიური აქტიურობის კვლევა. პროექტი დაყოფილი იყო სამ ნაწილად. სინთეზური ნაწილი, სადაც მოხდა დაკვირვების ობიექტის-სალენის მეტალკომპლექსის მიღება; შემდგომ უჯრედული მხარე, რომლის განმავლობაშიც მიღებული საკვლევი კომპლექსი შეგვყავდა უჯრედულ კულტურაში; და საბოლოოდ ბიოქიმიური ნაწილი, რომლის დროსაც მოხდა დაკვირვება უჯრედში ბიოქიმიურ აქტივობაზე. უჯრედულ კულტურებზე დაკვირვებიდან გამომჩნდა რომ ამ ტიპის ნაერთებს აქვს ძლიერი ანტიოქსიდანტური მოქმედება.

ლიტერატურა:

1. Elizbarashvili E., Matitaishvili T. Synthesis of Macrocyclic Polyazomethines. Journal of Brazilian Chemical Society. 2007, 18, 6, 1254-1258.

PP 58. წყლის ხარისხის განსაზღვრა ქიმიური ანალიზის
მეთოდებით

**თ. გოცინიძე, დ. გოგიჩაშვილი, ე. მაისურაძე, ა. ფრუიძე,
ნ. ტაბატაძე***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მხიარული მოლეკულები“ ,
ქალაქ თბილისის 115-ე საჯარო სკოლა
natiatabatadze929@gmail.com*

ხშირად დავფიქრებულვართ, თუ რამდენად სუფთაა ან უსაფრთხო ჯანმრთელობისათვის წყალსატევის წყალი, რომელსაც დასვენების დროს ვსტუმრობთ. წყალი უნივერსალური გამხსნელია, მასში შესაძლოა გახსნილი იყოს არა მხოლოდ ადამიანისთვის სასარგებლო მინერალები, არამედ მავნე ნივთიერებებიც.

ჩვენი კვლევის მიზანია სოფელ გლდანის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული, თეთრი ტბის წყლის ხარისხის განსაზღვრა ქიმიური ანალიზის მეთოდებით.

ტბა წვიმისა და თოვლის წყლებით და მწარე მარილიანი წყაროებით საზრდოობს, გაუმდინარია. წინათ მას ბანლევოლოგიური დატვირთვა ქონდა. მოსახლეობა ამ ადგილას კანის დაავადებებს მკურნალობდა. საბჭოთა კავშირის ბოლო პერიოდში, ტბის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებობდა ნაგავსაყრელი. დღეისათვის იგი დაკონსერვებულია, მაგრამ მინისქვეშა წყაროებით დაბინძურებული წყალი ტბას უერთდება [1,2].

მონაცემების შედარების მიზნით შესწავლილ იქნა: ონკანის წყალი, წვიმის წყალი და ტბის წყალი. უნივერსალური ინდიკატორის გამოყენებით დადგინდა იქნა pH. ვერცხლის ნიტრატის ხსნარის გამოყენებით განისაზღვრა ქლორიდების შემცველობა. სულფატების შემცველობა განისაზღვრა ბარიუმის ქლორიდის 5%-იანი ხსნარის გამოყენებით.(მიღებული ნალექი არ იხსნება მარილმუჟაში.) [3]

კვლევის ეტაპზე გარდა ორგანოლექტიკური მახასიათებლების შესწავლისა, დადგინდა იქნა წყლის pH, ქიმიური ანალიზის მეთოდე-

ბით განსაზღვრულ იქნა ქლორიდებისა და სულფატების მიახლოებითი მნიშვნელობები.

ლიტერატურა:

1. <https://www.about.ge/ka/pois/?poid=163>
2. <http://mastsavlebeli.ge/?p=3764>
3. ემზარ ლომიძე, გიორგი ადამია „სასკოლო ქიმიური ცდების მეთოდისებები“ თბილისი 2013

PP 59. ნავთობი ჩვენს გარშემო

**ლ. აფციაური*, ზ. ელიშვანაშვილინ, ე. გურგენიძე,
ნ. ფარცვანია**

*ვლადიმირ კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199
საჯარო სკოლა
georgiaclub.smog@gmail.com*

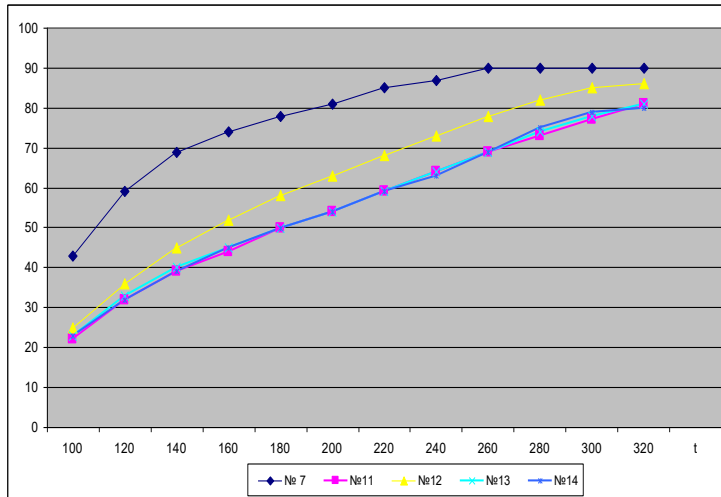
ნავთობის გადამუშავების პროდუქტები არ შემოიფარგლება მხოლოდ სანავთობისა და საპროდუქტების წარმოებით. კომპონენტებისგან, რომლებიც შედის ნავთობის შემადგენლობაში დედამიწის ფენების ქვეშ, მიიღება-პლასტმასები (200მლნ ტ/წ); სინთეზური ქსოვილი(ნელონი, ლაიკა, აკრილი, პოლიესტერი); ქიმიური მრეწველობის პროდუქტები (საყოფაცხოვრებო და სანიტარული; ლაქსაღებავები, რბილი სათამაშოები); კვების მრეწველობა(ცილოვანი ნაერთები - მიიღება ხელოვნური ხორცის პროდუქტები-ინარმოება მლნ ტ/წ); საღებავი რეზინა, მედიცინა (მედიკამენტები - ასპირინი, ვაზელინი,ზეთები) და კოსმეტოლოგია (მიღებულია 100 მეტი ბუნებრივი ყვავილის არომატი, რომელსაც ცნობილი ბრენდები იყენებენ) [1].

საერთაშორისო ბაზარზე ნავთობის ფასების შემცირების მიუხედავად, მთელს მსოფლიოში ნავთობპროდუქტებზე მოთხოვნა რჩება სტაბილური. მუშავდება ახალი მეთოდები ნავთობიდან უნიკალური პროდუქტების მისაღებად, რომლებიც გამოიყენება ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებაში. ნავთობის ენერჯის ალტერნატიულ წყაროებთან შერევით, არ კარგავს კაცობრიობის ინდუსტრიისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი ნედლეულის მნიშვნელობას [2,3].

თანამედროვე მსოფლიოში მრავალი ქვეყნის ეკონომიურ სიძლიერეს განსაზღვრავს მის ტერიტორიაზე არსებული წიაღისეულის მარაგი. მსოფლიო ეკონომიკაში ენერჯეტიკული დანიშნულების წიაღისეულიდან ნავთობი დღესაც რჩება მთავარ ენერგომატარებელ რესურსად, რომელიც უზრუნველყოფს მსოფლიო სანავთობის მოთხოვნების 1/3-ს. ამ საუკუნეში კაცობრიობის წინაშე მდგარ

გამონვევებს შორის ენერგო-უსაფრთხოების საკითხის გადანყვეტა ერთ-ერთ უმთავრეს პრობლემას წარმოადგენს. საქართველო თავისი გეოლოგიური აგებულებით ერთდროულად მიეკუთვნება ორ ნავთობგაზმცველ ტერიტორიას: შავი ზღვის ოლქს და კასპიის პროვინციას. ნავთობის პროგნოზული რესურსი საქართველოში შედგენს 2 მილიარდ 350 მლნ.ტონას, ხოლო გაზის - 180 მლრდ.მ³, ამ პოტენციური რესურსის 40-50%-ის ათვისების შემთხვევაშიც კი ქვეყნის ბიუჯეტი რამდენიმე ასეული მილიარდი დოლარის მოგებას მიიღებს.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს საქართველოს ნავთობების კომპლექსური შესწავლა და სრული პასპორტიზაცია, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული რესურსების დადგენის და რაციონალური გამოყენებისათვის. საანალიზოდ შერჩეული იყო საცხენისის ნავთობის ხუთი ჭაბურღილი((№№ 7, 11, 12, 13, 14).(საქართველო), რომლებიც მდებარეობს კახეთის ქედის სამხრეთით თბილისიდან 30-35კმ დაშორებით ნორიო-საცხენისის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაში და შედგება მაიკოპისა და შუა მიოცენის ნალექებისგან. კვლევები განხორციელდა ASTM, EN, ИСО, ГОСТ-ის სტანდარტული მეთოდების გამოყენებით. ნავთობები ხასიათდებიან დაბალი სიმკვრივით(765,-816,0კგ/მ³); დაბალი სიბლანტით (0,92-2,48სსტ); პარაფინების (0,04-1,1%), გოგირდით (0,1%); და ფისოვან-ასფალტენებით(0,24; 2,27%)მცირე შემცველობით. საცხენისის ნავთობები ხასიათდებიან ნათელი პროდუქტების მაღალი გამოსავლით (80-92%) (ნახ.1). შესწავლილი ნავთობებს გააჩნია ერთნაირი ქიმიური შედგენილობა და მიეკუთვნებიან ნაფტენო-არომატული ტიპის ნავთობებს. ასევე შესწავლილია მიკროლემენტების განაწილება(ნახ.2).



ნახ. 1. საცხენისის ნავთობების გამოხდის მრუდები

მიკროელემენტების განაწილება V, Fe, Ni, Co, Mo, Cu, Pb, Sn, Zn, Sr, Ba, Ti და თანაფარდობა V/Ni<1 მიუთითებს, რომ ეს ნავთობები მიეკუთვნება მესამეული ტიპის ნავთობებს. საცხენისის ნავთობის მახასიათებლები სასაქონლო ნავთობპროდუქტების და სამრეწველო-სამედიცინო პროდუქციის მიღების საუკეთესო პერსპექტივას იძლევა.

ლიტერატურა:

1. <http://snkoil.com/press-tsentr/polezno-pochitat/produkty-iz-nefti/>
2. <https://www.fontanka.ru/longreads/azbuka/>
3. https://www.huffpost.com/entry/coconut-oil-home-hacks_n_7153872

PP 60. შოკოლადის ქიმია

**ა.-მ. ოთარაშვილი, მ. კრაფჩენკო, ა.-მ. წეველიძე, ა. რუხაძე,
მ. ჩაჩუა, ქ. გომეჯიშვილი, ნ. ცაბაურაშვილი***

სსიპ თბილისის #174 საჯარო სკოლა, ეკო-ბავშვები174
Eko.bavshvebi174@gmail.com

შოკოლადი ყველაზე გემრიელი ნუგბარია რაც კი კაცობრიობას შეუქმნია, მისი ყოველი კვადრატი 800-მდე ნაერთს შეიცავს. შოკოლადში 1500-ზე მეტი არომატული კომპონენტი იდენტიფიცირებული. იგი ყველაზე რთული ქიმიური ნაერთია. მასში შემავალი ნივთიერებები აქტიურად მოქმედებენ ჩვენი ტვინის უჯრედებზე. ამ დროს მიმდინარე ქიმიური რეაქციები ბედნიერების განწყობას ქმნის რადგან ჩვენს ორგანიზმში ბედნიერების ჰორმონი სეროტონინი გამომუშავდება და სწორედ ეგ გვაფორიაქებს.

შოკოლადის ქიმიური შემადგენლობა:

5-8% – ცილა, 35-60% – ნახშირწყლები, თეობრომინისა და კოფეინის ალკალოიდები, თითოეული – 0,5%, 1% – მთრიმლავი ნივთიერება, კალიუმის, მაგნიუმის, რკინისა და ფოსფორის მარილები.

ჩვენი პროექტის მიზანია შოკოლადში, ამ ჯადოსნური შევრძენების, ქიმიური სამყაროს დანახვაა.

კვლევის ამოცანა:

1. შოკოლადის განსხვავებულ სახეობათა გაცნობა
2. საკვლევი ნიმუშების ხარისხობრივი ანალიზი
3. ქიმიური შედგენილობის კვლევა და შედარება
4. ადამიანის ჯანმრთელობაზე შოკოლადის გავლენის შესწავლა
5. მარტივი ექსპერიმენტები

ლიტერატურა:

1. ელექტრონული ჟურნალი "მასწავლებელი" 2 აგვისტო. 2017 წელი. ინგა ლომაძე <http://mastsavlebeli.ge/?p=15121> უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019
2. ელექტრონული ჟურნალი "მასწავლებელი" 9 დეკემბერი, 2016 წელი, ქეთევან კუპატაძე
3. <http://mastsavlebeli.ge/?p=12427> უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019

PP 61. სისოცხლემ გშვმნიერია ვიტამინებთან ერთად

მ. გამყრელიძე, ლ. ზალახაძე, ე. ნოზაძე, ჟ.ხურციძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი ვიტამინი“
ქალაქ თბილისის 106-ე საჯარო სკოლა
vitamini106@gmail.com*

„ვიტამინი“ - კლუბის სახელწოდება შევარჩიეთ ჩვენი ვიტამინებისადმი დიდი ინტერესის გამო. მათ შესწავლას მივუძღვენით არაერთი მეცადინეობა და ექსპერიმენტული სამუშაო. პირველ რიგში განვსაზღვრეთ ვიტამინების კლასიფიკაციის კოდირებული გამოკვლევის ობიექტი, მოვიძიეთ ინფორმაციები სხვა და სხვა ჯგუფის ვიტამინების შესახებ: B ჯგუფის ვიტამინები B₁- თეამინი, B₂-რიბოფლავინი, B₃-ნიაცინი, B₅- კალციუმის პანტოტენანი, B₆-პიროდოქსინი, B₇-ბიოტინი, B₁₂-ციანკობალამინი, C- აკორბინის მჟავა, A-რეტინოლი, D, E და K ვიტამინები. მათი ქიმიური შედგენილობის ფუნქციური ჯგუფების და მათში შემავალი ელემენტების შესახებ, ასევე დავადგინეთ თუ რომელი საკვები(მცენარეული, ცხოველური, როგორც მყარი ისე თხევადი განსაკუთრებით ზეთუნის ისე, მზესუმზირის და რაფისის ზეთი) შეიცავს აღნიშნულ ვიტამინს და როგორ ხდება ორგანიზმის მიერ ათვისება. რომელი ვიტამინის აკუმულაცია ხდება ორგანიზმში? ანდა რომელი ვიტამინის ცხიმებში გახსნით ხდება მისი ეფექტურობის გაზრდა.

საკონფერენციო მასალის მომზადებისას დიდი ყურადღება დავუთმეთ ექსპერიმენტულ ნაწილს, შეძლებისდაგვარად განვსაზღვრეთ რამდენიმე ვიტამინი (B₁, B₆, C, D) ექსპერიმენტული ცდების საშუალებით პრაქტიკულ ნაწილზე მუშაობისათვის წინასწარ განვსაზღვრეთ საჭირო რეაქტივები და ჯურჯელი, დავამზადეთ საჭირო კონცენტრაციის ხსნარები.

PP 62. ძ-ქლემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
კობალტი

მ. ფირცხალავა, რ. ანზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

კობალტის ნაერთებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოსისტემებისათვის, განსაკუთრებით ვიტამინი B₁₂(C₆₃H₉₀O₁₄N₁₄PCO). ის მიეკუთვნება ციანკობალამინურ კომპლექსებს, შეიცავს 4,5% კობალტ(III)-ს და ახდენს გავლენას ჰემოგლობინის სინთეზზე. B₁₂ ვიტამინის უკმარისობის დროს ადამიანის ორგანიზმში ვითარდება ავთვისებიანი ანემია. ცილოვანი ბუნების და ურთულესი აღნაგობის კობალტ (II)-ის კომპლექსნაერთებს გადააქვთ უანგბადი ჰემოგლობინის მსგავსად.

კობალტ(I)-ის შემცველი კობალამინები წარმოადგენენ ძლიერ აღმდგენლებს. მეთილკობალამინს გადააქვს მეთილური ჯგუფები Hg²⁺, Ti³⁺, Au⁺ და Pt²⁺ იონებთან. მთლიანობაში კობალტის ნაერთები ახდენენ გავლენას სისხლის წარმომქმნელი ორგანოების მუშაობაზე, უანგვა-აღდგენით პროცესებზე, ნივთიერებათა ცვლაზე, გადააქვთ უანგბადი ბიოსისტემებში და ასრულებენ სხვა მნიშვნელოვან ფუნქციასაც.

ადამიანის ორგანიზმში (ცხოველებშიც) კობალტის ნაკლებობა იწვევს ინფექციური დაავადებებისადმი წინააღმდეგობის განევის უნარის დაქვეითებას.

ლიტერატურა

1. სერგო ადამია. ქიმა , გაღრმავებული კურსი. თბილისი 2013.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. 1981.

PP 63. d-ქლემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
ქრომი და კადმიუმი

მარიამ კუტუბიძე
ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru

ქრომი – სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ელემენტი, ადამიანის ორგანიზმში იმ ფერმენტებს ააქტიურებს, რომელიც ნახშირწყლების მეტაბოლიზმში იღებს მონაწილეობას; ახდენს შაქრის დონის ნორმალიზებას სისხლში, ზრდის ინსულინის აქტივობას; ადამიანები, ორგანიზმში ქრომის მაღალი დონით, ნაკლებად არიან მიღრევილი დიაბეტისა და ათეროსკლეროზის მიმართ. ასევე მოქმედებს ჰემატოპოეზისა (სისხლის ფორმოვანი ელემენტების (სისხლის წითელი და თეთრი ბურთულების) წარმოქმნა ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმში) და ჭარბი ცხიმის დაშლის პროცესებში. ხელს უწყობს ათეროსკლეროზული ფოლაქების განვითარებას, აორტის კედლებზე ქოლესტერინის კონცენტრაციის შემცირებას, იცავს მიოკარდიუმის ცილებს განადგურებისგან. ქრომის მარაგი ეხმარება სტრესის დაძლევას. ქრომის დღიური მოთხოვნა ზრდასრული ადამიანის ორგანიზმისთვის 50 - 200 მიკროგრამს შეადგენს. ადამიანის უმრავლესობისთვის ყოველდღიური მოთხოვნა ამ ელემენტზე 25-30 მიკროგრამია. თუმცა, ეს რაოდენობა ვერ აკმაყოფილებს მასზე ორგანიზმის მოთხოვნას სტრესის პირობებში, ფიზიკური დატვირთვისას, ინფექციების ან ტრამვების დროს. ამ შემთხვევაში ოპტიმალურად ითვლება 150-200 მიკროგრამის მიღება დღე-ღამეში. ქრომის დეფიციტი შესძლოა განვითარდეს ამ ელემენტის არასაკმარისი რაოდენობის მიღების შედეგადად (20 მიკროგრამი დღეში ან უფრო ნაკლები). ორგანიზმში ქრომის ნაერთების შეთვისება ხდება საკვებთან, წყალთან და ჰაერთან ერთად.

კადმიუმს შეიცავს არა მარტო ჩინური ბიჟუტერია, არამედ სათამაშოებიც. საკმარისია, ბავშვმა რამდენჯერმე ჩაიღოს სათამაშო პირში, რომ კადმიუმი აღმოჩნდება სისხლში, რის შედეგადაც

ზიანდება ცენტრალური ნერვული სისტემა, ღვიძლი, თირკმლები. კადმიუმის ქრონიკული ზემოქმედება იწვევს ძვლების დაშლას. კადმიუმი უძლიერესი კანცეროგენია, შეუძლია გამოიწვიოს ონკოლოგიური დაავადებანი. ეს რისკი იზრდება კანთან შეხებით.

ლიტერატურა

1. Н.Л.Глинка. Общая химия.Л 1977.
2. <https://ka.wikipedia.org/wiki/კადმიუმი> უკანასკნელად გადამონშებულია 7.05.2019
3. <https://digest.pia.ge/.../216374-mzime-metalit-gamowveuli-d...>

PP 64. d-ქლემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
რკინა

თ. გოგენია, რ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

d ელემენტებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის აუცილებელი სასიცოცხლო პროცესების განხორციელებაში. ისინი შედიან ფერმენტების შედგენილობაში. ყველაზე დიდი რაოდენობით მათგან ადამიანის ორგანიზმი შეიცავს რკინას (დაახლოებით 4 გ). ზოგიერთ d- ელემენტს, როგორცაა სპილენძი, თუთია, მანგანუმი, რკინა, მოლიბდენი, „სიცოცხლის ელემენტს“ უწოდებენ. ძნელია რკინის სასიცოცხლო მნიშვნელობის შეფასება. მისი ნაერთები ასრულებენ უამრავ ფუნქციას, რომელთაგან უმნიშვნელოვანესია მოლეკულური უანგბადის დაგროვება და ტრანსპორტირება და ელექტრონების გადატანა, უანგვა-აღდგენითი პროცესების კატალიზი. პასუხისმგებლებს მითითებულ ბიოლოგიურ პროცესებზე წარმოადგენენ ჰემ-ცილები (ჰემოგლობინი, მიოგლობინი, ციტოქრომები, კატალაზა, პეროქსიდაზა). ჰემოგლობინი და მიოგლობინი განაპირობებენ ქსოვილების სუნთქვას. მათ შემადგენლობაში შედის რკინა(II)-ის ნაერთები. ჰემოგლობინი ასრულებს ორ ფუნქციას: პირველი-გადააქვს უანგვადი(მისი რკინასთან შეერთების ხარჯზე) ქსოვილებამდე, რომლებშიც უანგვადი გადადის მიოგლობინში, მიოგლობინი დაბალი წნევის დროს უფრო მდგრადად აკავებს უანგვადს, ვიდრე რკინა. მეორე-გადააქვს ნახშირორჟანგი ქსოვილებიდან ფილტვებში (ამინოჯუფების ხარჯზე). რკინის სხვა ნაერთები მონაწილეობენ ბიოსისტემებში მიმდინარე უანგვა-აღდგენით პროცესებში. რკინის ნაკლებობის დროს ადამიანის ორგანიზმში ვითარდება სისხლნაკლებობა, უარესდება მგრძობელობა, ყალიბდება სწრაფი დაღლილობა, ხოლო რკინის მომატებული შემცველობა იწვევს გულ-სისხლძარღვთა სისტემის, ღვიძლის და ფილტვების დაავადებებს.

ჩავატარე თვისებითი რეაქციები Fe^{2+} და Fe^{3+} იონებზე.

ლიტერატურა:

1. სერგო ადამია. ქიმია, გალრმავებული კურსი. თბილისი 2013.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. 1981.

PP 65. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
სპილენძი

ნ. სიჭინავა, რ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*

d- ელემენტებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის აუცილებელი სასიცოცხლო პროცესების განხორციელებაში. ისინი შედიან ფერმენტების შედგენილობაში. ყველაზე დიდი რაოდენობით მათგან ადამიანის ორგანიზმი შეიცავს რკინას (დაახლოებით 4 გ). ზოგიერთ d-ელემენტს, როგორცაა სპილენძი, თუთია, მანგანუმი, რკინა, მოლიბდენი, „სიცოცხლის ელემენტს“ უწოდებენ. არანაკლები მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ორგანიზმისათვის სპილენძს. მოზრდილი ადამიანის ორგანიზმში სპილენძის მოთხოვნილება შეადგენს 2 მგ-ს. სპილენძის შემცველი ფერმენტები აკატალიზებენ ჟანგვის პროცესებს. სპილენძის შემცველი ცილები გვევლინებიან ჟანგბადის გადამტანებად (ჰემოგლობინის მსგავსად). ასეთი ნაერთების რიცხვს მიეკუთვნება ფენოლაზა, გემოციანიინი. სპილენძის ნაერთები აუცილებელია ჰემოგლობინის სინთეზისათვის (აჩქარებს რკინის დაგროვებას და მოხმარებას). ატფ-ის ჰიდროლიზი კატალიზდება სპილენძის ნაერთების მეშვეობით. სპილენძის შემცველობა ორგანიზმში შეიძლება იცვლებოდეს სხვადასხვა დაავადებების დროს, კერძოდ გლუკომის, ტუბერკულოზის, შაქრიანი დიაბეტის, სხვადასხვა ინფექციური დაავადებების დროს მცირდება სპილენძის შემცველობა ადამიანის ორგანიზმში. სპილენძის ნაკლებობას ადამიანის ორგანიზმში მივყავართ სხვა ტიპის დაავადებებამდე, როგორცაა ანემია, ორგანოების დესტრუქცია და ა.შ. პირიქით, მკვეთრად იზრდება სპილენძის შემცველობა ღვიძლის სხვადასხვა დაავადებების (ცეროზი, ინფექციური ჰეპატიტი), თირკმლის დაავადებების (ნეფრიტი), ფსორიაზი, ლეიკემია და სხვა დაავადებების დროს. ადამიანის ორგანიზმში სპილენძის 10 გ-ზემთ შემცველობა ძალიან საშიშია.

PP 66. d-ქაღალდები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
მოლიბდენი და ვერცხლისწყალი

მ. ჯიქია, რ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

d-ელემენტებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის აუცილებელი სასიცოცხლო პროცესების განხორციელებაში. ისინი შედიან ფერმენტების შედგენილობაში და მნიშვნელოვან სასიცოცხლო ფუნქციებს ასრულებენ. მათ შორის აღსანიშნავია მოლიბდენი. მოლიბდენის მთავარ ბუნებრივ ნაერთს წარმოადგენს მოლიბდენიტი MoS_2 -მინერალი, რომელიც გარეგნულად ძალიან გავს გრაფიტს.

მინის ქერქში მოლიბდენის შემცველობა შეადგენს 0.001%-ს. კომპაქტურ მოლიბდენს ძირითადად იღებენ ფხვნილისებური მეტალურგიის მეთოდით.

მოლიბდენი შედის მცენარეულ და ცხოველურ ორგანიზმებში. მოლიბდენის შემცველი ფერმენტები აკატალიზებენ აზოტის ცვლის(ატმოსფერულ აზოტთან დაკავშირებულ) პროცესებს, ხოლო ცხოველურ უჯრედებში მოლიბდენი შედის ფერმენტების შედგენილობაში და განაპირობებს ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებს. (ქსანტინის და პურიინის დაჟანგვა რძეში და ღვიძლში).

ხსნადი მოლიბდენატები შედიან მიკროსასუქების შედგენილობაში. ცხოველურ ორგანიზმებში მოლიბდენის სიჭარბე იწვევს კუჭ-ნაწლავის დაავადებებს, ხოლო ადამიანში პოდაგრას.

რაც შეეხება ვერცხლისწყალს, იგი მცირედ გავრცელებული ელემენტია ბუნებაში. იგი ერთადერთი მეტალია, რომელიც ოთახის ტემპერატურაზე თხევად მდგომარეობაში გვხვდება. იგი გამოიყენება ქიმიურ მრეწველობაში კათოდურ ნატრიუმის ჰიდროქსიდის და ქლორის ელექტროლიტურ წარმოებაში, კატალიზატორად მრავალ-

ლი ორგანული ნაერთის მიღებისას, ურანის ფილებების გასახსნელად (ატომურ ენერგეტიკაში).

ვერცხლისწყალი ძლიერი სანამლაგია და ინვევს ძლიერ მონამვლას. ამისთვის საკმარისია თუნდაც მისი უმნიშვნელო რაოდენობა ოთახის ტემპერატურაზე.

ო. გარუჩავა, რ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

ტყვია მძიმე მეტალთა ჯგუფს ეკუთვნის. იგი სერიოზულ გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ტყვია განსაკუთრებით საშიშია ბავშვის ორგანიზმისათვის როგორც მუცლად ყოფნის პერიოდში, ასევე დაბადების შემდგომ.

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, ტყვიით მონამვლის შემთხვევები მთელს მსოფლიოში აღინიშნება. ტყვიის ექსპოზიციაზე მოდის დაავადებათა გლობალური ტვირთის 1%. განვითარებად ქვეყნებში ბავშვებში აღრიცხული გონებრივი ჩამორჩენილობის 15-20% ტყვიის ექსპოზიციას უკავშირდება.

დღეისათვის ცნობილია, რომ ბავშვთა ჯანმრთელობისათვის მავნეა ტყვიის ნებისმიერი დონის ექსპოზიცია.

ტყვიით მონამვლის ძირითადი წყაროებია: ტყვიის შემცველი საღებავი. საღებავები, რომლებსაც საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის (სახლების, კედლების, ავეჯის შესაღებად და სხვ.) იყენებენ, შეიძლება სხვადასხვა დოზით შეიცავდნენ ტყვიას. ტყვიით დაბინძურებული ჰაერი: ინდუსტრიული ნარჩენებით და ტყვიის შემცველი საწვავით გარემოს დაბინძურება იწვევს ტყვიის მოხვედრას ჰაერსა და წყალში, რაც იწვევს ტყვიით მონამვლას და სავალალოდ მოქმედებს პირველ რიგში ფეხმძიმე ქალებსა და ბავშვებზე. ტყვიით დაბინძურებული ნიადაგი: ინდუსტრიული ნარჩენებითა და საწვავის გამონაბოლქვით დაბინძურების შედეგად ნიადაგის ზედაფენა ტყვიას შეიცავს, რომელიც არ იშლება. მონამვლის საფრთხის წინაშე დგანან ის ადამიანები, ვინც ტრანსპორტით და ინდუსტრიული ნარჩენებით გადატვირთულ ქალაქებში ცხოვრობენ. ტყვიით მონამვლის განსაკუთრებით დიდი რისკი აქვთ მათ, ვინც

მაგისტრალურ ქუჩებთან, დიდ გზაჯვარედინებთან, ავტოტრასებთან, ნავის გადამამუშავებელ ქარხნებთან ახლოს ცხოვრობს. ასეთ რაიონებში დაბინძურებული ნიადაგიდან ტყვია სახლის მტვერში ხვდება და წამლავს ადამიანს.

PP 68. d-ქლემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
ვირცხლი

მ. გუგუსიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*

ვერცხლი ცნობილი იყო ჯერ კიდევ ძვ. წ. IV ათასწლეულში ეგვიპტეში, სპარსეთში, ჩინეთში. ეს განპირობებული იყო იმით რომ ის როგორც ოქრო ძალიან ხშირად იყო თავისუფალი თვითნაბადი სახით, და არ იყო საჭირო მისი მადნიდან მიღება. ასურეთში და ბაბილონში ვერცხლი ითვლებოდა წმინდა ლითონად და მთვარის სიმბოლო იყო კეთილშობილი და ფერადი ლითონების გარკვეული ნაწილი ბუნებაში გვხვდება თვითნაბადი სახით. დანიაში კოპენჰაგენის მუზეუმში, ინახება თვითნაბადი ვერცხლი წონით 254 კგ, რომელიც 1666 წელს ნორვეგიის კონგსბერგის საბადოში იპოვეს. კანადის პარლამენტის შენობაში ინახება კობალტის საბადოებში ნაპოვნი თვითნაბადი ვერცხლის ფირფიტები წონით - 612 კგ. მეორე ფირფიტას რომელიც იქვე იქნა აღმოჩენილი უწოდეს "ვერცხლის საცალფეხო გზა" რადგან ის 30 მ. სიგრძის იყო და წონით 29 ტ. ვერცხლი ქიმიურად უფრო აქტიურია ვიდრე ოქრო, ამიტომაც თვითნაბადი ვერცხლი უფრო იშვიათად გვხვდება, ვიდრე ოქროსი. მისი ხსნადობა უფრო მაღალია ვიდრე ოქროსი, ამიტომაც ზღვის წყალში მისი შემცველობაც შედარებით მაღალია (მიახლოებით 0,04 მკგ/ლ და 0,004 მკგ/ლ[1] შესაბამისად). ვერცხლის გამოყენების ერთ-ერთი მთავარი სფეროა ალქიმია, რომელიც მჭიდროდაა დაკავშირებული მედიცინასთან. ჯერ კიდევ ძველი ეგვიპტელები იარებზე ვერცხლის ფირფიტებს ადებდნენ მისი ადვილად შესახორცებლად. ასევე უძველესი დროიდან იცოდნენ ვერცხლისაგან წყლის სასმელად ვარგისიანობის დიდი ხნით შენახვის შესახებ. მაგალითად სპარსეთის მეფე კიროსი წყალს საომარი მოქმედებებისას ვერცხლის ჭურჭლით ატარებდა.

PP 69. ფერთა ჰარმონია ქიმიკში

ქეთევან გვალია

ქიმიის კლუბი „კვარცი“
qvartzclub8@gmail.com

ფერები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ადამიანის ცხოვრებაში და მას აქვს დიდი გავლენა ჩვენს კეთილდღეობაზე და განწყობაზე. ყველა ჩვენგანს აქვს საყვარელი ფერის საკუთარი სპექტრი. მიუხედავად იმისა რომ, ადამიანს შეუძლია ღია თვალით დაინახოს 2000-მდე განსხვავებული ელფერი, ჩვენ გამოვყოფთ რამდენიმე ფერს. რეალურ ცხოვრებაში, ყველა მათგანის ერთდროულად დანახვა ცისარტყელაში შეიძლება. ფერთა ცვლილებას რთული ქიმიური რეაქციები განაპირობებს. ერთ-ერთი მაგალითია ის რომ, ქიმიური რეაქციების შედეგად ვინსენტ ვან გოგის ნამუშევარზე „მგესუმბირები“ ფერები იცვლება.[1] გამოკვლევის თანახმად, ნახატის ფერების შეცვლა ულტრაიისფერი სხივებისა და მზის სინათლის ზემოქმედებამ გამოიწვია. როგორც აღმოჩნდა, მზის სინათლეს ნახატში მხოლოდ რამდენიმე მიკრომეტრის სიღრმეზე შეღწევა შეუძლია, თუმცა ეს უმნიშვნელო სიღრმეც კი საკმარისია, რომ მან ქიმიური რეაქცია გამოიწვიოს და ყვითელი პიგმენტი ყავისფრით შეცვალოს. შედეგად, საღებავის თავდაპირველი შემადგენლობა იცვლება და ყვითელი ფერი ყავისფრით ნაცვლდება.[2] ჩვენ ჩავატარეთ ფერის ცვლილებასთან დაკავშირებული რამდენიმე ცდა. ერთ-ერთი მათგანი იყო ქიმიური ქამელეონი, ფერადი ნაძვის ხე და სხვა.

ლიტერატურა:

1. <https://www.ambebi.ge/article/32184-kimiuri-reakciis-shedegad-van-gogis-naxatebze-perebi-icvleba/> უკანასკნელად გადამოწმებულია 10.05.2019
2. <https://www.facebook.com/schoolclubQuartz/photos/pcb.280054359525345/280054306192017/?type=3&theater> (ფერადი ნაძვის ხე)
3. <https://www.facebook.com/schoolclubQuartz/photos/pcb.351290779068369/351290515735062/?type=3&theater> (ქიმიური ქამელეონი)

PP 70. ქიმიკა ფინტან ჩაიში

**ჯ. ფუტკარაძე*, ლ. დარჩიძე, ნ. ტაბახია, ა. დიასამიძე,
მ. იაკუბიძე, ს. ქადაგიძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ ქიმიკოსების მართვე“ , სსიპ მინდია
აბაშიძის სახელობის ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ
თხილნარის №1 საჯარო სკოლა*

ჩაი პროდუქტია, რომლის გარეშე ნებისმიერი ადამიანის ცხოვრება წარმოუდგენელია, აუცილებელია ქართული ჩაის, როგორც სასარგებლო სასმელის პოპულარიზაცია.

მზა ჩაი შეიძლება იყოს შავი, მწვანე, ყვითელი, წითელი და სხვ. ჩაის მთავარი შემადგენელი ნაწილი მთრიმლავი ნივთიერება ტანინია. მისი შემცველობა შავ და მწვანე ჩაიში განაპირობებს სასარგებლო თვისებებს. მისი ყოველწლიური მიღება აუშკობსებს გულსისხლძარღვთა სისტემას, აღიდებს სასიცოცხლო ენერჯიას ადამიანში [1,2].

პროექტის მიზანია ქართული წარმოების შავ და მწვანე ჩაიში ტანინის თვისობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრა, შაქრების აღმოჩენა და აქტიური მჟავიანობის pH-ის მაჩვენებლის დადგენა და შედარება უცხოური წარმოების მსგავს პროდუქტებთან.

შევისწავლეთ მზა ჩაის ორი ნიმუში: მწვანე და შავი. მოვახდინეთ აქტიური მჟავიანობის pH-ის განსაზღვრა. ტანინების არსებობა დადასტურდა $FeCl_{3-6}$ ხსნარის დამატებით, ხოლო რაოდენობრივი მაჩვენებლის დასადგენად ჩატარდა ექსტრაქცია, განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა ინდიკატორი-ინდიგოკარმინი, ინდიგოკარმინი, გავტიტრეთ $KMnO_4$ -ის ხსნარით. დავადგინეთ მისი შემცველობა %-ებში. შაქრების აღმოჩენისათვის გამოვიყენეთ ფელინგის რეაქტივი.

მიღებული შედეგების მიხედვით ქართული ჩაის პროდუქტები არ ჩამოუვარდება ხარისხით უცხოური წარმოების ჩაის პროდუქტებს, გამოირჩევა ტანინების მაღალი შემცველობით (7,7% და 6,9%-ით), სუსტი მჟავე არით (pH 4,5-5,0), ასევე დასტურდება შაქრების

(გლუკოზის) არსებობა. ეს ნივთიერებები განაპირობებს ქართული ჩაის სამკურნალო თვისებებს .

ლიტერატურა:

1. <https://fortuna.ge/fortuna/post/ra-zians-ayenebs-chai-organisms>
2. <http://www.gurianews.com/article/kamidamo-chemi/mtsvane-aptiaki/833>

PP 71. შეპგროვე მაკულატურა, გადაარჩინე ტყე

**მ. სიჭინავა, თ. ნაჭყებია, გ. თოლორაია, გ. ლემონჯავა,
ქ. შენგელია, მ. შენგელია, ლ. ფარცვანი**

*რამინ დიხამინჯიას სახელობის ქალაქ ჩხორონწყუს №1 საჯარო
სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლისანი“
momavlisani@gmail.com*

შეგიძლიათ, წარმოიდგინოთ, რა მოხდება ერთ დღესაც დედამინაზე ტყეები რომ გაქრეს? თუ ხე-ტყის ჭრა დღევანდელი ტემპით გაგრძელდა [1], შესაძლოა ეს მართლაც მოხდეს. ვაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) ბოლო, 2017 წლის კვლევის მიხედვით [2], ხე-ტყე ყველაზე მეტად სანვავად და ინდუსტრიული საქმიანობისთვის, გაიჩეხა. ერთერთი მთავარი მიზეზი ქალაქის დამზადებაც იყო, რისთვისაც 413 მილიონი ტონა ხე-ტყე გამოიყენეს. ამიტომაც რამინ დიხამინჯიას სახელობის ქალაქ ჩხორონწყუს №1 საჯარო სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „მომავლისანი“-ს წევრებმა შევიმუშავეთ პროექტი სახელწოდებით „შეაგროვე მაკულატურა, გადაარჩინე ტყე“, რომელიც მიზნად ისახავს:

- მაკულატურის, როგორც მეორეული ნედლეულის გამოყენების აუცილებლობის გააზრებას;
- მოზარდებში გარემოს დაცვისადმი ცნობიერების ამაღლებას.
- ხის ჭრის შეწყობას.

პროექტის ფარგლებში დაიგეგმა რამდენიმე აქტივობა. კლუბის წევრებმა ჩაატარეს გამოკითხვა ქალაქში არსებულ ორგანიზაციებსა და სავაჭრო ცენტრებში, რათა დაედგინათ, სად მიაქვთ გამოყენებული ქალაქი ამ დანესებულებებში. აღმოჩნდა, რომ 42 გამოკითხული ადამიანიდან არცერთი არ აბარებს მაკულატურას. ასევე შეადგინეს საინფორმაციო ბუკლეტები, სადაც განერილი იყო თუ რა ზიანი მოაქვს ხის ჭრას და რა სარგებელია ქალაქის მეორად გადამუშავებაში (ეს ბუკლეტები საბოლოოდ ასევე ჩაბარდა მაკულატურაში). გაირკვა ისიც, რომ მათ 2/3-ს არ აქვს ინფორმაცია

ქალაქის მეორადი გამოყენების შესახებ, თუმცა კვლევაში მონაწილე დაწესებულებების უმეტესი ნაწილი დათანხმდა ჩაებაარებინა მაკულატურა მოსწავლეებისთვის. შეგროვებული 1500კვ-მდე მაკულატურა ჩაებაარეთ უახლოეს ჩამბარებელ პუნქტში, ქუთაისში, ხოლო მიღებული ვაუჩერებით შევიძინეთ წიგნები სკოლის ბიბლიოთეკისთვის. კლუბის წევრებმა ასევე დაათვალიერეს ქალაქის გადამამუშავებელი კომბინატი და მიიღეს მონაწილეობა ქალაქის დამზადებაში.

ამ ღონისძიებების მთავარი მიზნებია:

- მოსწავლეებმა მეტად გაიაზრონ მათი როლი გარემოს გადასარჩენად ზრუნვაში.
- მოზარდებმა გაიაზრონ მაკულატურის მეორად ნედლეულად გამოყენების აუცილებლობა.
- ეს არ იყოს ერთჯერადი ღონისძიება და მოსწავლეებმა ახალი სასწავლო წლიდან უფრო ფართო მასშტაბით განაახლონ მაკულატურის შეგროვება.

ჩვენ ჩვენი წვლილი შევითანეთ ტყის მასივის გადარჩენაში და ვფიქრობთ, ეს ინიციატივა განვაგრცოთ სხვა სკოლებშიც, უფრო დიდი შედეგის მისაღწევად.

ლიტერატურა

1. ხე-ტყის განახლებადი სტატისტიკა 1980-2016 - მსოფლიო ბანკი, ბმული: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS?end=2016&start=1990&view=chart&year=2016>.
2. ხე-ტყის პროდუქტების წარმოება და ვაჭრობა 2017 წელს, გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია (FAO), ბმული: <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938/en/>

PP 72. რადიოაქტიურობა და მედიცინა

მ. ცინცაძე, ლ. ფირცხალაიშვილი

ქ.ლანჩხუთის N3 საჯარო სკოლა
marika.tsintsadze02@gmail.com

ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამუდმებით ისმის „რადიაცია მომატებულია“. ყველა სახის რადიოაქტიური სხივები ძლიერ ბიოლოგიურ ზემოქმედებას ახდენს ცოცხალ ორგანიზმებზე. თუმცა ისიც უნდა აღვნიშნოთ, რომ რადიაცია ჩვენი ცხოვრების ყველა სფეროში იჭრება, განსაკუთრებით კი მედიცინაში, კერძოდ კი ონკოლოგიაში. რადიოთერაპია კიბოს უჯრედების დაღუპვას იწვევს, მაგრამ, სამწუხაროდ, რადიაცია იმ უჯრედებსაც აზიანებს, რომლებიც ნორმალური პროცესების შედეგად იყოფა. ნორმალური უჯრედების დაზიანება კი, რასაკვირველია, არასასურველ ეფექტებს იწვევს. ამიტომ, ყოველთვის, როცა რადიოთერაპია გამოიყენება, მისი დოზირება უალრესი სიფრთხილითაა შერჩეული, რადგან უნდა შენარჩუნდეს წონასწორობა კიბოს უჯრედების განადგურებასა და ნორმალური უჯრედებისათვის მინიმალური ზიანის მიყენებას შორის.

ჩემი კვლევის მიზანია, გამოვიკვლიო რადიოაქტიურობის აღმოჩენის, შესწავლის ეტაპები და მისი როლი მედიცინაში.

რადგანაც საქმე მექონდა რადიოაქტიურობასთან, ექსპერიმენტის ჩატარება შეუძლებელი იყო, ამიტომაც განვახორციელე ინფორმაციული კვლევა: მოვიძიე სხვადასხვა ლიტერატურა და გამოვიყენე ინტერნეტ სივრცე, რათა დამედგინა რადიოაქტიურობის აღმოჩენის, შესწავლის გზები და მისი კავშირი მედიცინასთან. ასევე გავესაუბრე ოკოკოლოგიური დაავადების მექანიზმებს, რომლებსაც ჩაუტარდათ სხივური თერაპია, რომლის შედეგად აღამიანები გამოჯანმრთელდნენ, რაც დასტურა გამოკვლევებმა.

კვლევის ჩატარების შემდეგ ნათლად დავინახე რადიოაქტიურობის მნიშვნელობა, მისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, გავაანალიზე თუ რაოდენ დიდი როლი ითამაშა რადიოაქტიურობის

აღმოჩენამ, შესწავლამ და გამოყენებამ ადამიანის სიცოცხლის შენარჩუნების და გახანგრძლივების პროცესში.

ლიტერატურა

1. კიური ე. ადამიანები რომელთაც შეცვალეს მსოფლიო მარია კიური ქართული ბიოგრაფიული ცენტრი თბილისი 2013
2. Н.Л. Глинка Общая химия Издательство "Химия" 1974
3. <http://higia.ge/ka/healthDetailed/160/478/478/http://higia.ge/ka/healthDetailed/160/478/478/?fbclid=IwAR2FJdSpYBMrXT5fwrLAY7AHOqmoCUGhoKUFwdeobkTDC3Kq44XvNPYHMxQ>; უკანასკნელად გადამოწმებულია - 09.05.2019
4. http://24blog.ge/weekend/story/26170-kibos-tsarmoqmna-da-misi-molekuluri-meqanizmebisimsivnis-mkurnalobis-skhvadaskhva-metodebi?fbclid=IwAR2aHT2fbnm1pJp_IVNGfQV2XspVExPJv1HebMtsS03sIB_EfntW_GlkKxA; უკანასკნელად გადამოწმებულია - 09.05.2019
5. <https://kirurgia.ge/article/30747/skhivuri-terapia---kibos-mkurnalobatanamedrove-standartebit>, უკანასკნელად გადამოწმებულია - 09.05.2019
6. <https://presa.ge/?m=&AID=38661> უკანასკნელად გადამოწმებულია - 09.05.2019
7. http://bit.gtu.ge/?p=1726&fbclid=IwAR33sgQRH0CluGe2ivJu6-TVa8gDRQuzu1YyZ2ledD6kw7gn_0AdQ3gY9cs უკანასკნელად გადამოწმებულია - 09.05.2019

PP 73. რომელი საკვები პროდუქტი შეიცავს წყალს?

**დ.მეგრელიძე, გ.ჯაში, ლ. კომახიძე, ვ. ზერიშვილი, ა. კუტუბიძე,
ა. ჯინჯარაძე***

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "მანვანუმი" ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის
ქვენობნის საჯარო სკოლა
j.jincharadze68@gmail.com*

გიფიქრიათ თუ არა, რა გზებით ხვდება ჩვენს ორგანიზმში წყალი, გარდა იმისა რომ, ჩვენ წყალს ვსვამთ? ორგანიზმის მიერ წყლის მიღების ძირითადი წყაროებია: საკვები ნივთიერებების დაჟანგვა, საკვები და სითხეები. თითქმის ყველა საკვები პროდუქტი, რომელსაც ჩვენ მივირთმევთ შეიცავს წყალს. მაგრამ მისი შემჩნევა ძალიან ძნელია. წყალი აუცილებელია ცოცხალი ორგანიზმებისათვის. რა რაოდენობით შეიცავს წყალს თითოეული საკვები პროდუქტი? პროექტის მიზანია გამოვიკვლიოთ რომელი საკვები პროდუქტები შეიცავენ წყალს. კვლევისათვის შევარჩიეთ რამდენიმე საკვები პროდუქტი: პური, კარტოფილი სტაფილო, ვაშლი რძე, ზეთი, კვერცხი, (ცილა, გული) თითოეულ პროდუქტი გამოვიკვლიეთ უწყლო სპილენძის სულფატის მეშვეობით. ავიღეთ ერთი და იმავე მასის სპილენძის სულფატი დავაყარეთ თითოეულ პროდუქტზე .თეთრი ფერის უწყლო სპილენძის სულფატი გალურჯდა. ფერის ცვლილება კი ნიშნავს ,რომ ეს პროდუქტი შეიცავს წყალს. წყლის აღმოჩენის შემდეგ განვსაზღვრეთ თითოეული პროდუქტის 100გრამში რა რაოდენობით წყალია. ამისათვის ამოვაშრეთ წყალი და გამოვთვალეთ რაოდენობა.

კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომელი საკვები პროდუქტებიდან ხვდება ადამიანის ორგანიზმში წყალი.

ცხრილი. წყალი საკვებ პროდუქტებში

გამოსაკვლევი პროდუქტი	უწყლო სპილენძის სულფატის ფერის ცვლილება	წყლის არსებობა
პური	გალურჯდა	კი
სტაფილო	გალურჯდა	კი
კარტოფილი	გალურჯდა	კი
ვაშლი	გალურჯდა	კი
რძე	გალურჯდა	კი
ზეთი	არ გალურჯდა	არა
კვერცხი	ცილა	გალურჯდა
	გული	არ გალურჯდა

PP 74. ამოსუნთქულ ჰაერში ნახშირბადის დიოქსიდის მასის
განსაზღვრა

**ა. ჯინჭარაძე, დ. მეგრელიძე, ლ. კომახიძე*, გ. ჯაში, ა. კუტუბიძე,
კ. შერიშვილი, გ. ჯინჭარაძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "მანვანუმი"
ჩონატაურის მუნიციპალიტეტი ქვენობნის საჯარო სკოლა
g.jincaradze68@gmail.com*

რა ინვეს სუნთქვის გახშირებას? სუნთქვის სიხშირეს სისხლში ნახშირორჟანგის რაოდენობა განსაზღვრავს. ნახშირორჟანგის სულ უმნიშვნელო მომატება სუნთქვის გახშირებას იწვევს. გაზთა ცვლას სისხლსა და ქსოვილურ სითხეში უნაგბადისა და ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია განსაზღვრავს. ის დაფუძნებულია დიფუზიაზე.

კვლევის მიზანია განვსაზღვროთ ნახშირბადის დიოქსიდის მასა ამოსუნთქულ ჰაერში, როგორც მოსვენებულ მდგომარეობაში, ისე ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ.

ჩავატარეთ ექსპერიმენტი :ხუთ სხვადასხვა ჭურჭელში ჩავასხით ერთი და იმავე რაოდენობის კირიანი წყალი, ჭურჭლები ავწონეთ. შემდეგ სხვადასხვა მასის ადამიანმა ჩაბერა ამოსუნთქული ჰაერი. ისევე ავწონეთ ჭურჭლები. ვიპოვეთ სხვაობა. ეს ცდა გავიმეორეთ იმავე ადამიანებთან ფიზიკური დატვირთვის შემთხვევაში. ორჯერვე კირიანი წყალი აიძვრა, რაც ადასტურებს იმას, რომ ამოსუნთქულ ჰაერში არის ნახშირორჟანგი.

ცდის შედეგებმა აჩვენა, რომ დატვირთვის შემთხვევაში ნახშირორჟანგის შემცველობა ამოსუნთქულ ჰაერში იზრდება ,შესაბამისად სისხლშიც, რაც იწვევს სუნთქვის გახშირებას.

PP 75. ტიბრემ გაფინილი სარმცხი

ლ. მურვანიძე , თ. თურმანიძე*, მ. ჩავანავა

*ორგანიზაცია: სსიპ ქ. ბათუმის N8 საჯარო სკოლის ნორჩ
ქიმიკოსთა კლუბი - „რადიუმი“
chmaia21@gmail.com*

უძველესი დროიდან მოყოლებული ადამიანისთვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჰიგიენას. შექმნილია სხვადასხვა სარეცხი საშუალებები: მათეთრებელი, ლაქის ამომყვანი, ჭურჭლის სარეცხი სითხე „უელე“, ფხვნილები და ა.შ., რომლებიც უდიდეს როლს ასრულებენ სისუფთავის დაცვაში, მაგრამ ოდესმე მანც დაინტერესებულხართ იმ სარეცხი საშუალებების შედგენილობით, რომელთაც ყოველდღიურ ცხოვრებაში ვიყენებთ? ან თუნდაც რა პრობლემებს შეიძლება წავანყდეთ მათ გამო და გიფიქრიათ ამ პრობლემების გადაჭრის გზებზე?

ხშირად მინახავს სარეცხ საშუალებებზე ალერგიული ადამიანები, რომელთათვის ცუდი შედეგის მომტანია მათი გამოყენება. ამიტომაცაა მნიშვნელოვანი ქიმიური შედგენილობის გარკვევა.

სწორედაც, რომ ჩემი ნაშრომის მიზანი თანამედროვე ბაზარზე არსებული სარეცხი საშუალებების ზოგადი დახასიათების მიზნადებაა. ჩემივე სურვილით ცდების სახით შევამოწმებ ნაწარმოები პროდუქციის ხარისხსა და უსაფრთხოებას. ასევე მინდა ვცადო ძველი ხალხური მეთოდით უსაფრთხო სარეცხი საშუალების დამზადება, რომლისთვისაც მხოლოდ ნაცარია საჭირო.

დღეს თანამედროვე ცხოვრებამ ათასგვარი ჰიგიენური საშუალებები შემოგვთავაზა, ტრადიციულმა კი რა თქმა უნდა ადგილი დაუთმო ახალს, რადგან უფრო მარტივია იყიდოთ სარეცხი საშუალება მაცდური ეტიკეტით, რომელზეც უამრავი პრობლემის მოგვარებას გპირდებიან, თუმცა გირჩევთ მათ შექენამდე გულმოდგინედ მანც ნაიკითხოთ შემადგენლობა და შეამოწმოთ თავი ალერგიულობაზე.

PP 76. საპრონო ჩვენი მტერი თუ აუსცილმგებილი ჰიგიენური
საშუალება

მ. ზაქარაძე*, ა. დიასამიძე, მ. ჩაგანავა

*ქ. ბათუმის #8 საჯარო სკოლის ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი -
„რადიუმი“.*
clubradium21@gmail.com

ჩვენ თითქმის ყოველდღე გვაქვს შეხება ქიმიასთან, თუნდაც მაშინ როცა ხელებს ვიბანთ საპნით. დღეს საპნის უამრავი სახეობა არსებობს დაწყებული შემადგენლობით თუ თვისებებით. საპნის დამზადება სახლშიცაა შესაძლებელი სხვადასხვა ეთერზეთებით და გლიცერინით.

საპნის დამზადების პროცესი: თავდაპირველად მინის ქილაში ჩავასხით ქოქოსის, აბუსალათინის, მზესუმზირისა და ზეთუნის ზეთები. ორთქლზე დავდგით 5 წუთით, დავამატეთ გამოხდილი წყალი და ბოლოს ნატრიუმის ტუტე. შემდეგ ხის კოვზით ვურიეთ 15 წუთის განმავლობაში გაუჩერებლად, ერთი მიმართულებით. 5 წუთი დაველოდეთ და თანაბრად გავანანილოთ 2 პლასტმასის ჯამში, რომელთაგანაც ერთ-ერთს დავუმატეთ 5 წვეთი ალუბლის ესენცია. დავდეთ დაფაზე და შევახვიეთ პრიალა ქალაღდში, შემდეგ კი ხელსახოცში. ველოდებით 2 კვირის განმავლობაში.

დღეს, ალბათ, წარმოუდგენელია იმის გაფიქრებაც კი, რომ სამყაროში ოდესღაც არ არსებობდა საპონი. მისი ისტორია დაახლოებით 6 ათასი წლის წინ იწყება. ერთ-ერთი ვერსიით საპნის პირველი მომხმარებლები იყვნენ გალები - დღევანდელი საფრანგეთის ტერიტორიაზე მცხოვრები ტომები. ისინი ქონისა და ნიფლის ფერფლისგან ამზადებდნენ მაღამოს, რომელსაც ტანის და თმის გასაწმენდად იყენებდნენ. მეორე ლეგენდის მიხედვით, საპონი რომაელებმა გამოიგონეს. თავად სიტყვა "საპონი", წარმოდგა მთა "საპოდან", სადაც ღმერთებისთვის მსხვერპლთმენიერვა ტარდებოდა. ცხოველური ცხიმების წარჩენები და სამსხვერპლო ცეცხლის ფერფლი ჩადიოდა მდინარე ტიბრში.

ამ უკანასკნელში ქალები თეთრეულს რეცხავდნენ ხოლმე. მალე შეამჩნიეს, რომ ამ ნარჩენების ჩაყრის შემდეგ სარეცხი უკეთ ირეცხებოდა. დროთა განმავლობაში "ღმერთების საჩუქრის" გამოყენება დაიწყო ტანისა და თმის დასაბანადაც. ტექნოლოგიების განვითარებამ დღეს გამოიწვია ის, რომ ჩვენ გაგვაჩნია ჰიგიენური საშუალება - საპონი და მის გარეშე ცხოვრება მართლაც რომ წარმოუდგენელია.

ლიტერატურა:

1. ქეთევან კუპატაძე – "Aluminiubus et salibus". გამომცემლობა: „ტრიასი“ 2017წელი. გვ. 168
2. iliauni.edu.ge/ge/iliauni/projects/mecnierebis-popularizaciis-proeqtebi/axalgazrda-mkvlevarta-klubebis-qseli/miige-inspiracia/cxeli-wyali-cxeli-rdze/sapnis-damzadeba

ნ. ფხაკაძე*

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ნაერთი“ წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი
სოფ: ფარცხანყანები N1 საჯარო სკოლა
Nato.phkakadze55@gmail.com

კლუბის წევრები გამოვიდნენ ინიციატივით შეგვესწავლა ჩვენი სოფლის წყალი, რომელიც მიენოდება არამართო ჩვენს სოფელს, არამედ ქუთაისის მოსახლეობას და მის გარშემო სოფლებს, დავინტერესდით სოფლის წყალსადენის ისტორიით, გაგვიჩნდა სურვილი ჩვენს პირობებში შეგვემოწმებინა წყლის სისუფთავის ხარისხი და ნახევრად მიკრო მეთოდით გაგვეკეთებინა წყლის ანალიზი.

წყლის თვისებითი ქიმიური ანალიზის ჩატარებისთვის შევაგროვეთ მიკროსინჯარები, ქილები, პლანშეტები, მინის წკირები, საზომი ცილინდრი, სანვეთური, სპირტქურა გასაფილტრი მოწყობილობა, ინდიკატორის ქაღალდები, მჟავა, ტუტე და მარილის ხსნარები, ნახევრადმიკრო მეთოდით წყლის ხარისხის დადგენისთვის პირველ რიგში დავათვალიერეთ წყლის გამჭირვალობა, pH ინდიკატორის მეშვეობით დავადგინეთ მისი სარეაქციო არე, მინის წკირით, ნიმუშის სპირტქურის ალში შეტანით გამოვიკვლიეთ მასში იონების არსებობა, ცდის მიზანი—წყლის ნიმუშში კალციუმის იონების დადგენა

საჭირო რესურსები—საათის მინა, მინის წკირი, საანალიზე წყალი, გოგირდმჟავა, მიკროსკოპი.

ცდის მსვლელობა: ავიღეთ საათის მინა მასზე ორი წვეთი წყლის ნიმუში და ორი წვეთი გოგირდმჟავას ხსნარი და მინის ფრთხილი შეთბობით მივიღეთ კალციუმის სულფატის ნემსისებრი კრისტალები, შემდეგ ეს კრისტალები მიკროსკოპით დავათვალიერეთ.

შედეგი: მივიღეთ კალციუმის ნემსისებრი კრისტალები.

შედგების ანალიზი—ეს კრისტალები მიკროსკოპით დავათვალიერეთ. დასკვნა—წყალი შეიცავს კალციუმის იონებს.

ჰალოგენიდ იონის აღმოსაჩენად კი ვერცხლის ნიტრატის ხსნარი გამოვიყენეთ, რეაქციის შედეგად მივიღეთ ვერცხლის ქლორიდის თეთრი ხაჭოსებრი ნალექი, რომელიც არ გაიხსნა არც წყალში და არც მჟავაში, მისი გახსნა მოვახდინეთ ჭარბ ამიაკურ ხსნარში, რომლის შედეგად წარმოიქმნა ლურჯი კაშკაშა ხსნარი, ჩვენი სოფლის წყალი შეიცავს ასევე ქიმიურ ელემენტ იოდს, რომლის არსებობა დავადასტურეთ ქლორიანი წყალით, [ამიტომ ჩვენ სოფელში იშვიათად უჩივიან ჩიყვის დაავადებას].

ნიტრატ იონების არსებობა კი დავადასტურეთ შემდეგი ექსპერიმენტით. ცდის მიზანი: წყალში ნიტრატ იონების აღმოჩენა

საჭირო მასალები—საათის მინა,მინის წკირი, საანალიზე წყალი, გოგირდმჟავა, დიფელამინის ხსნარი,

ცდის მსვლელობა: საათის მინაზე დავანვეთეთ საანალიზო წყლის ორი წვეთი, დავუმატეთ სამი წვეთი დიფელამინის ხსნარი, მოვერიეთ მინის წკირით.

შედეგი: ხსნარმა მიიღო ინტესიური ლურჯი ფერი

დასკვნა: წყალი შეიცავს ნიტრატ იონებს

რაც შეეხება წყალი შეიცავდა თუ არა სიცოცხლისათვის საშიშ ნივთიერებებს , როგორცაა ტყვია, კადმიუმი, ვერცხლისწყალი თუ სხვა ამის დადგენა ჩვენს პირობებში შეუძლებელია.

მიღებული შედეგების მიხედვით დავადგინეთ ჩვენი სოფლის წყალი შეიცავდა თუ არა კალციუმის და ნიტრატ იონებს, ჰალოგენიდებს და იოდს.

PP 78. სასმელ და მინერალურ წყალ „ნაბელლაჟში“
ქლორიდების, სულფატების და რკინის იონების
შემსველობის დადგენა

ი. ბერიძე*, ჯ. დუმბაძე, მ. ართმელაძე, ნ. დუმბაძე, ნ. ფაილოძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ჰაშორიო“, სსიპ ჩოხატაურის
მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვაბლის საჯარო სკოლა*
kvabgha.funny.chemistry@gmail.com

თითოეული ადამიანი ვალდებულია უზრუნველყოს წყლის რაციონალური და მდგრადი გამოყენება და დაცვა, არ დაუშვას მისი დაბინძურება, დანაგვიანება და დაშრება. წყლის ხარისხს საზღვრავენ როგორც ორგანოლექტიკური აგრეთვე ქიმიური ანალიზის მეთოდებით.

ჩვენი პროექტის მიზანი იყო დაგვედგინა სკოლაში მოხმარებული სასმელი წყლის ვარჯისიანობა შეიცავს თუ არა დასაშვებ ნორმამდე მეტ ქლორიდებს, სულფატებს და რკინის იონებს და ადგილობრივ მინერალურ წყალ „ნაბელლაჟში“ არის თუ არა ქლორიდები, სულფატები და რკინის იონები. გამოვიყენეთ როგორც ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით შემოწმება ისე ქიმიური ანალიზის მეთოდები: მოვამზადეთ ორი ნიმუში წარწერით : ნიმუში #1 (სკოლის სასმელი წყალი) და ნიმუში #2 (ნაბელლაჟის მინერალური წყალი). თავდაპირველად წყლის სისუფთავის განსაზღვრა დავინწყეთ ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით : სუნი, გემო, ფერიანობა, სიმღვრივე. ქიმიური ანალიზის მეთოდების შემთხვევაში : ქლორიდების დასადგენად გამოვიყენეთ ნატრიუმის ნიტრატის ხსნარი, სულფატებისა განზავებული მარილმჟავა და ბარიუმის ქლორიდი. რკინის იონების შემსველობის დასადგენად- კონცენტრირებული აზოტმჟავა, პეროქსიდი და კალიუმის როდანიდის ხსნარი.

მიღებული შედეგების შედეგად დადგინდა სასმელ წყალში ქლორიდების, სულფატების და რკინის იონების შემსველობა დასაშვებ ნორმას არ ცილდება, ხოლო „ნაბელლაჟ“-ში კი დავამტკიცეთ მათი არსებობა.

ლიტერატურა:

1. http://www.mrdi.gov.ge/sites/default/files/sakartvelos_kanoni_cqlis_shesaxeb.pdf
2. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2196792?publication=0>
3. <http://aqua-guru.ru/analiz/metody-analiza-vody.html>

**ნ. ტალახაძე*, ს. სვიანაძე*, ი. მდინარაძე, ქ. ჯუღელი,
ქ. ედიშერიძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ანაბასისის ქიმიკოსები“ სპს თავაძე და
კომპანია სკოლა ანაბასისი
schoolanabasisi@gmail.com*

როგორი ჰაერით ვსუნთქავთ ზესტაფონში? ამასთან დაკავშირებით სხვადასხვა ინფორმაცია გვესმის და ინერება სოციალურ ქსელებში. ხშირად შემამოფოთებელიც. ჰაერზე კი უარს ვერავითარ შემთხვევაში ვერ ვიტყვით. უჰაეროდ აღმიანი ხომ რამდენიმე წუთსაც ვერ იარსებებს. გვაქვს თუ არა უმძიმესი მდგომარეობა ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით ზესტაფონში, ამის გასარკვევად გადავწყვიტეთ განგვეხორციელებინა პროექტი „ჩვენი ჰაერი“ და გამოგვეკვლია ჰაერის შედგენილობა. დახმარებისათვის მივმართეთ შ.პ.ს. ჯორჯიან მანგანუმის ეკოლოგიურ ლაბორატორიას. (ლაბორატორია ახდენს ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგს ქარხნის ტერიტორიაზე და დასახლებულ პუნქტებში) ლაბორატორიის თანამშრომლების გულისხმიერებამ საშუალება მოგვცა შეგვესწავლა ჰაერის შედგენილობა შ. პ.ს. ჯორჯიან მანგანუმის ქარხნიდან პირველ დასახლებულ პუნქტში.

გამოვიკვლიეთ მტვრის კონცენტრაცია ატმოსფერულ ჰაერში ასპირაციული მეთოდით, მყარი ნაწილაკები, რასაც ხშირად მტვერს უწოდებენ ჰაერში სხვადასხვა პროცესის შედეგად ხვდება. მეთოდის არსს წარმოადგენს წონითი მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია დამტვერიანებული ჰაერის გატარებისას ერთნაირი ეფექტურობის მემბრანულ ფილტრებზე დარჩენილი მტვრის წონის განსაზღვრაზე.

აღნიშნული მეთოდი განკუთვნილია სამრეწველო საწარმოებში, ასევე დასახლებულ პუნქტებში ჰაერში მტვრის კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის. ასევე ჩვენთვის საინტერესო იყო გამოგვეკვლია ატმოსფერულ ჰაერში მანგანუმის დიოქსიდის განსაზღვრა, რადგან რადგან ქალაქში არსებული ფეროშენადნობთა ქარხანა ნედლეულად იყენებს მანგანუმის დიოქსიდს და არსებობს დიდი

თეორიული შანსი აღნიშნული ნივთიერების მტვრის ჰაერში გაფრქვევისა, რასაც შეუძლია სერიოზული საფრთხე შეუქმნას ადამიანის ჯანმრთელობას. მანგანუმის დიოქსიდის კონცენტრაციის განსაზღვრისათვის დავეყრდენით მეთოპდიკური სახელმძღვანელოს, რომელსაც იყენებენ ეკოლოგიურ ლაბორატორიაში. კვლევის პროცესში მანგანუმის ნაერთები გადავიყვანეთ მანგანუმის სულფატში ამონიუმის პერსულფატთან ურთიერთქმედებით, ვერცხლის ნიტრატის თანაობისას, რომელიც კატალიზატორის როლს ასრულებს. რამდენჯერმე ვესტუმრეთ ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგის ჯიხურს რომელიც აფიქსირებს მტვრის რაოდენობას ფრაქციებით, აზოტის (IV), გოგირდი (IV) ოქსიდის, ნახშირბადის მონოქსიდის შემცველობას ჰაერში ჯიხურების მონაცემები ავტომატურად მიეწოდება ქარხნის ხელმძღვანელობას, ასევე გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს. მისი ნახვა შეუძლია სოციალურ ქსელში დაინტერესებულ პირს. მიღებული შედეგებით დავადგინეთ ჩვენი ჰაერის შემადგენლობა. შევაფასეთ მისი სისუფთავის ხარისხი, მტვრის, მანგანუმის დიოქსიდის, აზოტის დოქსიდის, გოგირდის დიოქსიდის, ნახშირბადის მონოქსიდის შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ რაოდენობასთან შედარებით.

ლიტერატურა:

1. სახელმძღვანელო მეთოდოლოგია PD52.04.186-89
2. შველაშვილი ა, ქიმიკ-გარემო და ადამიანი, თბილისი 1997. გვ 41-48.
3. <http://nea.gov.ge/uploads/page/58b420de05c2e.pdf>

PP 80. ნიტრატების რაოდენობის განსაზღვრა ზომიერო
ბოსტნეულ კულტურაში

დ. მუჟუდიანი*, ა. გორგაძე*, ნ. ზანცაძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „Ca-დეტები“, სსიპ გენერალ გიორგი
კვინიტაძის სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
calciumcadets001@gmail.com;*

ადამიანის საკვები წარმოუდგენელია ბოსტნეული კულტურების გარეშე. ჩვენს მაგიდაზე, ყოველთვის არის ბოსტნეული, რომლებიც როგორც წესი, ყოველთვის შეიცავენ ნიტრატებს. დამტკიცებულია, რომ ნიტრატებით გაჯერებული კვების პროდუქტები ვერაფერს გვაწვდიან თუ ზოგიერთ წესს დავიცავთ. ასე, რომ უკეთესია, ნიტრატებიანი საკვები მივირთვათ, ვიდრე საერთოდ უარი ვთქვათ ესოდენ სასარგებლო პროდუქტებზე. ნიტრატები მცენარეებისათვის აუცილებელი საკვები გახლავთ. როგორც არ უნდა ვეცადოთ, სრულიად უნიტრატო ბოსტნეულს მაინც ვერ მოვიყვანთ (თუმცა შეგვიძლია შევამციროთ მათში აზოტის შემცველობა.)

პროექტის მიზანია მოსახლეობის ინფორმირება ბოსტნეულ კულტურაში ნიტრატების რაოდენობის შემცველობის შესახებ და ნატურალური პროდუქტის, ნიტრატის შემცველი ბოსტნეულისაგან გარჩევა.

ლიცეუმის ლაბორატორიაში ჩავატარეთ ექსპერიმენტი, რომლის მეშვეობითაც დავადგინეთ ბოსტნეულში ნიტრატების შემცველობა - ვიზუალური მეთოდით, ხოლო შემდგომ უნივერსიტეტის ქიმიის დეპარტამენტის კვლევით ლაბორატორიაში უნივერსალურ იონომერზე NB-74 , ლაბორატორიული მეთოდით განვსაზღვრეთ მათი ზუსტი რაოდენობა.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ნიტრატების შემცველობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული და ჩვენგან, ადამიანებისაგან საკმაოდ დიდ ყურადღებას მოითხოვს. ამასთან დაკავშირებით, შევძელით რამდენიმე რეკომენდაციის შემოთავაზება.

ლიტერატურა:

1. ალექსიძე ნ., „ზოგადი ბიოქიმია“, თბილისი, 2008
2. გორდემიანი მ., კვესიტაძე გ., „ეკოლოგიის ქიმიური საფუძვლები“, თბილისი, 2000
3. კვაჭაძე ი., „ადამიანის ფიზიოლოგია“, თბილისი, 2008
4. ლაკაზა ნ., ნეუდაჩნიცა ლ., „საკვები პროდუქტების ანალიზი“, ეკატერინბურგი, 2015 (რუსული).

PP 81. სპილოს ხორთუმი(კალიუმის იოდიდის ამოფრჰმვა)

**ნ. ლოსაზენიძე, ნ. სანაძე, მ. სინაურიძე, ა. ხვიჩია, ლ. კოზმაძე,
ი. ხურცილაძე, ს. ზალდავაძე, ნ. მახათაძე**

ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი ,, ინჰიბიტორი7"
ქ. ქუთაისის სსიპ 31 საჯარო სკოლა
kutaisi31mes.gov.ge

კვლების მიზანი იყო ინდიკატორის გავლენის შესწავლა რეაქციის სიჩქარეზე.

ჩვენი კლუბის წევრების მიზანი იყო დაგვედგინა ინდიკატორ - კალიუმ იოდიდის გავლენა წყალბადის პეროქსიდის დაშლაზე.

დაგვაინტერესა იმან, თუ როგორ გავლენას მოახდენდა რეაქციის შედეგად წარმოქმნილ ქაფის სიმალლეზე კატალიზატორის კონცენტრაცია.

ჩავატარეთ სხვადასხვა ქიმიური ექსპერიმენტი ამ მიმართულებით, რომლის შედეგადაც დავადგინეთ რომ, დადებითი კატალიზატორი ზრდის რეაქციის სიჩქარეს და რაც უფრო მაღალია კატალიზატორის კონცენტრაცია, მით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს ქიმიური რეაქცია.

ლიტერატურა:

1. <http://experimentorium.ge/art-science/>
2. მანანა ვარდიაშვილი 10 კლასი - „ქიმიური რეაქციის სიჩქარე და მასზე მოქმედი ფაქტორები“
3. https://www.intelekti.ge/book_ge.php?id=417

ა. ჩაკვეტაძე*, ნ. გამყრელიძე*, ს. ხვისტანი, მ. გურეშიძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „რადონი“. სსიპ ქალაქ წყალტუბოს №4
საჯარო სკოლა
radoni.club@gmail.com*

პოლიმერი–ესაა გასაოცარი მატერია, რომელიც ჩვენი გარემომცველი მრავალფეროვანი სამყაროს თანხმლები ნაწილია, ხილია ცოცხალ და არაცოცხალ ბუნებას შორის, ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების გამაერთიანებელია. პოლიმერების შესახებ სახასიათო ინფორმაციის გარდა, თემაში წარმოდგენილია პოლიმერებისა და მათი ნაკეთობების დამზადების თანამედროვე ტენდენციები, რომლებიც არ აზიანებენ გარემოს, ასევე განხილულია ბიოლოგიურად დამზადი პოლიმერების სინთეზი და თვისებები. მიგვაჩნია, რომ თანამედროვე თაობა დარწმუნდა იმაში, რომ ჩვენს გარემომცველ ბუნებას არ გააჩნია უსასრულო იმუნიტეტი და ის უნდა დავიცვათ.

გარემოს დაცვის პრობლემის განხილვა პოლიმერების წარმოებასა და გამოყენებასთან კავშირში სულ მცირე ორი სერიოზული მიზეზის გამოა აუცილებელი. ერთი მხრივ, მსოფლიოში პოლიმერების წარმოების მოცულობა უზარმაზარია, ხოლო მათ საფუძველზე მიღებული ვადაგასული ნაკეთობანი ანაგვიანებს და ზიანს აყენებს გარემოს. მეორე მხრივ, დღეს სპეციალურად ასინთეზებენ და აწარმოებენ პოლიმერებს, რომლებიც პრაქტიკულად შეუცვლელია, როგორც განსაკუთრებით ეფექტური საშუალებები ეკოლოგიასთან დაკავშირებულ მრავალფეროვან ამოცანათა გადასაწყვეტად. თემა არის მცდელობა გარემოს პრობლემების განხილვისა პოლიმერების წარმოება–გამოყენებასთან კავშირში.

მ. ღვალაძე*, მ. პაპაშვილი, ნ. თათოშვილი, თ. მელიქიძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „90-ის ქიმიკოსები“, ქალაქ თბილისის 90-ე
საჯარო სკოლა
90.qimikosebi@gmail.com*

მუჟავა წვიმები თანამედროვე სამყაროს ერთ-ერთ უდიდეს გლობალურ პრობლემას წარმოადგენს. სასკოლო პროგრამის საშუალებით ჩვენ კარგად ვიცნობთ ამ გლობალური პრობლემის გამომწვევ მიზეზებსა და იმ უდიდეს ზიანს, რომელსაც მუჟავა წვიმები გარემოს აყენებს. სახელმძღვანელოდან ნასწავლი მოსაზრებების უტყუარობის დადგენის მიზნით ჩავატარეთ პრაქტიკული სამუშაოები და განვაზოგადოთ მათი შედეგები.

ჩვენი პირველი ექსპერიმენტი ეხებოდა საქართველოს სხვადასხვა ტერიტორიაზე შეგროვებული წვიმის წყლის ქიმიურ ანალიზს. უნივერსალური ინდიკატორის საშუალებით დავადგინეთ შეგროვებული წვიმის წყლების მუჟავიანობის დონე. ამგვარად, გამოვიკვლიეთ თუ რამდენად მწვავედ დგას აღნიშნული პრობლემა ჩვენს ქვეყანაში.

იმისათვის, რომ თვალსაჩინოდ წარმოგვედგინა მუჟავა წვიმების უარყოფითი გავლენა ცოცხალ სამყაროზე, ჩავატარეთ კიდევ ერთი ექსპერიმენტი. გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ჩვენს მიერ დათესილ ლობიოს მარცვლებს ვრწყავდით მუჟავური ხსნარებით და ვაკვირდებოდით ნათესების ზრდა-განვითარებას.

მიღებული შედეგების მიხედვით დავადგინეთ, რომ მუჟავა წვიმები მართლაც უარყოფითად მოქმედებს მცენარეთა ზრდა-განვითარებაზე.

გარდა ამისა, მეტი თვალსაჩინოებისათვის მოვამზადეთ ვიდეო, რომელშიც კარგად ჩანს ამ პრობლემის არსი და მისი გავლენა.

PP 84. კომუნიკაციის განსაზღვრა სხვადასხვა მარპის ხსნად ყავაში
თხემლფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით

თ. შინჯიკაშვილი, ი. პაქსაშვილი

შპს დამოუკიდებელი საერთო გიმნაზია „შავნაბადა“
info@shavnabada.ge

ქრომატოგრაფია ნარეგების დაყოფის თანამედროვე მეთოდია, რომელმაც სხვადასხვა ვარიანტებში მნიშვნელოვანი გავრცელება მოიპოვა მეცნიერებასა და მრეწველობაში და გადაიქცა კვლევის ფიზიკურ-ქიმიურ მეთოდებში ერთ-ერთ შეუცვლელ მეთოდად. შესასწავლი ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობების მიხედვით მეთოდი პირობითად იყოფა ორ ძირითად - თხევადურ და აირადურ სახეობებად. აირადურ ქრომატოგრაფიას მიეკუთვნება აირადსორბციული და აირთხევადური ქრომატოგრაფიები, თხევადურ ქრომატოგრაფიას კი- თხევად-თხევადური ქრომატოგრაფია (აქ შედის ქალაღდზე ქრომატოგრაფია), მყარ-თხევადური (აქ შედის თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია) და აირ-მიმოცვლითი ქრომატოგრაფიები. სადღეისოდ ქიმიკოსებს, ბიოლოგებსა და ფარმაკოლოგებს შორის ფართოდაა გავრცელებული ადსორბენტის თხელ ფენაში ქრომატოგრაფირება, ანუ როგორც მას სხვანაირად უწოდებენ - თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფირების მეთოდმა საყოველთაო აღიარება მოიპოვა და ქიმიურ ლაბორატორიებში პრაქტიკულად ყოველდღიურ, უცვლელ გამოყენებით მეთოდად გადაიქცა, რაც განპირობებულია ექსპერიმენტის მაღალი სისწრაფით, რასაც დაახლოებით 10-15 წუთი სჭირდება, მაღალი მგრძნობიარობით, რომელიც 10-20 ჯერ აღემატება ქალაღდზე ქრომატოგრაფირების მგრძნობიარობას და შესაძლებლობას იძლევა დაფიქსირებული იქნას ნივთიერება 0.1-0.005 მკგ რაოდენობით.

ჩვენი კვლევის მიზანია კონკრეტულ მაგალითებზე დაყრდნობით ვაჩვენოთ ქრომატოგრაფიული მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობა ქიმიის სასკოლო კურსში, რისთვისაც შევისწავლეთ საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე არსებული ხსნადი ყავას

ნიმუშები და განვსაზღვრეთ მათში კოფეინის შემცველობა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის მეთოდით. ქრომატოგრაფირებისათვის გამოვიყენეთ გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემა: სუფთა ეთანოლი, ქლოროფორმი:აცეტონი (9:1), აცეტონი, ქლოროფორმი, ბუტანოლი, 25%-იანი ანიაკი (3:3:4:1), რამაც შესაძლებლობა მოგვცა დაგვეხასიათებინა ხსნადი ყავას თითოეული სახეობა კოფეინის შემცველობის მიხედვით

ლიტერატურა:

1. R.Pohloudek-Fabini, Th. Beyrich- Organische Analyse-Leipzig, 1975, 622
2. М.Шаршунова, ВШварц, Ч.Михалец-Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии- Москва, Мир, 1980

PP 85. რამდენად სუფთაა ჩვენი წყალი

**ს. არახამია, ნ. ჯოჯუა, ნ. გვილია, მ. ნარსია, ლ. შამათაია,
შ. გაგუა***

*სსიპ მერაბ კოსტავას სახელობის ქალაქ ზუგდიდის №2 საჯარო
სკოლაორგანიზაცია, ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ადეპტები“
adeptebi@gmail.com*

წყალი არასდროს გვხვდება ბუნებაში სუფთა სახით. ის უნივერსალური გამხსნელია. წყალში შესაძლებელია გახსნილი იყოს არა მხოლოდ ადამიანისთვის სასარგებლო მარილები, არამედ მავნე ნივთიერებებიც.

მსოფლიოში ინფექციური დაავადებების 86 % დაკავშირებულია სასმელი წყლის არაადაპტაციურად ხარისხთან და წყალმომარაგების სისტემის სანიტარულ ჰიგიენური ნორმების დარღვევასთან. მსოფლიოში 2 მილიონი ადამიანი დასნეულებულია ქრონიკული დაავადებებით, რომელიც გამოწვეულია დაბინძურებული წყლის გამოყენებით. გაეროს ექსპერტთა აზრით გარემოში გავრცელებული ნივთიერებები წყალში ხვდება, რაც სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ჯანმრთელობას. ჩვენი პროექტის მიზანია სკოლის წყლის და მდინარე ჩხოუშიის წყლის ქიმიური ანალიზი (გამოკვლევა). ჩავატარეთ სკოლის ონკანის წყლის და მდინარე ჩხოუშიის წყლის ანალიზი, გამოვიკვლიეთ სხვადასხვა იონების: ქლორიდების, სულფატების, რკინის, სპილენძის, ნიტრატების შემცველობა და ორგანოლექტიური მახასიათებლები. განესაზღვრეთ pH. მდინარის გამოკვლევა გადავწყვიტეთ მას შემდეგ, რაც შემთხვევით შევნიშნეთ დიდი რაოდენობით დახოცილი თევზები. მიღებული შედეგები შევადარეთ სტანდარტით დადგინდნო ჩვენთვის.

ლიტერატურა:

1. https://www.google.com/search?q=water+quality&rlz=1C1GCEA_enGE826GE826&oq=woter+quali&aqs=chrome.1.69i57j0i5.8871j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
2. <http://mastsavlebeli.ge/?p=21004>
3. http://chemclub.edu.ge/view_ideas.php?id=10

PP 86. პლასტმასის მემრე სიცოცხლე

თ. სხელუხია, გ. ღურწყაია, ე. გოგოხია, შ. გაგუა*

*სსიპ მერაბ კოსტავას სახელობის ქალაქ ზუგდიდის №2 საჯარო
სკოლა, ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ადეპტები“*
adeptebi@gmail.com

დღეს პლასტმასი ყველგანაა, ოკეანეში, ნიადაგში, ჰაერში, ჩვენს ორგანიზმშიც კი. ის ყველაზე გამოყენებადი პროდუქტია მისი უნიკალური თვისებების გამო (გამძლეობა, მდგრადობა, მოქნილობა, ხელმისაწვდომობა).

პლასტმასის ფართომასშტაბიანი წარმოება დაიწყო 1950 წელს და მას შემდეგ, ყოველწლიურად ტონობით გამოყენებული პლასტმასი: პოლიეთილენის ბოთლები, კონტეინერები და სხვა ბუნებაშია გაბნეული. ამ მოვლენამ იმდენად შემაშფოთებელი სახე მიიღო, რომ საჭირო გახდა მის გადამუშავებაზე აქტიურად მუშაობა. (მაგ: ევროპაში ამ კუთხით აქტიურად მუშაობენ, გამოყენებული პლასტმასის - 26,3%(2012 წ.) და 31,1% (2016 წ) ის ხელმეორე გადამუშავება ხდება, ენერჯის მისაღებად (ელექტროენერჯია) გამოიყენება პლასტმასის - 35,8% (2012 წ) და 41,6% (2016 წ), ნაგავსაყრელზე მიდის 38,1 % (2012 წ) და 27,3 % (2016 წ)).

პლასტმასის გადამუშავების იდეა გაჩნდა ერთ-ერთი პიკნიკის შემდეგ, როცა მოგროვდა ნაგავი, რომელშიც ცხადია სჭარბობდა ერთჯერადი მოხმარების პლასტმასი. პირველ რიგში დადგინდა პლასტმასის ტიპები, და შემდეგ რომელი მათგანის გადამუშავებაა ხელსაყრელი (ადვილი და ეკონომიურად მომგებიანი). ამის შემდეგ უკვე დაქუცმაცდა პოლიეთილენის ბოთლები, კონტეინერები და პარკები, მოთავსდა ყალიბში, მაღალ ტემპერატურაზე ღუმელში. პირველი ეტაპისთვის დამზადდა საწერი დაფები.

ლიტერატურა:

1. https://www.google.com/search?q=plastic+recycling&rlz=1C1GCEA_enGE826GE826&oq=plasti&aqs=chrome.0.69i59l2j69i60j69i57j69i60l2.3346j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

PP 87. დავლაშქოთ თუ არა სალექი რეზინა?

**ა. შონია, ა. გადილია, თ. ძირკვაძე, მ. მიქელაძე, დ. მახარაძე,
ნ. ჯორჯენაძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „იზოტოპები“, ალ. დიუმას სახელობის
ქართულ-ფრანგული სკოლა
izotopebi@gmail.com*

გიფიქრიათ რას შეიცავს სალექი რეზინა? სალექ რეზინის როგორც ადამიანის ყველა გამოგონებას, აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. გარდა იმისა რომ საკვების მიღების შემდეგ ასუფთავებს კბილებს, ამცირებს ბაქტერიების რაოდენობას, ასევე უშაქრო რეზინი კბილებს იცავს კარიესისგან [2]. მაგრამ ცოტამ თუ იცის რომ თითქმის ყველა სალექი რეზინი შეიცავს საღებავებს, გემოს სტაბილიზატორებს, ემულგატორებს, შაქრის შემცველებს სორბიტოლს, მანიტს, ქსილიტს და სხვ. ეს ნივთიერებები უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე და იწვევს კუჭისა და ღვიძლის პრობლემებს[1].

კვლევის მიზანი იყო სხვადასხვა ტიპის სალექ რეზინებში შაქრის შემცველობისა და მარილმჟავას მიმართ მდგრადობის განსაზღვრა.

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ოთხი ტიპის სალექი რეზინი: juicy fruit, Dirol, Doublemint და Nazar. შაქრების აღმოჩენისათვის ყველა ნიმუშს დაემატა დისტილირებული წყალი, 3%-იანი CuSO_4 -ისა და 5%-იანი NaOH -ის ხსნარები. გარდა უშაქრო რეზინი „Nazar“-ის ხსნარისა, დანარჩენ ნიმუშებში მოხდა ფერის ცვლილება, რაც ადასტურებს შაქრების არსებობას. ასევე, შემონმდა სალექი რეზინების მდგრადობა მარილმჟავას მიმართ. დავადგინეთ რომ მარილმჟავა შლის სალექი რეზინის ჭიქური, რომელიც ღეჭვის შემდეგ რჩება კუჭში და ალიზიანებს მას.

მიღებული შედეგები გვაძლევს საშუალებას დავადასტუროთ სალექი რეზინის როგორც დადებითი, ასევე უარყოფითი მხარეები და მოსწავლეებს მივცეთ რეკომენდაცია მისი შეზღუდული მოხმარების.

ლიტერატურა:

1. <https://gemrielia.ge/article/detail/568/>
2. <https://imedinews.ge/ge/teqnologiebi/80625/ra-sasargeblo-da-saziano-tvisebebi-aqvs-sagech-rezins>

PP 88. კბილის პასტის ანალიზი

ა. წელაია*, ნ. ყაჭიური

კლუბი Es_Chemistry club
ვეროპული სკოლა
s.patsatsia@gmail.com

კბილის პასტას ადამიანები მასში შემავალი კომპონენტების მიხედვით არჩევენ, ზოგი ქიმიური დანამატებით გაჯერებულ კბილის პასტას ამჯობინებს, ხოლო ზოგი ბუნებრივ ინგრედიენტებს ანიჭებს უპირატესობას. საინტერესოა რამდენად ემთხვევა, კბილის პასტის ეტიკეტზე დატანილი ინფორმაცია მის შემადგენლობას.

პროექტის მიზანია სხვადასხვა ტიპის კბილის პასტის ანალიზი, შესწავლილ იქნა კბილის პასტის კომპონენტები, დამზადდა კბილის პასტის ხსნარები და pH სენსორის საშუალებით განისაზღვრა კბილის პასტის pH, შემონმდა თითოეული მათგანის აქაფების უნარი; ფთორიდის შემცველობის დასადგენად კი კბილის პასტის ნიმუშები შემუშავებულ იქნა 1.0M მარილმუყავს ხსნარით და მიღებული ხსნარში ფთორიდის სენსორის საშუალებით განისაზღვრა ფთორიდების შემცველობა. ასევე დადგინდა აბრაზიულობა.

ასევე დაინტერესდით შეგვექმნა ჩვენი საკუთარი კბილის პასტა. ამისათვის ერთმანეთს შევურიეთ 5 მლ გლიცერინი, 1გ ნატრიუმის ლაურილ სულფატი და 0.25გ ე.წ გუმიარაბიკი (ხის ნებოვანი მასა); სურვილის მიხედვით დავამატეთ ფერი, სურნელოვანი დანამტი და დამატკობელი. საკუთარი კბილის პასტის წმენდის უნარი არანაკლებ ეფექტური აღმოჩნდა ქარხნული კბილის პასტების წმენდის უნარზე.

ლიტერატურა:

1. "An Analysis Of The Product Toothpaste." UKEssays.com. 11 2018. All Answers Ltd.
2. IS9350 Properties of Toothpaste, https://www.sciencelabsupplies.com/Properties_of_Toothpaste.html?printable=Y

PP 89. d-ელემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
თუთია

ნ. კოკაია, ნ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი, „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhamia@bk.ru*

პერიოდულ სისტემაში d-ელემენტებს შუალედური მდგომარეობა უჭირავს S და P ელემენტებს შორის და მათ გარდამავალ ელემენტებს უწოდებენ. ყველა მათგანი მეტალური ელემენტია და წარმოქმნის მარტივ ნივთიერებას-მეტალს. მათი ზოგადი ფორმულაა $(n-1)d^{1-10}ns^2$. თანაური ქვეჯვრის ანუ გარდამავალი ელემენტების თავი d ელემენტებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის აუცილებელი სასიცოცხლო პროცესების განხორციელებაში. ისინი შედიან ფერმენტების შედგენილობაში. მათ შორის მნიშვნელოვანია თუთია, რომლის როლიც ცოცხალ ბუნებაში ძალზედ დიდია. თუთია აუცილებელია მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების ნორმალური განვითარებისათვის. ის გვევლინება მეტალოფერმენტების შემადგენელ ნაწილად, რომლებიც აკატალიზებენ სხვადასხვა პროცესებს, მაგ. კარბანჰიდრაზინის ფერმენტის გარეშე ცოცხალი ორგანიზმების ნორმალური სუნთქვა შეუძლებელი იქნებოდა. ადამიანის ორგანიზმში შეიცავს 3 გ-მდე თუთიას (ნერვული, კუნთოვანი, კბილების ქსოვილები), მცენარეებში თუთიის შემცველობა მეტია 0,001%-ზე. თუთიის შემცველი სხვა ფერმენტი, როგორცაა კარბოქსიპეპტიდაზა აკატალიზებს პეპტიდური ბმების ჰიდროლიზს. დადგენილია, რომ თუთია ითვლება ვიტამინების სინერგეტიკად, ანუ ნივთიერებად, რომელიც განაპირობებს მათი მოქმედების გამოვლენას. ადამიანისთვის თუთიის დღეღამური ნორმა შეადგენს 15 მგ-ს, ხოლო ნორმის გადაჭარბებას მივყავართ ორგანიზმში სხვადასხვა პათოლოგიურ ცვლილებამდე.

ლიტერატურა

1. სერგო ადამია. ქიმია, გაღრმავებული კურსი. თბილისი 2013.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. 1981.

PP 90. დამალული სამკურნალო წყალი

ნ. გოგლიჩიძე, ა. თვალაძე, მ. გუგავა

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი "ლაკმუსი".
სსიპ ქ.ქუთაისის 26-ე საჯარო სკოლა
gugavamarina@gmail.com*

ჩვენ მივეკუთვნებით იმ მცირერიცხოვან მოსწავლეთა რიცხვს, რომელთაც უყვართ ქიმია. ქიმიის გაკვეთილებზე მიღებული ცოდნა და კლუბური მუშაობა გვსურს გამოვიყენოთ, რათა უკეთ შევიმეცნოთ გარემო, ვიყოთ მკვლევარები.

დამალული სამკურნალო წყალი, რომლის არსებობას ჩვენს მიერ მოძიებული ისტორიული ცნობებიც ამტკიცებს მდებარეობს ქუთაისში მდ. რუას ხეობაში. გაგვიჩნდა სურვილი, რომ შეგვესწავლა მდინარე და მის ხეობაში არსებული მინერალური წყლების ქიმიური შედგენილობა, გვეფიქრა მის გამოყენებაზე.

ამ სურვილის განხორციელებაში დაგვეხმარა ჩვენი კლუბის ხელმძღვანელი, მშობლები, მეგობრები და უბანში მცხოვრები ადამიანები.

კვლევის განსახორციელებლად შევიმუშავეთ სამუშაო გეგმა, მოვინახულეთ ადგილები, ავიღეთ წყლის ნიმუშები და სკოლის ლაბორატორიაში ჩავატარეთ კვლევები.

ჩატარებული კვლევის შედეგები შევადარეთ ცნობილი მინერალური წყლების შედგენილობას. ადგილობრივი მოსახლეობის გამოკითხვით დავადგინეთ იმ დაავადებათა ნუსხა, რომელთა სამკურნალოდაც გამოიყენებდნენ აღნიშნულ წყალს. შევაგროვეთ ჩვენს მიერ ჩატარებული სამუშაოების ამსახველი ფოტომასალა და დავამზადეთ პოსტერი.

ლიტერატურა:

1. ძველი და ახალი ქუთაისი-თბილისი 1973 გამომც. საბჭოთა საქართველო
2. ვახტანგ ჯაოშვილი ქუთაისი-ეკონომიკურ გეოგრაფიული გამოკვლევა

3. მ.ჭოლაძე, ნ.ბალანჩივაძე-ქუთაისის ბოტანიკური ბაღი მოკლე ისტორია
თბილი 1979წ
4. მ.ვარდიაშვილი-ქიმიკი მე-9 კლასი 2012წ

PP 91. პერიოდული სისტემა მაგნიტურ დაფაზე

ქ. ედიბერიძე, მ. ჭანტურიძე, ქ. ფანცხავა

შპს თავაძე და კომპანია სკოლა ანაბასისი
qetevanediberidze@gmail.com

ქიმიასთან მოსწავლეების სერიოზული ურთიერთობა ქიმიური ელემენტების სიმბოლოების დაზვიანებით იწყება, რაც არასასიამოვნო პროცესია. შემდეგში კი არკვევენ რომ ელემენტების სიმბოლოები და სახელწოდებები მოცემულია პერიოდულ სისტემაში, რომლის გამოყენება გაკვეთილზე თავისუფლად შეიძლება. ასევე სისტემა არის ე.წ. „საიდუმლო დოკუმენტი“. რომელიც მალავს ძალიან ბევრ ინფორმაციას, მთავარია გასაღები სწორად მოვარგოთ ამ ცოდნის სკივრს და იგი გახდება გზამკვლევი ქიმიაში. ჩვენი მიზანია პერიოდული სისტემა გადავითანოთ მაგნიტურ დაფაზე, გავხადოთ იგი ადვილად აღქმადი, ხელმისაწვდომი, „პრაქტიკულად გამოსაყენებელი“, რომლის დახმარებითაც მოსწავლეები შეძლებენ ერთმანეთს დაუკავშირონ ელემენტის მდებარეობა, აღნაგობა და თვისებები, განსაზღვრონ მათ მიერ წარმოქმნილი ნაერთის, ფორმები და თვისებები.

მაგნიტურ დაფაზე დავხატეთ პერიოდული სისტემა. დავასათაურეთ, მიუთითეთ პერიოდულობის კანონის და პერიოდული სისტემის საიუბილეო თარიღი. მაგნიტებს დავაწერეთ ელემენტების სიმბოლოები და განვალაგეთ ელემენტთა პერიოდულობის სისტემაში, რიგობრივი ნომრის, პერიოდის, ჯგუფის გათვალისწინებით. ელემენტების სიმბოლოებისათვის შევარჩიეთ სამი ფერის მაგნიტები. ლურჯი გამოვიყენეთ s ელემენტების სიმბოლოების გამოსახვისათვის, ყვითელი p ელემენტებისათვის, მწვანე d ელემენტებისათვის. პერიოდული სისტემის ბოლოს მიუთითეთ უმაღლესი ოქსიდისა და წყალბადნაერთების ფორმულები. გავითვალისწინეთ ლანთანისა და აქტინიუმის განსაკუთრებულობა და მათი მოძებნა ადვილი რომ ყოფილიყო გამოვიყენეთ შედარებით ღია ფერის მაგნიტები. პერიოდულ სისტემაში შევსებულია შვიდი პერიოდი. მოცემული რესურსის დახმარებით მოსწავლეები

შეძლებენ მარტივად და ხალისით შეიძინონ ცოდნა ქიმიაში, რომელიც დამალულია პერიოდულობის სისტემაში, რადგან მაგნიტები შეიძლება ვამოძრავოთ. იგი შესაძლებლობას მისცემს მოსწავლეებს დაუკვირდნენ ელემენტების რიგობრივ ნომერს, პერიოდს, ჯგუფს, შეადგინონ ოქსიდის, წყალბადნაერთის ფორმულა, განსაზღვრონ ატომის აღნაგობა, ლითონი და არალითონი, ბმის სახე ელემენტის ატომებს შორის და შეამოწმონ თავიანთი ცოდნა. შეიძლება შექმნილი რესურსი მცირედი კორექტირებით გამოვიყენოთ სხვადასხვა მიმართულებით.

PP 92. C ვიტამინის განსაზღვრა ადგილობრივი ჯიშის სხვადასხვა
ხილში

კ. შაფათავა, ა. მაჩიტაძე, ი. ზინაქიშვილი*

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ეპისტიმა“,
ქალაქ თბილისის 71-ე საჯარო სკოლა
epistima71@gmail.com*

C ვიტამინი(ასკორბინის მჟავა) წყალში ხსნადი ნივთიერებაა. მისი განსაკუთრებული თვისება მე-18 საუკუნიდან არის ცნობილი. ასკორბინის მჟავით მდიდარია ასკილი, შავი მოცხარი და ბოსტნეული. მცენარეებისგან განსხვავებით, ადამიანებსა და ცხოველებს არ გააჩნიათ ასკორბინის სინთეზის უნარი და საჭიროა მისი ყოველდღიური მიღება საკვებთან ერთად.

პროექტის მიზანია ადგილობრივი ჯიშის ხილში C ვიტამინის აღმოჩენა და იმის დადგენა თუ რომელი შეიცავს ყველაზე მეტ ასკორბინის მჟავას.

შესწავლილია: მსხალი, ვაშლი, ფორთოხალი, გრეიფუტი და ლიმონი. ხილი დავწურეთ. წყლისა და სახამებლის შერევით მოვამზადეთ სახამებლის წებო, რომლის მცირე ნაწილი პატარა სინჯარაში ჩავასხით. ავიღეთ 5 სინჯარა, რომლებშიც სათითაოდ გადავანალიეთ 10-10 მლ რაოდენობის წვენი. თითოეულს დავამატეთ იმავე რაოდენობის წყალი. შემდეგ, თითოეულ ხსნარს დავუმატეთ 2 ჩაის კოვზი სახამებლის წებო და წვეთ-წვეთად დავამატეთ 5%-იანი იოდის ხსნარი. შედარებისთვის, იოდი დავუმატეთ ცალკე აღებულ სახამებელსაც. დავითვალეთ წვეთები ლურჯი შეფერილობის მიღებამდე, რომლებიც არ გაქრა 10-15 წამის განმავლობაში. წვეთების დათვლის ხარჯზე კი გავიგეთ რომელი ხილი შეიცავდა ყველაზე მეტ C ვიტამინს.

როგორც ვიცით, იოდით ხდება სახამებლის აღმოჩენა. იმ შემთხვევაში თუ ხსნარში არის ასკორბინის მჟავა, მაშინ ის არ გალურჯდება, ვიდრე იგი არ დაიჟანგება იოდით. ხსნარში

მიმდინარეობს უანგვა-აღდგენითი პროცესი. რაც მეტია ასკორბინის მჟავა მით უფრო გვიან გალურჯდება იგი.

ლიტერატურა:

1. ნუგზარ ალექსიძის „ზოგადი ბიოქიმიის საფუძვლები“, თბილისი: თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2005 წელი, გვ. 164, 165.
2. http://chemclub.edu.ge/view_ideas.php?id=1

PP 93. წყალმცენარეები - ენერგომეგამტური ბიოსანვავი

**თ. ხოჯავა, ლ. კობახიძე, დ. აზდალაძე, დ. ხომერიკი,
ნ. თევდორაძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ ინდიკატორი “
სსიპ ქ. ქუთაისის 34- ე საჯარო სკოლა
indikatori34@gmail.com*

ენერგორესურსებისა და ნავთობ პროდუქტების დეფიციტის პრობლემა დღის წესრიგში აყენებს ალტერნატიული წყაროების ძიების გზებს. სანვავის წარმოების თანამედროვე ტენდენციების შესწავლისას მეცნიერებმა დაადასტურეს, რომ უახლოეს 20-30 წელიწადში ბიოსანვავი ენერჯის უალტერნატივო წყარო გახდება.

ჩვენი კვლევის მიზანია გავეცნოთ ახალ ენერგოეფექტურ ბიოსანვავის ტიპებს და არსებული ენერგორესურსების (ნავთობი, ბუნებრივი აირი) ძირითად მატარებლებს, მათ რაოდენობასა და მოხმარებას შორის დამოკიდებულებას.

ასევე მუშაობის პროცესში გამოვკვეთეთ ის ეკოლოგიური საფრხეები, რომელსაც იწვევს ნავთობპროდუქტების გამოყენება და ვიმსჯელებთ იმის შესახებ, თუ რა როლს შეასრულებს ახალი ბიოსანვავი გარემოს გაუმჯობესებაში.

სხვა ბიოლოგიურ ნედლეულთან შედარებით წყალმცენარეების ენერჯის წყაროდ გამოყენების მთელი რიგი უპირატესობები არსებობს. მათი წარმოება არ მოითხოვს განსაკუთრებულ ძალისხმევას და ხარჯებს. მიკროწყალმცენარეები იზრდება სწრაფად და დიდი მოცულობის ბიომასას იძლევა მოკლე დროში. ისინი იზრდება როგორც ზღვის, ასევე მტკნარ (როგორც სუფთა, ასევე დაბინძურებულ) წყალში.

ლიტერატურა:

1. <http://agronews.ge/tsqhalmtsenareebi-qhvelaze-energoepheqtiani-biosatsvavi/>
2. <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/biofuel/>

PP 94. ქიმიის როლი ჯანსაღ ცხოვრებაში

გ. მიქავა*, თ. კაპანაძე, ე. მურუსიძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კადეტები“, სსიპ გენერალ გიორგი
კვინიტაძის სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
e.murusidze@gmail.com , qimikosi.kadetebi@gmail.com*

არის რაიმე ჯანმრთელობაზე მნიშვნელოვანი? არის ასეთი გამო-
ნათქვამი: “ჯანმრთელობა არ არის ყველაფერი, მაგრამ ყველა-
ფერი არააფერია ჯანმრთელობის გარეშე”

რა არის ჯანსაღი ცხოვრების წესი? ეს სწორი კვება, ფიზიკური აქტი-
ვობა, ძილი და სტრესის შემცირებაა. ამ თემაზე მუშაობა გადავწყვი-
ტეთ მას შემდეგ, რაც გავხდით კადეტები. კადეტობამ რადიკალუ-
რად შეცვალა ჩვენი ცხოვრების წესი - დღის განრიგი, კვების რეჟიმი
და ფიზიკური დატვირთვა. ლიცეუმში მნიშვნელოვანი ყურადღება
ექცევა ჯანსაღი ცხოვრების წესს.

ქიმია არის მეცნიერება, რომელიც მჭიდროდ არის დაკავშირებული
ჩვენს ცხოვრებასთან, გვეხმარება გადავწყვიტოთ მრავალი ყოფითი
პრობლემა. მოხსენებაში განხილული გვაქვს ნიკოტინის, ალკოჰო-
ლის, ნარკოტიკის, დაბინძურებული ჰაერის, გენმოდიფიცირებული
პროდუქტებისა და საკვები დანამატების (E-რიცხვები) გავლენა
ადამიანის ჯანმრთელობაზე. თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ადა-
მიანის ორგანიზმისათვის ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა.

PP 95. ქიმიკა სამხედრო საქმეში

ზ. ფარქოსაძე*, ლ. შავგულიძე, ე. მურუსიძე

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კადეტები“ , სსიპ გენერალ გიორგი
კვინიტაძის სახელობის კადეტთა სამხედრო ლიცეუმი
e.murusidze@gmail.com , qimikosi.kadetebi@gmail.com*

ხშირია საუბარი ჩვენს თანატოლებში იმის შესახებ, რომ ქიმიის ცოდნა მათ არ ესაჭიროებათ ცხოვრებაში და შესაბამისად ისინი ნაკლებად არიან დაინტერესებულნი ამ საგნით, თუმცა ეს მცდარი შეხედულება არის. მართალია, ქიმიური ფორმულები არსად გვხვდება ცხოვრებაში, მაგრამ ქიმია ჩვენს ირგვლივ ყველგან არის. ამიტომ , ჩვენ უნდა ვიცოდეთ ნივთიერებათა თვისებები, გამოყენება, მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

ჩვენ, როგორც მომავალი ოფიცრები ვთვლით, რომ ყველა ადამიანი უნდა ფლობდეს ქიმიის საფუძვლებს. განსაკუთრებით კი, სამხედრო მოსამსახურეები, მათ უნევთ იარაღის გამოყენება და უნდა იცოდნენ ამ იარაღის გავლენა გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე, ასევე ის შედეგი, რომელიც დადგება მათი გამოყენების შემთხვევაში.

მოხსენებაში ჩვენ განვიხილავთ მე-20 და 21-ე საუკუნეში სხვადასხვა საომარ მოქმედებებში გამოყენებულ ქიმიური ნივთიერებებს. ასევე მოვიძიეთ ინფორმაცია 21-ე საუკუნის ახალი იარაღის - ხელოვნური ინტელექტის დრონების სამხედრო საქმეში გამოყენების შესახებ, რომლებიც ჩვენი აზრით ნათლად ასახავენ ქიმიის მნიშვნელობას თანამედროვე მიღწევების დანერგვას შეიარაღებულ ძალებში.

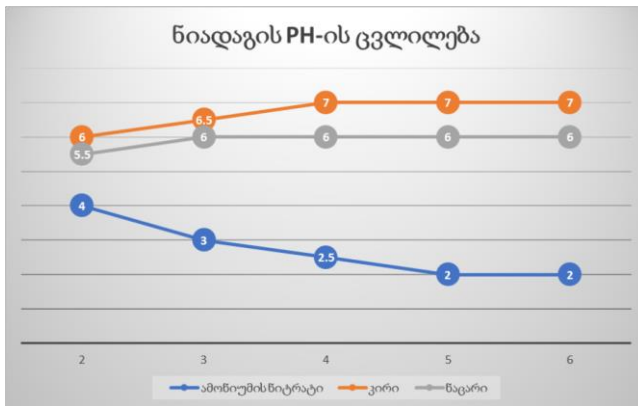
PP 96. ნიადაგის მჟავიანობა

**ბ. თეთვაძე, გ. გიუნაშვილი, მ. კეჩხუაშვილი, მ. ჩაკვეტაძე,
ს. გონთამაშვილი, ე. გულშათაშვილი, დ. ჯიშკარიანი,
მ. ჯაფარიძე, ნ. ნიორაძე**

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „ყველაფერი ქიმია“
სსიპ ქალაქ მცხეთის N1 საჯარო სკოლა
khatunatetvadze@gmail.com*

კვლევის მიზანი: მოსწავლეები დაინტერესდებიან საბუნებისმეტყველო საგნით-ქიმიით, ექსპერიმენტის დაგეგმვითა და ჩატარებით გაიღრმავებენ თეორიულ ცოდნას. გაიუმჯობესებენ სასწავლო კვლევისთვის საჭირო, მონაცემთა შეგროვების, კვლევის, ანალიზის და პრეზენტაციის უნარ-ჩვევებს. გამოთქვამენ ვარაუდს და ექსპერიმენტით დაასაბუთებენ რომელი მეთოდებით შეიძლება ნიადაგის მჟავიანობის ცვლილება.

კვლევის შედეგი: ნიადაგის ნიმუში მოვამზადეთ ექსპერიმენტისთვის, ინდიკატორის ქაღალდით, ჩვენს მიერ დამზადებული წითელი კომბოსტოს წვენით და pH-მეტრით დავადგინეთ მჟავიანობა (pH=5), და ექსპერიმენტულად განვსაზღვრეთ რა გავლენას ახდენს კირის, ნაცრის და ამონიუმის ნიტრატის დამატება ნიადაგის მჟავიანობაზე, შედეგები მოცემულია დიაგრამაზე.



PP 97. d-ქლემენტები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში-
მანგანუმი

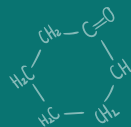
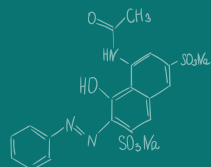
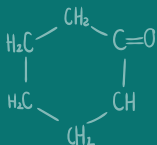
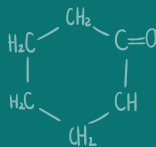
ნ. არახამია, რ. არზიანი

*ნორჩ ქიმიკოსთა კლუბი „კლუბი მარგალიტი 8“
სსიპ ქ. ფოთის N8 საჯარო სკოლა
nukri.arakhmia@bk.ru*

D- ელემენტები ცვლადი ჟანგვის ხარისხით, კომპლექს წარმოქმნისა და შეფერილი ნაერთების წარმოქმნის უნარით ხასიათდებიან, აქვთ მაღალი ლღობისა და დუდილის ტემპერატურები, მაღალი სიმკვრივე და კარგი ელექტრო და სითბოგამტარები არიან. მათი ეს თვისებები განპირობებულია მტკიცე მეტალური ბმებით, რაც შეიძლება აიხსნას d- ელემენტების უნარით ბმის წარმოქმნისათვის გამოიყენოს როგორც გარე, ისე გარეს წინა ენერგეტიკული დონის ელექტრონები.

მანგანუმი შედის ყველა მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმის შემადგენლობაში. მანგანუმის კომპლექს ნაერთები (უცნობი აღნაგობის) იღებენ მონაწილეობას ფოტოსინთეზის პირველ სტადიაზე. მანგანუმი გავლენას ახდენს ნახშირბადოვან ცვლაზე, აჩქარებს ერთოროციტების მომწიფებას, მანგანუმის მიკრო დოზები აუცილებელია მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების სიცოცხლისუნარიანობისათვის. მანგანუმის დღეღამური მოხმარება ორგანიზმში შეადგენს 245-385 მგ-ს.

შევისწავლე მანგანუმის ნაერთების თვისებები და ჩავატარე ცდები.



საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ფაკულტეტი