

ქიმიის პედაგოგების საგამოცდო პროგრამა (2013 წ.)

ქიმიის პედაგოგების საგამოცდო პროგრამა შედგენილია საბაზო ან/და საშუალო საფეხურის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მასწავლებლის პროფესიული სტანდარტის მიხედვით.

გამოცდაზე მოწმდება:

მასწავლებლის პროფესიული უნარ-ჩვევები:

- მოვლენის არსის განსაზღვრა და მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების წარმოჩენა.
- მონაცემების კლასიფიცირება (დახარისხება) სხვადასხვა პარამეტრის მიხედვით და მონაცემების სხვადასხვა სახით (ფორმით, ხერხით) წარმოდგენა.
- კვლევის შედეგების ანალიზი და შეფასება.
- სტრუქტურების და პროცესების მოდელირება.
- პრაქტიკულ სამუშაოებთან დაკავშირებული რისკ-ფაქტორების განსაზღვრა და პრევენცია.
- საბუნებისმეტყველო სფეროში არსებული ცოდნის გამოყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში.
- მეცნიერული ტერმინოლოგიით მეტყველება.
- საბუნებისმეტყველო პრობლემების გადაჭრისას სათანადო მათემატიკური ოპერაციების გამოყენება.

მასწავლებლის პროფესიული ცოდნა:

ქვემოთ მოცემული ცხრილის მარცხენა სვეტში მოცემულია საკითხთა ჩამონათვალი, ხოლო მარჯვენა სვეტში დაზუსტებულია, თუ რისი ცოდნა მოეთხოვება პედაგოგს შესაბამისი საკითხის გარშემო სასერტიფიკაციო გამოცდის ჩასაბარებლად.

ნივთიერების ქიმიური არსი, ნარევი და ნაერთი	ბუნებაში გავრცელებული ნივთიერებები, ხელოვნურად მიღებული ნივთიერებები და მათი დანიშნულება. ნივთიერებების გასუფთავების ხერხები. დისპერსიული სისტემები: ჰეტეროგენული და ჰომოგენური ნარევები. ნარევის კომპონენტებად დაყოფა, თვისებრივი და რაოდენობრივი შედგენილობის დადგენა. ქიმიური ანალიზის მეთოდები: გრავიმეტრია, ტიტრიმეტრია, ფოტომეტრია.
მარტივი და რთული ნივთიერებები	მარტივი და რთული ნივთიერებები, ალოტროპია. მეტალები და არამეტალები. ოქსიდები, ფუძეები, მჟავები და მარილები, მათი კლასიფიკაცია, მიღების ხერხები და თვისებები. კავშირი სხვადასხვა კლასის ნაერთებს შორის. კომპლექსური ნაერთების ზოგადი დახასიათება.

ნივთიერების რაოდენობა	მოლი. ავოგადროს კანონი. აირის მოლური მოცულობა. აირის ფარდობითი სიმკვრივე. იდეალური აირის ძირითადი განტოლება და მისი გამოყენება.
ატომის აღნაგობა. პერიოდულობის კანონი და პერიოდული სისტემა	რადიოაქტიურობა. ალფა-, ბეტა- და გამა-გამოსხივება. ატომის აღნაგობის მოდელები. ატომბირთვული რეაქციები. მასის დეფექტი. სტაბილური და არასტაბილური იზოტოპები. ელექტრონის ბუნება. ელექტრონული ღრუბლები და ორბიტალები. კვანტური რიცხვები. პაულის პრინციპი. ჰუნდის წესი. უმცირესი ენერგიების პრინციპი (კლფკოვსკის წესი). ელექტრონული ფორმულები. ორბიტალური დიაგრამები. s-, p-, d- და f-ელემენტები. ქიმიურ ელემენტთა კლასიფიკაციის ისტორია. პერიოდულობის კანონი და ელემენტთა პერიოდული სისტემა, პერიოდულობის კანონის თანამედროვე ფორმულირება. პერიოდული სისტემა და ატომის აღნაგობა.
ატომის ძირითადი მახასიათებლები	ელემენტების ატომთა ძირითადი მახასიათებლები: ატომის რადიუსი, იონიზაციის პოტენციალი, ელექტრონისაღმდამო სწრაფვა, ელექტროუარყოფითობა. ჟანგვის რიცხვი.
ქიმიური ბმა	ქიმიური ბმები და მოლეკულათაშორისი ურთიერთქმედების ძალები. ნივთიერებათა თვისებების დამოკიდებულება ნივთიერების აგებულებაზე. კრისტალური მესრის ტიპები – იონური, ატომური, მოლეკულური, მეტალური. ქიმიური ბმების წარმოქმნის მექანიზმები. კოვალენტური ბმის წარმოქმნის დონორულ-აქცეპტორული მექანიზმი. ელექტრონული ორბიტალების ჰიბრიდიზაცია. სიგმა- და პი-ბმები. ბმის მახასიათებლები: ბმის სიგრძე, ბმის ენერგია, ჯერადობა, გეზურობა. ატომის აღნაგობა და ვალენტობა. მოლეკულური ორბიტალების თეორია.
ქიმიური რეაქციების კლასიფიკაცია. ქიმიური კინეტიკა	ქიმიური რეაქციების კლასიფიკაცია სტექიომეტრიის, სითბური ეფექტის, ჟანგვა-აღდგენის და შექცევადობის მიხედვით. ჟანგვა-აღდგენის რეაქციები, მათი კლასიფიკაცია. ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციების ტოლობების შედგენა. ქიმიური რეაქციის სითბური ეფექტი, ენთალპია, ეკზოთერმული და ენდოთერმული რეაქციები. ქიმიური რეაქციის მყისიერი და საშუალო სიჩქარე. ქიმიური რეაქციის სიჩქარეზე მოქმედი ფაქტორები.

	მოქმედ მასათა კანონი. ქიმიური რეაქციის რიგი. კატალიზი და კატალიზატორი. შექცევადი და შეუქცევადი რეაქციები. ქიმიური წონასწორობა. წონასწორობის მუდმივა. ქიმიურ წონასწორობაზე მოქმედი ფაქტორები. ლე-შატელიეს პრინციპი.
ხსნარები	ჰეტეროგენული და ჰომოგენური ხსნარები (სუსპენზია, ემულსია, ჭეშმარიტი ხსნარი). კოლოიდური ხსნარები (გელი და ზოლი). ხსნადობა და ხსნადობაზე მოქმედი ფაქტორები. გახსნილი ნივთიერების კონცენტრაციის გამოსახვის ხერხები (ნივთიერების მასური წილი, მოლური კონცენტრაცია).
ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია	ელექტროლიტური დისოციაცია, ელექტროლიტები და არაელექტროლიტები. ტუტეების, მჟავებისა და მარილების ელექტროლიტური დისოციაცია. იონური რეაქციები. ფუძეები, მჟავები პროტონური და ელექტრონული თეორიების მიხედვით. ელექტროლიტური დისოციაციის ხარისხი და დისოციაციის მუდმივა. სუსტი, საშუალო, ძლიერი ელექტროლიტები. მარილთა ჰიდროლიზი. ჰიდროლიზის ხარისხი. წყლის იონური ნამრავლი და წყალბადური მაჩვენებელი (pH). ბუფერული ხსნარები.
არამეტალების ცალკეული წარმომადგენლები	წყალბადი: ზოგადი დახასიათება¹, მიღება², ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. წყალი: წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. წყლის გასუფთავების ხერხები. ქლორი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. გამოყენება. ქლორის ნაერთები. ქლორწყალბადი და მარილმჟავა: დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ქლორიდები, მათი აღმოჩენი რეაქცია. ზოგადი ცნობები ფტორზე, ბრომზე და იოდზე. ჰალოგენების და მათი წყალბადნაერთების თვისებების შედარება.

¹ აქაც და შემდგომ ზოგად დახასიათებაში იგულისხმება: მდებარეობა პერიოდულ სისტემაში, ელექტრონული აღნაგობა, იზოტოპური შედგენილობა, ბუნებაში გავრცელება.

² აქაც და შემდგომ მიღებაში იგულისხმება ლაბორატორიული და სამრეწველო მეთოდები.

	ჟანგბადი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ოზონის მიღება, მისი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. გოგირდი: ზოგადი დახასიათება, ალოტროპიული მოდიფიკაციები. მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. გოგირდწყალბადი: მოლეკულის აღნაგობა. მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. გოგირდის ოქსიდები: მოლეკულის აღნაგობა. მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. გოგირდოვანმჟავა და სულფიტები, მათი აღმომჩენი რეაქცია. გოგირდმჟავა: მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. სულფატები, მათი აღმომჩენი რეაქციები. VI A ჯგუფის ელემენტების ზოგადი დახასიათება. აზოტი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ამიაკი: მოლეკულის აღნაგობა, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ამონიუმის იონის აღნაგობა და თავისებურებები. ამონიუმის მარილები, მათი აღმომჩენი რეაქცია. აზოტის ოქსიდები: ზოგადი დახასიათება. აზოტმჟავა: მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. აზოტმჟავას დამჟანგავი თვისებები. ნიტრატები, მათი დაშლის რეაქციები. ფოსფორი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ფოსფინი. ფოსფორის ოქსიდები და მჟავები. ფოსფატები, მათი აღმომჩენი რეაქცია. ზოგადი ცნობები აზოტიან, ფოსფორიან და კალიუმიან მინერალური სასუქებზე. VA ჯგუფის ელემენტების ზოგადი დახასიათება. ნახშირბადი: მისი ალოტროპები. ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ნახშირბადის ოქსიდები: ზოგადი დახასიათება, მიღება, თვისებები. ნახშირმჟავა და მისი მარილები. კარბონატების
--	---

	აღმომჩენი რეაქციები. სილიციუმი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. სილიციუმის დიოქსიდი. სილიციუმმჟავა და მისი მარილები. სილიკატური მრეწველობა. IVA ჯგუფის ელემენტების ზოგადი დახასიათება.
მეტალების ზოგადი დახასიათება	მეტალთა მდებარეობა ელემენტთა პერიოდულ სისტემაში. მეტალის კრისტალური სტრუქტურა. მეტალთა ზოგადი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. მეტალთა აქტიურობის მწკრივი, სტანდარტული ელექტროდული პოტენციალების რიგი. გაღვანური ელემენტები. მეტალთა მიღების ზოგადი მეთოდები. ელექტროლიზი. ფარადეის კანონები. ელექტროლიზის როლი წარმოებაში. შენადნობები, მათი შედგენილობა, თვისებები და გამოყენება. მეტალთა კოროზია.
მეტალების ცალკეული წარმომადგენლები	ნატრიუმი და კალიუმი: ზოგადი დახასიათება, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ნატრიუმის და კალიუმის ჰიდროქსიდები და მარილები. IA ჯგუფის ელემენტების ზოგადი დახასიათება. კალციუმი და მაგნიუმი: ზოგადი დახასიათება, მიღება ელექტროლიზით, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ჩამქრალი და ჩაუმქრალი კირი. წყლის სიხისტე და მისი თავიდან აცილების ხერხები. IIA ჯგუფის ელემენტების ზოგადი დახასიათება. ალუმინი: ზოგადი დახასიათება, მიღება ელექტროლიზით, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ალუმინის ოქსიდის და ჰიდროქსიდის ამფოტერულობა. რკინა: ზოგადი დახასიათება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. რკინის ოქსიდები და ჰიდროქსიდები. რკინის ორმუხტიანი და სამმუხტიანი იონების აღმომჩენი რეაქციები. რკინის შენადნობები – თუჯი და ფოლადი, მათი წარმოების პრინციპის ზოგადი აღწერა. მანგანუმი: მანგანუმის ბუნებრივი ნაერთები. კალიუმის

	პერმანენატის მჟანგავი თვისებები.
ორგანული ნაერთები და მათი აღნაგობა	ორგანული ნაერთების აღნაგობა. ქიმიური ბმის ტიპები ორგანულ ნაერთებში. კოვალენტური ბმის პოლარიზაცია. ინდუქციური, შეუღლების და სივრცითი ეფექტები. იზომერიის სახეები (სტრუქტურული, გეომეტრიული, ოპტიკური, კონფორმაციული). ორგანული ნაერთების კლასიფიკაცია და საერთაშორისო ნომენკლატურა.
ორგანული რეაქციები	ორგანული რეაქციები (ჩანაცვლების, მიერთების, ელიმინირების, იზომერიზაციის). ჰომოლიტური და ჰეტეროლიტური გახლეჩის მექანიზმით მიმდინარე რეაქციები. ორგანულ ნაერთთა რეაქციების მექანიზმები. ნუკლეოფილური და ელექტროფილური რეაქციები.
ნახშირწყალბადები	ალკანები: მეთანის ჰომოლოგიური რიგი, აღნაგობა, იზომერია. ნომენკლატურა. ალკანების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (წვა, ჩანაცვლება, იზომერიზაცია, დაშლა). მეთანის და ალკანების მიღების მეთოდები. ალკანების გამოყენება. ზოგადი ცნობები ციკლოალკანებზე. ალკენები: ეთილენის ჰომოლოგიური რიგი, აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა. ალკენების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (წვა, ჟანგვა, მიერთება, პოლიმერიზაცია). მარკოვნიკოვის წესი. ალკენების მიღება და გამოყენება. ალკინები: აცეტილენის ჰომოლოგიური რიგი, აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა. აცეტილენის ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (წვა, ჟანგვა, ჩანაცვლება, მიერთება, დი- და ტრიმერიზაცია). აცეტილენის მიღება კარბიდიდან და მეთანიდან. მისი გამოყენება. ალკადიენები: კლასიფიკაცია, აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა. ბუტადიენ-1,3-ის ძირითადი ქიმიური თვისებები (მიერთება, პოლიმერიზაცია). ალკადიენების გამოყენება. არომატული ნახშირწყალბადები: ბენზოლი, აღნაგობა, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (წვა, ჩანაცვლება, მიერთება). ბენზოლის ჰომოლოგები, იზომერია, ნომენკლატურა. ატომთა ურთიერთგავლენა ტოლუოლის მოლეკულაში. ურთიერთკავშირი ნახშირწყალბადების კლასებს შორის. კლასთაშორისი იზომერები. ნახშირწყალბადების ბუნებრივი წყაროები: ნავთობი, ბუნებრივი აირი, ნავთობის თანმხლები აირი, ქვანახშირი. ნავთობის გადამუშავება და ნავთობპროდუქტები.
ფუნქციური ჯგუფების შემცველი	ჰიდროქსილის ჯგუფის შემცველი ორგანული ნაერთები ნაჯერი ერთატომიანი სპირტების ჰომოლოგიური რიგი:

ორგანული ნაერთები	აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (წვა, ჟანგვა, დეჰიდრატაცია, ურთიერთქმედება ტუტე ლითონებთან, არაორგანულ და ორგანულ მჟავებთან). მათი მიღება და გამოყენება. ეთერების მიღება და ნომენკლატურა. მრავალატომიანი სპირტების კლასიფიკაცია. ნომენკლატურა. ეთილენგლიკოლი და გლიცერინი, მათი ძირითადი თვისებები (ურთიერთქმედება ტუტე ლითონებთან, არაორგანულ და ორგანულ მჟავებთან, სპილენძ(II)-ის ჰიდროქსიდთან) და გამოყენება. ფენოლი, აღნაგობა, ურთიერთქმედება მეტალებთან, ტუტეებთან, ბრომთან და ფორმალდეჰიდთან. ატომთა ურთიერთგავლენა ფენოლის მოლეკულაში. კარბონილის ჯგუფის შემცველი ორგანული ნაერთები აღდგენის ჰომოლოგიური რიგი: აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (ჟანგვა, აღდგენა, მიერთება). აღდგენის მიღება და გამოყენება. ზოგადი ცნობები კეტონების შესახებ. კარბოქსილის ჯგუფის შემცველი ორგანული ნაერთები ნაჯერი ერთფუძიანი კარბონმჟავების ჰომოლოგიური რიგი: აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა. ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (მჟავური თვისებები, ესტერიფიკაცია, ჩანაცვლება, ანჰიდრიდების წარმოქმნა). ჭიანჭველმჟავას თავისებურება. კარბონმჟავების მიღება. ზოგადი ცნობები ნაჯერ და უჯერ უმაღლეს ცხიმოვან მჟავებზე, რძემჟავასა და მჟაუნმჟავაზე. გენეტიკური კავშირი სპირტებს, აღდგენებს და კარბონმჟავებს შორის, კლასთაშორის იზომერები. ესტერები (რთული ეთერები) და ცხიმები ესტერების ნომენკლატურა. ესტერიფიკაციის და ჰიდროლიზის რეაქციები. ცხიმების შედგენილობა. მყარი და თხევადი ცხიმები, მათი გამოყენება. ცხიმების ჰიდროლიზი და ჰიდროგენიზაცია. ნახშირწყლები მონოსაქარიდები: გლუკოზა, აღნაგობა, დიაჯაჭვიანი და ციკლური ფორმები. გლუკოზის ქიმიური თვისებები (ჟანგვა, აღდგენა, ესტერიფიკაცია, დაშლა სუნთქვისა და დუდილის პროცესში). გლუკოზის წარმოქმნა ბუნებაში. ფრუქტოზა – გლუკოზის იზომერი. დისაქარიდები: საქაროზა, შედგენილობა, ჰიდროლიზი. პოლისაქარიდები: სახამებელი და ცელულოზა. მათი აღნაგობა, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (ჰიდროლიზი, სახამებლის აღმოჩენა, ცელულოზას ნიტრირება და აცეტილირება).
---------------------------------	---

	აზოტშემცველი ორგანული ნაერთები ამინების კლასიფიკაცია, ნომენკლატურა, მიღება. ამინოჟგუფის აღნაგობა და ფუძე თვისებები. ანილინი, აღნაგობა და ქიმიური თვისებები. ატომთა ურთიერთგავლენა ანილინის მოლეკულაში. ანილინის მიღება ნიტრობენზოლიდან. ამინომჟავების ნომენკლატურა, ამფოტერული ბუნება, პეპტიდური ბმის წარმოქმნა. ცილების ქიმიური შედგენილობა და სტრუქტურები. ცილების ჰიდროლიზი.
ბუნებრივი და სინთეზური ორგანული ნაერთები	ბუნებრივი და სინთეზური ორგანული ნაერთები. ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე ქიმიური გარდაქმნები: სუნთქვა, დუდილი, ფოტოსინთეზი. ბუნებრივი საღებრები. ორგანულ ნაერთთა როლი ბუნებაში, მრეწველობასა და ყოფაცხოვრებაში.
მაღალმოლეკულური ნაერთები	ძირითადი ცნებები: პოლიმერი, მონომერი, მონომერული ერთეული (ელემენტარული რგოლი), პოლიმერიზაციის ხარისხი. პოლიმერიზაციის და პოლიკონდენსაციის რეაქციები. პლასტმასები; ბუნებრივი და სინთეზური კაუჩუკები; ბუნებრივი, ხელოვნური და სინთეზური ბოჭკოები.

სწავლების მეთოდები

- **სასწავლო პროცესის დაგეგმვა:**
 - შეფასების სხვადასხვა ფორმებისთვის (ექსპერიმენტის, ცდის ჩატარება, პროექტის მომზადება, რეფერატი, საველე სამუშაოები და სხვ.) კრიტერიუმების განსაზღვრა და შესაბამისი ცხრილებისა და სქემების შედგენა
 - პრაქტიკული აქტივობების დაგეგმვისას უსაფრთხოების წესების ცოდნა და გამოყენება.
- **სასწავლო პროცესის წარმართვა:**
 - სწავლებისას საკითხის გამოყენებითი ასპექტის დემონსტრირება, რათა მოსწავლეებმა შეძლონ მიღებული ცოდნის ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირება
 - სასწავლო პროცესის იმგვარად წარმართვა, რომელიც ხელს შეუწყობს მოსწავლეებში სემიოტიკური კომპეტენციის განვითარებას – ფორმულის, განტოლების, დიაგრამის, სქემის და ა.შ. საშუალებით გადმოცემული ინფორმაციის გააზრების, ინტერპრეტირების და ნიშანთა ერთი სისტემიდან მეორეში გადატანის უნარის განვითარება.

- **შეფასება:**
 - სასწავლო მიზნის შესაბამისი კრიტერიუმების საფუძველზე შეფასება
 - შეფასების სქემების გამოყენება.