2023 წლის ქიმიის მასწავლებელთა საგნის გამოცდის პროგრამა

საკითხთა ჩამონათვალი	საკითხის დაზუსტება
1. 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, თვისობრივი და რაოდენობრივი შედგენილობის დადგენა. • ქიმიური ანალიზის მეთოდები: გრავიმეტრია, ტიტრიმეტრია, ფოტომეტრია.
2. 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.
3. ნივთიერების რაოდენობა	• მოლი. ავოგადროს კანონი. აირის მოლური მოცულობა. აირის ფარდობითი სიმკვრივე. • იდეალური აირის ძირითადი განტოლება და მისი გამოყენება.
4. 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 (კლეჩკოვსკის 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.
5. ატომის ძირითადი მახასიათებლები	• ელემენტების ატომთა ძირითადი მახასიათებლები: ატომის რადიუსი, იონიზაციის პოტენციალი, ელექტრონისადმი სწრაფვა, ელექტროუარყოფითობა. ჟანგვის რიცხვი.
6. 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 მეთოდი.
7. 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.
8. 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).
9. 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.
10. **არამეტალების ცალკეული წარმომადგენლები**	• **წყალბადი:** ზოგადი დახასიათება[1], მიღება[2], 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 აღმომჩენი რეაქცია. • ზოგადი ცნობები ფტორზე, ბრომზე და იოდზე. ჰალოგენების, მათი წყალბადნაერთებისა და ჰალოგენიდების თვისებების შედარება. • **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.

[1] აქაც და შემდგომშიც „ზოგად დახასიათებაში“ იგულისხმება: მდებარეობა პერიოდულ სისტემაში, ელექტრონული აღნაგობა, იზოტოპური შედგენილობა, ბუნებაში გავრცელება.
[2] აქაც და შემდგომშიც „მიღებაში“ იგულისხმება ლაბორატორიული და სამრეწველო მეთოდები.

	• **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.
11. მეტალების ზოგადი დახასიათება	• მეტალთა მდებარეობა ელემენტთა პერიოდულ სისტემაში. მეტალის კრისტალური სტრუქტურა. მეტალთა ზოგადი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. • მეტალთა აქტიურობის მწკრივი, სტანდარტული ელექტროდული პოტენციალების რიგი. გალვანური ელემენტები. • მეტალთა მიღების ზოგადი მეთოდები. • ელექტროლიზი. ფარადეის კანონები. ელექტროლიზის როლი წარმოებაში. • შენადნობები, მათი შედგენილობა, თვისებები და გამოყენება. • მეტალთა კოროზია.
12. 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 პერმანგანატის მჟანგავი თვისებები.
13. 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.
14. ორგანული რეაქციები	• ორგანული რეაქციები (ჩანაცვლების, მიერთების, ელიმინირების, იზომერიზაციის). • ჰომოლიტური და ჰეტეროლიტური გახლეჩის მექანიზმით მიმდინარე რეაქციები. • ორგანულ ნაერთთა რეაქციების მექანიზმები. ნუკლეო-ფილური და ელექტროფილური რეაქციები.
15. 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 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.
16. ჰიდროქსილის ჯგუფის შემცველი ორგანული ნაერთები	• ნაჯერი ერთატომიანი სპირტების ჰომოლოგიური რიგი: 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.
17. კარბონილის ჯგუფის შემცველი ორგანული ნაერთები	• ალდეჰიდების ჰომოლოგიური რიგი: აღნაგობა, იზომერია, ნომენკლატურა, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები (ჟანგვა, აღდგენა, მიერთება). ალდეჰიდების მიღება და გამოყენება. • ზოგადი ცნობები კეტონების შესახებ.
18. 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, ალდეჰიდებს და კარბონმჟავებს შორის, კლასთაშორის იზომერები.

19. ესტერები (რთული ეთერები) და ცხიმები	• ესტერების ნომენკლატურა. ესტერიფიკაციისა და ჰიდროლიზის რეაქციები. • ცხიმების შედგენილობა. მყარი და თხევადი ცხიმები, მათი გამოყენება. ცხიმების ჰიდროლიზი და ჰიდროგენიზაცია.
20. ნახშირწყლები	• მონოსაქარიდები: გლუკოზა, აღნაგობა, ღიაჯაჭვიანი და ციკლური ფორმები. გლუკოზის ქიმიური თვისებები (ჟანგვა, აღდგენა, ესტერიფიკაცია, დაშლა სუნთქვისა და დუღილის 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).
21. აზოტშემცველი ორგანული ნაერთები	• ამინების კლასიფიკაცია, ნომენკლატურა, მიღება. ამინოჯგუფის 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.
22. ბუნებრივი და სინთეზური ორგანული ნაერთები	• ბუნებრივი და სინთეზური ორგანული ნაერთები. • ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე ქიმიური გარდაქმნები: სუნთქვა, დუღილი, ფოტოსინთეზი. • ბუნებრივი საღებრები. • ორგანულ ნაერთთა როლი ბუნებაში, მრეწველობასა და ყოფა-ცხოვრებაში.
23. 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.