

რუსო კლდიაშვილი

375 კითხვა
პასუხი

ბიოარაორგანულ ქიმიაში

(დამხმარე სასელმძღვანელო)

თბილისი
2008

უკ (UDC) 543.9

კ 588

დამხმარე სახელმძღვანელოში კითხვა-პასუხის საშუალებით განხილულია ბიოარაორგანული ქიმიის თითქმის ყველა ძირითადი თეორიული საკითხი, რომლის ცოდნა მაღალკვალიფიციური სპეციალისტისთვის აუცილებელია, რათა გაერკვეს ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლურ პროცესებში როგორც ნორმალური, ისე პათოლოგიური მდგომარეობის დროს, ასევე ორგანიზმზე გარე ფაქტორებისა და ქიმიური და ფიზიოთერაპიული საშუალებების მოქმედებისას.

რედაქტორი ქიმიის მეცნიერების აკადემიური დოქტორი,
მაკა ალექსიშვილი

რეცენზენტი ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი დავით მიქელაძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008

ISBN 978-9941-14-24-20

წინასიტყვაობა

დამხმარე სახელმძღვანელო შედგენილია სამედიცინო-ბიოლოგიური პროფილის სასაწავლებლების სტუდენტებისათვის. მასში ნაჩვენებია, რომ მეცნიერების ისეთი დარგები, როგორცაა ქიმია და მედიცინა, მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან და ნებისმიერ მათგანში მიღწეული სამეცნიერო წარმატება სასიკეთოდ მოქმედებს მეორის განვითარებაზე.

ადამიანის ორგანიზმი წარმოადგენს ერთგვარ ქიმიურ ლაბორატორიას, რომელშიც ერთდროულად მიმდინარეობს ცხოველქმედებისათვის აუცილებელი პროცესები (ბიოქიმიური, ჟანგვა-აღდგენითი, ფიზიოლოგიური და სხვა). თანამედროვე სტუდენტს, უნდა გააჩნდეს უნარ-ჩვევები, რათა სხვა საბუნებისმეტყველო დარგების მეცნიერული მიღწევების საფუძველზე მიღებული ცოდნა განავრცოს და გამოიყენოს მიზანდასახულად. სწორედ ამ მიზანს ემსახურება ავტორის მიერ შემოთავაზებული სახელმძღვანელო. მასში განხილულია თითქმის ყველა ძირითადი თეორიული საკითხი, რომლის ცოდნა მაღალკვალიფიციური სპეციალისტისთვის აუცილებელია, რათა გაერკვეს ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლურ პროცესებში როგორც ნორმალური, ისე პათოლოგიური მდგომარეობის დროს. გარდა ამისა, ორგანიზმზე გარე ფაქტორებისა და ქიმიური და ფიზიოთერაპიული საშუალებების მოქმედებისას.

დამხმარე სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია შემდეგი საკვანძო საკითხები: ატომის ელექტრონული აღნაგობის თეორია, ატომის ძირითადი თვისებები, s-, p-, d-, f- ელემენტების ატომების ელექტრონული სტრუქტურები და სხვა. ამავე დროს, ახსნილია ბიოსისტემაში არსებული ქიმიური ბმების ბუნება, იონური ურთიერთქმედება ცილებში და ა.შ.

ქიმიური თერმოდინამიკა წარმოდგენილია თერმოდინამიკის I და II კანონისა და ქიმიური წონასწორობის განხილვით. ნაჩვენებია, რომ ენერჯის სხვადასხვა ფორმების ურთიერთგარდაქმნა, რომელიც ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარეობს, ემორჩილება არაწონასწორობის თერმოდინამიკის პრინციპებს.

ცოცხალ ორგანიზმში მთელი რიგი პროცესები მიმდინარეობს თხევად ფაზაში. აქედან გამომდინარე, სახელმძღვანელოში საკმაო ყურა-

დღეობა დაეთმო ისეთ საკითხებს, როგორიცაა ხსნარები და ოსმოსური მოვლენები, ელექტროლიტები და მათი როლი ცოცხალ ორგანიზმში, pH-მაჩვენებელი და ბუფერული ხსნარები, ორგანიზმის ფუძე-მჟავური წონასწორობა, მიოგლობინისა და ჰემოგლობინის გაჯერება ჟანგბადით და ორგანიზმის სუნთქვის პროცესის თავისებურებანი.

ცოცხალ ორგანიზმში, თხევად ფაზაში მყოფი ნივთიერებები უმეტესად წარმოდგენილია კოლოიდური სისტემის სახით. ამიტომ ე.წ. კოლოიდები ცალკე თავშია განხილული. გარდა ამისა, ნაჩვენებია სხვადასხვა სახის კოლოიდურ სისტემასა და ორგანიზმში არსებულ თხევად ფაზაში მყოფ სისტემებს შორის ურთიერთკავშირი (მსგავსება).

ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლური და სხვა პროცესები იგივე ქიმიური პროცესებია, რომლებსაც წარმართავს კატალიზური მოქმედების მქონე ფერმენტები. აქედან გამომდინარე, ცალკე თავი ეძღვნება ქიმიური კინეტიკისა და კატალიზის, ფერმენტებისა და ფერმენტული რეაქციის კინეტიკის საკითხებს.

სახელმძღვანელოში განხილულია ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე და სამკურნალო პრეპარატების ტექნოლოგიაში გამოყენებული ელექტროქიმიური პროცესები. ისინი საფუძვლად უდევს ნივთიერებათა კვლევისა და ანალიზის თანამედროვე მეთოდებს, რაც ნაჩვენებია მინის ელექტროდის მაგალითზე (pH-მაჩვენებლის გაზომვა, საკვლევი ხსნარში CO_2 -ის შემცველობის განსაზღვრა და ა.შ.); წარმოდგენილია ქსოვილებისა და უჯრედების ელგამტარობა.

ბიოლოგიურად აქტიური კომპლექსური ნაერთების აღნაგობა, ლითონფერმენტები, ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის დარღვევა ორგანიზმში, ასევე, ხელატოთერაპიის ქიმიური საფუძვლები მეტად მნიშვნელოვანი საკითხებია და ცალკე თავშია განხილული.

ბოლო თავი ეძღვნება s-, p-, d-, f- სასიცოცხლო ელემენტებს. ნაჩვენებია, თუ რა პათოლოგიურ პროცესებს იწვევს ორგანიზმში მათი დასაშვები კონცენტრაციის დარღვევა.

შესავალი

1. რა არის სამყაროში მუდმივი და რა განაპირობებს ამ მუდმივობას?

ჩვენს სამყაროში ერთადერთი, რაც არის მუდმივი, არის ცვლილება. ცვლილება ხდება როგორც ჩვენში, ისე ჩვენ გარეთ, ირგვლივაც. მაგალითად, თოვლი დნება, რკინა იჟანგება, ჩვენ ვიზრდებით, ვსუცვლებით და ვკვებით.

2. როგორ ხდებოდა ქიმიის, როგორც მეცნიერებად ჩამოყალიბება?

აღამიანი ყოველთვის გამოირჩეოდა ინტერესით სხვადასხვა მოვლენების მიმართ და სწორედ ამ ცნობისმოყვარეობამ დაუდო საფუძველი ქიმიის, როგორც მეცნიერების განვითარებასა და ჩამოყალიბებას.

3. როგორი მეცნიერებაა ქიმია?

ქიმია ცვალებადი მეცნიერებაა. ასე რომ, ქიმიკოსები მუდმივ ძიებაში არიან, იმისდა მიხედვით, თუ რა ინფორმაციას ღებულობენ მეცნიერების სხვადასხვა დარგებიდან.

4. რა მიმართულებებით შეიძლება განვიხილოთ ქიმიის დაბადება?

ქიმიის დაბადება შეიძლება განვიხილოთ ორი მიმართულებით: პირველი იძლევა ინფორმაციას ნივთიერების ქცევის შესახებ (ლითონის გამოდნობა, ლუდის ხარშვა, ტყავის გამოყენება); მეორე დაკავშირებულია ძველ ფილოსოფოსებთან, რომლებიც იძლევიან პასუხს მატერიის ძირითად თვისებებზე.

5. რით განსხვავდება თანამედროვე მეცნიერება ძველი ბერძნულ ფილოსოფიისაგან?

თანამედროვე მეცნიერება განსხვავდება ბერძნული ფილოსოფიისაგან მიდგომით, რადგან ის ემყარება არა მარტო ლოგიკას, არამედ ფაქტებზე სისტემატურ და ზედმიწევნით დაკვირვებას. ბერძენი ფილოსოფოსების აზრით, ბუნება 4 ელემენტის ერთიანობა იყო. დღეს კი ამ ელემენტების რაოდენობა გაცილებით მეტია.

6. რა დაადგინა ლაუაზიემ?

ლაუაზიემ დაადგინა, რომ ჰაერი შეიცავს უანგბადს. წამოაყენა აზრი, რომ ყველა საგანი წვისას ჰაერიდან იღებს უანგბადს. წვა ჩქარი პროცესია და თან ახლავს სითბო, სინათლე. სუფთა ჰაერზე გასვლისას ჩვენ აირების ოკეა-

ნეში ვხვდებით და ვიმყოფებით მოლეკულების დაბომბვის ქვეშ, რასაც ზიანის მოყენებაც შეუძლია.

7. როგორაა ფორმირებული ატმოსფერო დღევანდელი შეხედულებით?

დღეს არსებული შეხედულებით, ატმოსფერო ფორმირებულია მთის ქანებიდან აირების გამოყოფით და პლანეტეზიმელებიდან (ეს არის პლანეტის წარმოქმნისა და პროტოპლანეტური აირისმაგვარი მტვრის ღრუბლის შეადგენური ნაწილი, რომლისგანაც დედამიწა შეიქმნა). აირების წარმოქმნა ხდება ასევე ვულკანური ამოფრქვევების დროს, წყლის ორთქლის სახით, HCl, CO და ა.შ.)

8. რა ივლისიშება გამოთქმაში „მუავა წვიმები“?

„მუავა წვიმები“ გარემოს დაბინძურებასთანაა დაკავშირებული. ეს ტერმინი იხმარება მაშინ, როცა წვიმის წყლის pH 5.6-ზე ნაკლებია. წყალი, დაბალი pH-ით, ხელს უწყობს გრუნტის გახსნას და გამოიყოფა ტოქსიკური მინერალები, რომლებიც შეიცავს ალუმინს, მძიმე ლითონებს, ვერცხლისწყალს (60% SO₂, 40% N₂ ჰაერში დასაშვებია).

9. რა როლს ასრულებს ქიმიკაცობრიობის პროგრესსა და პლანეტის ჰარმონიულ განვითარებაში?

ქიმიკაცობრიობის ცენტრალურ და დადებით როლს თანამედროვე საზოგადოებაში, ის წარმოადგენს სისტემას ჩვენი ცხოვრების უზრუნველყოფისათვის, რომლის გარეშეც ვერ ვიცხოვრებდით. ქიმიკაცობრიობის დიდი წვლილი შეაქვს კაცობრიობის პროგრესსა და პლანეტის ჰარმონიულ განვითარებაში.

10. მეცნიერების რომელი დარგები წარმოადგენს თანამედროვე მედიცინის საფუძველს?

თანამედროვე მედიცინის საფუძველს წარმოადგენს მოლეკულური ბიოლოგია, მოლეკულური გენეტიკა, მოლეკულური ფარმაცოლოგია და პათოლოგია, ბიორგანული და ბიოარაორგანული ქიმია.

11. რა შეადგენს სიცოცხლის საფუძველს?

ცოცხალი მატერიის საფუძველს შეადგენს: ელემენტები, მოლეკულები და მაკრომოლეკულები. ისინი მაშინ არიან სიცოცხლის მატარებლები, როდესაც ორგანიზებულად ურთიერთქმედებენ უჯრედის სივრცობრივ სტრუქტურაში.

12. ქიმიური რეაქციები მედიცინასა და ადამიანის ორგანიზმში.

მედიცინა სწავლობს სხვადასხვა ქიმიურ რეაქციას, რომელიც წარიმართება ბიოლოგიურ გარემოში. ადამიანის ორგანიზმში დაახლოებით 100000 პროცესის რეალიზაცია ხდება. ერთ უჯრედში შეიძლება განხორციელდეს 2000 რეაქცია. ყველა ბიოლოგიური რეაქცია ხორციელდება არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების ხარჯზე. ცოცხალი უჯრედი დიდი და პატარა მოლეკულების სამეფოა, რომლებიც განუწყვეტლივ ურთიერთობაშია, წარმოიშევა და ქრება.

13. სასიცოცხლო ელემენტების მნიშვნელობა ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ და პათოლოგიურ პროცესებში.

არსებობს „სიცოცხლის 16 ელემენტი“, მათ შორის, 10 ლითონი: Na, K, Mg, Ca, Zn, Cu, Gz, Mn, Mo, Fe და 6 არალითონი: N, O, H, C, P, S. ცოცხალი ორგანიზმები და მცენარეები მცირე რაოდენობით შეიცავენ B, F, Cl, Br, J. სხვათა შორის, სისხლის მარილოვანი შედგენილობა ახლოსაა ზღვის წყლის მარილოვან შედგენილობასთან, ანუ ბუნებასა და ადამიანს შორის კორელაცია არსებობს.

14. რა შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმში სხვადასხვა ნივთიერების გაზრდამ ან შემცირებამ?

ცივილიზაციის განვითარებამ ორგანიზმში გაზარდა ისეთი ნივთიერებების არსებობა, რომელიც არ სჭირდება ორგანიზმს ცხოველმყოფელობისათვის. ისინი ორგანიზმში ხვდებიან საკვებით, წყლით, ჰაერით, გარემოსთან კონტაქტით. მრავალი ადამიანის ორგანიზმი კვალის სახით შეიცავს ტოქსიკურ ნივთიერებებს: Hg, Pb, As. მათი კონცენტრაციის გაზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს დაავადებები. კვების პროდუქტების ზედმეტი რაფინირება-გასუფთავება იწვევს მასობრივ დაავადებებს – გრიპს. Cr-ის მცირე რაოდენობა იწვევს ათეროსკლეროზსა და მიოკარდის ინფარქტს, მის ნაკლებობას უკავშირებენ შაქრისა და კვების სხვა პროდუქტების ზედმეტ რაფინირებას. Zn-ის კონცენტრაციის ცვლილებასთანაა დაკავშირებული ავთვისებიანი დაავადების მიმდინარეობა. Ni – სისხლის შედგენისასთან, Mn და Co – გულის კუნთის დაავადებასთან. მიკროელემენტების (Mn-ის) დადგენა სისხლში საშუალებას იძლევა, ადრეულ სტადიაზე გამოვაკლინოთ დაავადება და შევქლოთ მისი პროფილაქტიკა.

15. სტრესული მდგომარეობით გამოწვეული დაავადებები.

სტრესულ სიტუაციებში ფარული უკმარისობა შეიძლება რეალური გახდეს და გამოიწვიოს მიმე დაავადებები. მაგალითად, სიმსივნური დაავადება ფარულად მიმდინარეობს 5-40 წლამდე, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს მიკროელემენტების კონცენტრაციის შემცირებით. „სიცოცხლის ელემენტების“ სიჭარბე ან დეფიციტი იწვევს პათოლოგიას. დამიანის მასის 3%- ლითონებია. ისინი შედიან ფერმენტების შემადგენლობაში. მაგ: Mg – 12 ფერმენტის შემადგენლობაშია, სპილენძი – 30; Fe – 70; Zn – 100. ულითონოდ სიცოცხლე შეუძლებელია.

ატომის ელექტრონული აღნაგობის თეორია

16. რა შეისწავლა ნილს ბორმა 1913 წელს?

1913 წელს ნილს ბორმა შეიმუშავა ატომის ელექტრონული აღნაგობის მოდელი, რომლის მიხედვით, ატომი შედგება დადებითად დამუხტული ბირთვისა და მის გარშემო მბრუნავი ელექტრონებისაგან.

17. რამდენი პოსტულატი უდევს საფუძვლად ბორის თეორიას?

ბორის თეორიას საფუძვლად უდევს სამი პოსტულატი: 1) ბირთვის გარშემო ელექტრონი ბრუნავს არა ნებისმიერი, არამედ განსაზღვრული წრიული ორბიტების გარშემო. მათ უწოდეს სტაციონარული ორბიტები. 2) სტაციონარულ ორბიტაზე მოძრაობისას ელექტრონი არ გამოასხივებს ელექტრომაგნიტურ ენერგიას. 3) გამოსხივება ხდება ელექტრონის ერთი სტაციონარული ორბიტიდან მეორეზე ნახტომისებრი გადასვლის დროს. ამ დროს გამოიყოფა ან შთაინთქმება ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ქვანტი, რომლის ენერგია ტოლია ატომის საბოლოო და საწყისი მდგომარეობების ენერგიების სხვაობის.

18. როგორაა განლაგებული ელექტრონები ბირთვის გარშემო?

ელექტრონები ბირთვის გარშემო განლაგებულია შრეებად. ქიმიურ თვისებებს განსაზღვრავს გარე შრე. ქიმიური რეაქციების დროს ადგილი აქვს გარე შრის ელექტრონების გაცემას ან მიერთებას.

19. რამდენი ქვანტური რიცხვი არსებობს?

არსებობს ქვანტური რიცხვები – n, l, m, s , რომლითაც ხასიათდება ელექტრონის მდგომარეობა ატომში.

20. რას განსაზღვრავს ატომში ქვანტური რიცხვები n, l, m ?

n – მთავარი ქვანტური რიცხვია, რომელიც დებულობს დადებით მთელ მნიშვნელობებს: 1, 2, 3... ა.შ. როცა $n=1$, ელექტრონს გააჩნია უმცირესი ენერგია. n -ის გაზრდით იზრდება ელექტრონის ენერგიაც. ამიტომ ელექტრონის მდგომარეობას, განსაზღვრულს მთავარი ქვანტური რიცხვით, უწოდებენ ატომში ელექტრონის ენერგეტიკურ დონეს. l – ორბიტალური ქვანტური რიცხვია. ის დებულობს მთელ რიცხვით მნიშვნელობებს 0-დან $(n-1)$ -მდე, სადაც n მთავარი ქვანტური რიცხვია. თუ $n=1$, მაშინ $n=0$ და ა.შ. m – მაგნიტური ქვანტური რიცხვია, რომელიც განსაზღვრავს ელექტრონული დრუბლის ორიენტაციას სივრცეში. ის დებულობს მნიშვნელობებს $(+1)$ -დან (-1) -მდე. ამგვარად, l -ის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის დებულობს სხვადასხვა მნიშვნელობებს. ასე მაგალითად s -ელექტრონებისათვის ($l=0$), შესაძლებელია m -ს ჰქონდეს მხოლოდ ერთი მნიშვნელობა ($m=0$); p -ელექტრონებისათვის ($l=1$), შესაძლებელია m -ს ჰქონდეს სამი სხვადასხვა მნიშვნელობა – $-1, 0, +1$ და ა.შ.

21. რას ეწოდება ატომურ-ელექტრონული ორბიტალი?

ელექტრონის მდგომარეობას ატომში, განსაზღვრულს n, l, m ქვანტური რიცხვებით და ამ უკანასკნელის შესაბამისად განსაზღვრულს ზომებით, ფორმით და ორიენტაციით, ეწოდება ატომური ელექტრონული ორბიტალი.

22. რა არის სპინი (s)?

სპინი არის ქვანტური რიცხვი, რომელიც ინგლისურად ნიშნავს დახვევას. სპინი არ არის დაკავშირებული ელექტრონის გადაადგილებასთან ბირთვის გარშემო. იგი განსაზღვრავს თავის საკუთარ მდგომარეობას. მას აქვს მხოლოდ ორი მნიშვნელობა – $+1/2$ და $-1/2$.

23. რაში მდგომარეობს პაულის პრინციპი?

პაულის პრინციპის მიხედვით, ატომში არ შეიძლება იყოს ორი ისეთი ელექტრონი, რომელთა ოთხივე ქვანტური რიცხვი ტოლია.

24. რას ეწოდება შეწყვილებული და შეუწყვილებული ელექტრონი?

ერთ ორბიტალზე მოთავსებულ ორ ელექტრონს, რომელთა სპინები ურთიერთსაწინააღმდეგოდ არის მიმართული, ეწოდება შეწყვილებული. იმ შემთხვევაში, თუ ორბიტალზე მოთავსებულია ერთი ელექტრონი, მას შეუწყვილებელი ეწოდება.

25. რა შემთხვევაში ითვლება ელექტრონი აგზნებულად?

ატომში ელექტრონს ყველაზე სტაბილური მდგომარეობა აქვს მაშინ, როცა მისი ენერჯის მნიშვნელობა მინიმალურია. ელექტრონის ნებისმიერი სხვა მდგომარეობა ითვლება აგზნებულად.

ატომის ძირითადი თვისებები

26. ატომის რადიუსი.

თუ წარმოვიდგენთ კრისტალური აგებულების მქონე მარტივი ნივთიერების სტრუქტურას, მაშინ ატომის ბირთვებს შორის მანძილი საშუალებას მოგვცემს განვსაზღვროთ ატომთა რადიუსი. მაგ., სპილენძის კრისტალში ბირთვებს შორის მანძილი 0,256 ნმ-ის ტოლია. თუ ამ რადიუსს გავყოფთ ორზე, მივიღებთ სპილენძის რადიუსს $r_{Cu}=0,128$ ნმ.

27. რას ეწოდება იონიზაციის ენერჯია?

ატომიდან ელექტრონის მოსაწყვეტად დახარჯულ ენერჯიას იონიზაციის ენერჯია ეწოდება. ჯგუფში იონიზაციის ენერჯია ზემოდან ქვემოთ მცირდება. იონიზაციის ენერჯია რადიუსის გაზრდასთან დაკავშირებით პერიოდებში მარცხნიდან მარჯვნივ იზრდება. იზომება ელექტრონ-ვოლტებში.

28. რას ეწოდება ელექტრონისადმი სწრაფვა?

ენერჯიას, რომელიც გამოიყოფა ატომთან ელექტრონის მიერთებისას, ეწოდება ელექტრონისადმი სწრაფვა.

29. რას ეწოდება ელექტროუარყოფითობა?

ეს არის ატომის უნარი, თავისკენ გადასწიოს საერთო ელექტრონული წყვილი. ჯგუფებში ზემოდან ქვემოთ ელექტროუარყოფითობა მცირდება, ხოლო პერიოდში მარცხნიდან მარჯვნივ იზრდება, გარე შრეზე ელექტრონთა რიცხვის ზრდის გამო. ყველაზე ელექტროუარყოფითი ელემენტებია ჟანგბადი და ფთორი.

30. რას ეწოდება წყალბადური ბმა?

წყალბადური ბმა ეწოდება ბმას, რომელიც წარმოიქმნება წყალბადსა და მეზობელი მოლეკულის ელექტროუარყოფით ატომს შორის.

31. სად გვხვდება წყალბადური ბმა და როგორია მისი ბუნება?

წყალბადური ბმა შეიძლება იყოს როგორც მოლეკულის შიგნით (მაგ. ბიოპოლიმერებში), ასევე მოლეკულათა შორის. მიუხედავად იმისა, რომ წყალბადური ბმის ენერგია დაბალია, მას მაინც შესწევს უნარი, მოახდინოს მოლეკულების ასოციაცია დიმერებში ან ბიოპოლიმერებში, რომლებიც რიგ შემთხვევაში არსებობს არა მარტო თხევადი ნივთიერებების სახით, არამედ ორთქლის მდგომარეობაშიც. მნიშვნელოვანია აგრეთვე წყალბადური ბმების არსებობა ცილების მესამეული სტრუქტურის წარმოქმნისა და დაკავების ფაქტორებს შორის. დაკავების ფაქტორებს შორის იგულისხმება: დისულფიდური ხიდები –S–S–, ამინოჯგუფებისა და კარბოქსილის მარილისებრი ხიდები და ა.შ.

32. რას განაპირობებს ასოცირებული მოლეკულები?

ასოცირებული მოლეკულები განაპირობებს ანომალურად მაღალი დუდილიას და ღლობის ტემპერატურებს ისეთ ნივთიერებებში, როგორიცაა HF, H₂O, NH₃, სპირტები.

მოლეკულური ორბიტალების მეთოდი — „მომ“

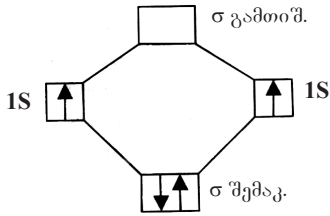
33. რა აღიწერება „მომ“-ით მოლეკულაში და „მომ“-ის ამოხსნის რომელი მეთოდებია პოპულარული და მარტივი?

„მომ“-ის მეთოდის მიხედვით, მოლეკულაში ელექტრონთა მდგომარეობა აღიწერება ელექტრონული ორბიტალების ერთობლიობით. „მომ“-ის ამოხსნის ყველაზე მარტივი და პოპულარული მეთოდია ატომური ორბიტალების წრფივი კომბინაციის მეთოდი.

34. მოლეკულური ორბიტალის რამდენ სახეს განასხვავებენ? რა უნდა იყოს დაცული მოლეკულური ორბიტალების შევსების დროს? „მომ“-ის თანახმად, როდის წარმოიქმნება მოლეკულა?

განასხვავებენ მოლეკულური ორბიტალების ორ სახეს: 1) შემაკავშირებელი, რომლის ენერგია ნაკლებია მათი წარმომქმნელი ატომური ორბიტალების ენერგიაზე. 2)

გამთიშავი, რომლის ენერგია აღემატება წარმოქმნილი ატომური ორბიტალების ენერგიას. მოლეკულური ორბიტალების შევსების დროს დაცული უნდა იყოს შემდეგი წესები: ა) თითოეულ მოლეკულურ ორბიტალზე შეიძლება მოთავსდეს მაქსიმუმ ორი ელექტრონი; ბ) მოლეკულური ორბიტალების შევსება მიმდინარეობს უმცირესი ენერგიების პრინციპის მიხედვით.



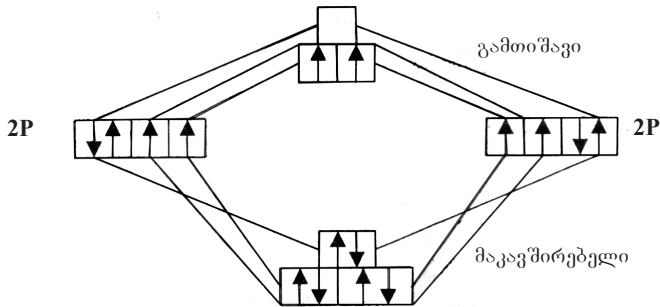
ნახ.1. წყალბადის მოლეკულის წარმოქმნის სქემა

„მოშ“-ის თანახმად მოლეკულა მაშინ წარმოიქმნება, როდესაც ელექტრონთა რაოდენობა შემაკავშირებელ ორბიტალზე მეტია, ვიდრე გამთიშავზე. თუ ელექტრონთა რაოდენობა ტოლია, მაშინ მოლეკულა არ წარმოიქმ-

ნება.

35. განიხილეთ H_2 წარმოქმნა „მოშ“-ის მიხედვით.

წყალბადის ორი ელექტრონული ორბიტალისაგან წარმოიქმნება ორი მოლეკულური ორბიტალი: ერთი შემაკავშირებელი და მეორე გამთიშავი. რადგან შემაკავშირებელი ორბიტალის ენერგია ნაკლებია გამთიშველებზე, ორივე



ნახ.2. ჟანგბადის მოლეკულის წარმოქმნის სქემა

ელექტრონი განლაგდება შემაკავშირებელ ორბიტალზე და წარმოიქმნება σ ბმა (იხ. ნახ. 1)

36. როგორ ხდება უანგბადის მოლეკულის წარმოქმნა „მომ“-ის მიხედვით?

უანგბადის 8 ელექტრონიდან 6 ელექტრონი დაიკავებს შემაკავშირებელ ორბიტალებს, დანარჩენი 2 მოთავსდება გამთიშავ ორბიტალზე. მათ შორის სხვაობა არის 2 ელექტრონი, რაც შეესაბამება ორმაგ ბმას.

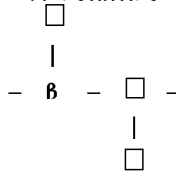
ბიოსისტემებში არსებული ქიმიური ბმები

37. რა იძლევა ბიოლოგიურად აქტიურ მოლეკულას?

ბიოლოგიურად აქტიურ მოლეკულას იძლევა წყალბადის ატომის და ხუთი ელემენტის: C, N, O, P, S ერთობლიობა. დღეისთვის ბიოლოგიურად აქტიურ მოლეკულებში მიკვლეულია 5 ორცენტრიანი და 15 სამცენტრიანი მრავალჯერ განმეორებადი ბმები.

38. განიხილეთ ბიოსისტემაში არსებული ქიმიური ბმები.

1. პეპტიდური ბმა. ეს ბმები დამახასიათებელია ცილის რთული სტრუქტურის მქონე მოლეკულებისათვის. ცილებში α -ამინომჟავები ერთმანეთთან შეერთებულია პეპტიდური, ანუ ამიდური ბმებით, რომლებიც ცილების ჰიდროლიზის დროს იხლინება ნახშირბადსა და აზოტს შორის და მიიღება ცალკეული α -ამინომჟავა:



ატომთა ამ დაჯგუფებას ეწოდება პეპტიდური, ანუ ამიდური ბმა. 2. ჰიდროფობული ბმა. ამ ბმების ხარჯზე წყალსხნარებში ერთმანეთს უკავშირდება ერთი ან სხვადასხვა მოლეკულის არაპოლარული ნაწილები. ყოველი ასეთი ურთიერთქმედება ძალზე სუსტია, თუმცა გრძელი ჯაჭვის ურთიერთქმედებისას საკმაოდ დიდ როლს ასრულებს ბიოპოლიმერების სტაბილიზაციისა და ბიოლოგიური მემბრანების სტრუქტურის წარმოქმნაში. 3. მაკროერგული ბმები არის ისეთი კოვალენტური ბმები, რომელთა ჰიდროლიზის დროს გამოიყოფა მნიშვნელოვანი ენერგია. ნებისმიერი მაკროერგული ბმის გახლეჩვა ყოველთვის მოითხოვს ენერგიის დახარჯვას.

39. რა ახდენს ცილის სტრუქტურის სტაბილიზაციას?

„მარილოვანი ხიდების“ არსებობა, აგრეთვე ანიონური ბმების წარმოქმნა, რომელიც ასრულებს დამატებითი ბმის როლს და ახდენს ცილის სტრუქტურის სტაბილიზაციას. ცილებში „მარილოვანი ხიდები“ და მათი სიმტკიცე უნდა გაიზარდოს გარემოს დიელექტრიკული შეღწევადობის შემცირებით.

ელექტრონის დუალისტური ბუნება. დე-ბროილის განტოლება.

40. რა გამოთქვა 1924 წელს დე-ბროილმა?

დე-ბროილმა 1924 წელს გამოთქვა ჰიპოთეზა, რომლის თანახმად ნებისმიერი მიკრონაწილაკის მოძრაობა განიხილება როგორც ტალღური პროცესი. დე-ბროილის განტოლება შემდეგნაირად გამოისახება: $\lambda = h/mv$

ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი

41. რაში მდგომარეობს ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი?

ერთდროულად შეუძლებელია ზუსტად განვსაზღვროთ ელექტრონის მდებარეობა სივრცეში და იმპულსის მნიშვნელობა. ამაში მდგომარეობს ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი, რომელიც ასე გამოისახება:

$$\Delta x \times \Delta X \geq \frac{\hbar}{4\pi}$$

სადაც ΔP არის იმპულსის განუზღვრელობა, ΔX არის სივრცეში ნაწილაკის მდებარეობის განუზღვრელობა. რაც უფრო ზუსტად იზომება ელექტრონის იმპულსი, მით ნაკლები სიზუსტით გამოისახება მისი მდებარეობა სივრცეში და პირიქით. ეს პრინციპი მიუთითებს იმაზე, რომ მიკრონაწილაკების აღწერისთვის კლასიკური მექანიკის კანონები გამოუსადეგარია, ანუ ტრანსკლორის ცნება კარგავს აზრს და იცვლება ელექტრონის ყოფნის ალბათობით ატომბირთვის გარშემო, სივრცის გარკვეულ ნაწილში.

17. როგორ ვესმით გამოთქმა: - „კლასიკურ და ტალღურ მექანიკას შორის არსებობს მეტად მნიშვნელოვანი განსხვავება“?

კლასიკური მექანიკის საშუალებით შესაძლებელია იმპულსის ზუსტად დადგენა. ტალღური მექანიკის გამოყენებით ამის გაკეთება შეუძლებელია. იგი იძლევა მხოლოდ ატომბირთვის გარშემო, სივრცის გარკვეულ მონაკვეთში, ნაწილაკის ყოფნის ალბათობის განსაზღვრის შესაძლებლობას.

ქიმიური თერმოდინამიკა და ბიოენერგეტიკა

48. რას სწავლობს თერმოდინამიკა?

თერმოდინამიკა არის მეცნიერების ის დარგი, რომელიც სწავლობს ენერჯიის სხვადასხვა სახის ურთიერთქმედებას.

49. რა შეგვიძლია გავინგარიშოთ თერმოდინამიკის საშუალებით და რას ვერ აღწერს თერმოდინამიკა?

თერმოდინამიკის დახმარებით შეგვიძლია გავინგარიშოთ პროცესის სითბური ეფექტი, ვიწინასწარმეტყველოთ ამა თუ იმ პროცესის განხორციელების შესაძლებლობა, განვიხილოთ ქიმიური და ფაზური წონასწორობის პირობები. თერმოდინამიკა ვერ აღწერს ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის დროს, სიჩქარეს და მექანიზმს.

50. რას ეწოდება ასიმილაცია, ანუ ანაბოლიზმი?

პროცესების ერთიანობას, რომელიც ხელს უწყობს ორგანიზმში დიდი მარაგის მქონე სხვადასხვა მაღალმოლეკულური ნივთიერების დაგროვებას, ასიმილაცია, ანუ ანაბოლიზმი ეწოდება.

51. ცოცხალ ორგანიზმებში განვითარების ადრეულ პერიოდში და სიბერის მოახლოებისას რომელი პროცესები დომინირებს?

ცოცხალ ორგანიზმში განვითარების ადრეულ პერიოდში ასიმილაცია ჭარბობს დისიმილაციას. სიბერის მოახლოებისას დომინირებს დისიმილაციის პროცესები. ამ დროს ორგანიზმის ენერჯიის მარაგი მცირდება.

52. რა არის დისიმილაცია, ანუ კატაბოლიზმი?

პროცესების ერთობლიობას, რომელიც იწვევს რთული ნივთიერებების დაშლას, რასაც თან ახლავს ენერჯიის გამოყოფა, დისიმილაცია, ანუ კატაბოლიზმი ეწოდება.

53. რას შეისწავლის ბიოენერგეტიკა?

ბიოენერგეტიკა მეცნიერების ის ნაწილია, რომელიც

შეისწავლის ენერჯის ტრანსფორმაციის ცოცხალ სისტემებში. ის შეისწავლის ცოცხალი ორგანიზმის ერთ-ერთ უნივერსალურ ფუნქციას – გარეგანი ენერგეტიკული რესურსების გამოყენებით მოამარაგოს ორგანიზმი ცხოველმყოფელობისათვის აუცილებელი ენერჯით.

54. რა არის სისტემა?

სისტემა არის სხეული ან სხეულთა ერთობლიობა, გარემოსგან გამოყოფილი რეალური ან წარმოსახვითი სასახლერო ზედაპირით.

55. რა არის გარემო?

გარემო არის ძალიან დიდი ზომის რეზერვუარი, რომელიც თერმულ წონასწორობაშია სისტემასთან და რომლის მოცულობა არ იცვლება სისტემის მიერ გარემოზე ან გარემოს მიერ სისტემაზე შესრულებული მუშაობით.

56. როგორ გეხმობი იზოლირებული და ღია სისტემა?

იზოლირებული სისტემა გარემოსთან არ ურთიერთქმედებს არც მასით და არც ენერჯით. ხოლო ღია სისტემა გარემოსთან ურთიერთქმედებს როგორც მასით, ასევე ენერჯით.

57. როგორი სისტემაა ცოცხალი სისტემა?

ცოცხალი სისტემა ღია თერმოდინამიკული სისტემაა.

58. როგორ გეხმობი დახურული სისტემა?

დახურული სისტემა გარემოსთან ურთიერთქმედებს მხოლოდ ენერჯით. ახდენს მხოლოდ ენერჯის ცვლას.

59. როგორი სისტემა შეიძლება იყოს ჰომოგენური და ჰეტეროგენური?

ჰომოგენური ეწოდება სისტემას, რომლის ყოველი კომპონენტი ერთ ფაზაშია, ხოლო ჰეტეროგენური სისტემა შედგება ორი ან მეტი ფაზისაგან.

60. რა არის ფაზა?

ფაზა სისტემის ნაწილია, რომელიც ხასიათდება ერთნაირი ფიზიკური და ქიმიური თვისებებით. წყალი და ყინული ერთფაზიანი სისტემაა.

61. რა ძირითადი პარამეტრებია დამახასიათებელი სისტემისთვის?

სისტემის ძირითადი დამახასიათებელი პარამეტრებია წნევა, მოცულობა და ტემპერატურა, ანუ ის პარამეტრები, რომელთა განსაზღვრა შეიძლება. ხსნარებისთვის ზემოჩამოთვლილს ემატება კონცენტრაცია.

62. რას წარმოადგენს შიგა ენერჯია და რისი ფუნქციაა?

შიგა ენერგია წარმოადგენს სისტემის შემაღლენელი ყველა ნაწილაკის ყველა სახის ენერგიების ჯამს. შიგა ენერგია მდგომარეობის ფუნქციას წარმოადგენს.

63. მდგომარეობის რომელი ფუნქციაა დაკავშირებული შიგა ენერჯიასთან?

შიგა ენერჯიასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული ენთალპია, რომელიც აგრეთვე მდგომარეობის ფუნქციას წარმოადგენს: $H = U + PV$.

64. გამოსახეთ თერმოდინამიკის პირველი კანონი მათემატიკურად.

$\Delta U = q + A$, სადაც q – სისტემასა და გარემოს შორის მიმოცვლილი სითბოს რაოდენობაა; ΔU – შიგა ენერჯიის ცვლილება; A – სისტემის მიერ შესრულებული ან სისტემაზე შესრულებული მუშაობა.

65. როგორ ვეხმით სითბური ეფექტი?

ქიმიური რეაქციის უმრავლესობას თან სდევს სითბოს გამოყოფა ან შთანთქმა. ამ სითბოს დამახასიათებლად შემოღებულია სითბური ეფექტის ცნება ΔH .

66. რას ეწოდება ენთალპიური და ენდოთერმული რეაქცია?

ენდოთერმული ეწოდება რეაქციას, რომელიც მიმდინარეობს სითბოს გამოყოფით. ეს იწვევს სისტემის ენერჯიის შემცირებას და ამიტომ სითბურ ეფექტს ვანიჭებთ უარყოფით ნიშანს ($-\Delta H$). ენდოთერმული ეწოდება რეაქციას, რომელიც მიმდინარეობს სითბოს შთანთქმით, რასაც თან სდევს სისტემის ენერჯიის ზრდა, ამიტომ სითბური ეფექტი დადებითია ($+\Delta H$).

67. რას წარმოადგენს თერმოქიმიის ძირითადი კანონი?

თერმოქიმიის ძირითად კანონს წარმოადგენს ჰესის კანონი, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: რეაქციის სითბური ეფექტი დამოკიდებულია მორეაგირე ნივთიერებების საწყის და საბოლოო მდგომარეობებზე და არა პროცესის მიმდინარეობის გზაზე.

68. როგორ ფორმულირდება ცოცხალი ორგანიზმებისათვის თერმოდინამიკის I კანონი?

ორგანიზმში ყველა სახის მუშაობა სრულდება იმ ენერჯიის ხარჯზე, რომელიც გამოიყოფა საკვები ნივთიერების ჟანგვის შედეგად; ენერჯიის სხვადასხვა ფორმების ურთიერთგარდაქმნა ეკვივალენტური რაოდენობით ხდება.

69. რამდენ ჯგუფად იყოფა კვების პროდუქტები, როგორც ფიზიოლოგიური საწვავი?

კვების პროდუქტები, როგორც ფიზიოლოგიური საწვავი იყოფა სამ ჯგუფად: ნახშირწყლებად, ცილებად და ცხიმებად. ხშირ შემთხვევაში კვების პროდუქტები ბოლომდე არ იჟანგება.

70. რას განსაზღვრავს თერმოდინამიკის II კანონი? ჩამოაყალიბეთ ის.

თერმოდინამიკის II კანონი განსაზღვრავს პროცესის მიმართულებას და წონასწორობის პირობებს. კანონის თანახმად სითბო თავისთავად არ გადადის ცივი სხეულიდან ცხელ სხეულზე, მუშაობის შესრულების გარეშე.

71. რამდენი ფაქტორით არის განპირობებული პროცესის თავისთავადი მიმდინარეობა?

პროცესის თავისთავადი მიმდინარეობა განპირობებულია ორი ფაქტორით: 1. სისტემის სწრაფვით ენერჯიის შემცირებისაკენ; 2. სისტემის სწრაფვით მოუწესრიგებლობისკენ.

72. რა ახალი სიდიდე შემოიტანა კლაუზიუსმა პროცესის თავისთავად მიმდინარეობის დასახასიათებლად თერმოდინამიკაში?

პროცესის თავისთავად მიმდინარეობის დასახასიათებლად იზოლირებულ სისტემაში კლაუზიუსმა თერმოდინამიკაში შემოიტანა ახალი სიდიდე – ენტროპია (S), რომელიც შიგა ენერჯიისა და ენთალპიის მსგავსად წარმოადგენს მდგომარეობის ფუნქციას.

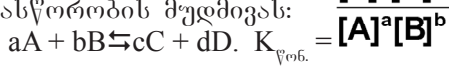
73. რა ფუნქციები გამოიყენება არაიზოლირებული სისტემების დასახასიათებლად?

არაიზოლირებული სისტემების დასახასიათებლად გამოიყენება გიბსის და ჰელმჰოლცის ენერჯიები – G და F. მათ აგრეთვე თერმოდინამიკურ პოტენციალებს უწოდებენ. ეს სიდიდეები შიგა ენერჯიის, ენთალპიის და ენტროპიის მსგავსად მდგომარეობის ფუნქციებს წარმოადგენს.

74. რა არ იცვლება თერმოდინამიკური წონასწორობის დროს?
 თერმოდინამიკური წონასწორობის დროს არ იცვლება სისტემის მდგომარეობის პარამეტრებისა და თერმოდინამიკური პოტენციალების მნიშვნელობა: $\Delta G=0$ და $\Delta F=0$.
75. რისი მახასიათებელია წონასწორობის მუდმივა?
 წონასწორობის მუდმივა რეაქციის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია. მისი მნიშვნელობით შეიძლება ვიმსჯელოთ მორეაგირე ნივთიერებათა ერთეულოვანი კონცენტრაციების პირობებში პროცესის მიმართულებაზე, რეაქციის პროდუქტების მაქსიმალურ შესაძლებელ გამოსავალზე და სხვ.

ქიმიური წონასწორობა

76. რა შეიძლება განშხაზღვროს თერმოდინამიკის II კანონის საშუალებით?
 თერმოდინამიკის II კანონის საშუალებით განვსაზღვრავთ არა მარტო რეაქციის მიმართულებას, არამედ დავადგენთ თერმოდინამიკური წონასწორობის პირობებს.
77. როგორ ხდება ქიმიური წონასწორობის აღდგენა და ვინ ჩამოაყალიბა შესაბამისი კანონი?
 ქიმიური წონასწორობის აღდგენა ხდება მოქმედ მასათა კანონის საშუალებით, რომელიც 1867 წელს ჩამოაყალიბა გულდბერგმა და გააგემ.
78. რას უწოდებენ წონასწორობის მუდმივას?
 ქიმიური წონასწორობის დროს რეაქციის პროდუქტების კონცენტრაციების ნამრავლის ფარდობა რეაგენტების კონცენტრაციების ნამრავლთან, სტექიომეტრული კოეფიციენტის გათვალისწინებით, მუდმივად $\frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ ეა და უწოდებენ წონასწორობის მუდმივას:



ღია სისტემების თერმოდინამიკა

79. როგორი თავისებურება ახასიათებს ცოცხალ ორგანიზმს?
 ცოცხალი ორგანიზმი, როგორც თერმოდინამიკური კვლევის ობიექტი, ხასიათდება რიგი თავისებურებით: 1. ბიო-

ლოგიური სისტემა წარმოადგენს ღია სისტემას, რომელიც გარემოსთან ურთიერთქმედებს მასითა და ენერგიით; 2. პროცესი ცოცხალ ორგანიზმში შეუქცევადია; 3. ცოცხალ ორგანიზმში სისტემები არ არის წონასწორულ მდგომარეობაში; 4. ყველა ბიოლოგიური სისტემა ჰეტეროგენურია; 5. ბიოლოგიური პროცესები მიმდინარეობს მუდმივი T, p, V პირობებში და კონცენტრაციის უმნიშვნელო ცვლილებებისას.

80. რა წარმოადგენს ენერჯის წყაროს ადამიანის ორგანიზმში?

ადამიანის ორგანიზმში ენერჯის წყაროს წარმოადგენს ენერჯია, რომელიც აკუმულირებულია საკვებ პროდუქტებში.

81. სად იხარჯება ორგანიზმში აკუმულირებული ენერჯის ნაწილი?

აკუმულირებული ენერჯის ნაწილი იხარჯება: 1. მუშაობის შესრულებაზე; 2. ჩასუნთქული ჰაერის, მიღებული წყლის და საკვების შეთბობაზე.

82. რომელი ნივთიერებებით იფარება ადამიანში ენერგეტიკული დანახარჯი?

ენერგეტიკული დანახარჯი იფარება ნახშირწყლებით (55-56%), ცხიმებით (22-25%), ცილებით (15-20%). დღე-ღამეში ადამიანი მოიხმარს 80-100 გ ცილას.

83. რა წარმოადგენს დიეტოლოგიის მეცნიერულ საფუძველს?

დიეტოლოგიის მეცნიერულ საფუძველს წარმოადგენს კვების რეჟიმის შეთანხმება დახარჯულ ენერჯიასთან, რაც დამოკიდებულია შესრულებული მუშაობის ხასიათზე.

84. როგორ შეიძლება განვიხილოთ ცოცხალი ორგანიზმი და რა არის მისთვის დამახასიათებელი?

ცოცხალი ორგანიზმი შეიძლება განვიხილოთ როგორც სტაციონარულ მდგომარეობაში მყოფი ღია სისტემა. მისთვის დამახასიათებელია პარამეტრთა მნიშვნელობის მუდმივობა, ნივთიერებათა მიწოდებისა და გამოყოფის სიჩქარის უცვლელობა.

85. რით შეგვიძლია დავახასიათოთ ადამიანის ორგანიზმი დაბადებიდან სიბერემდე?

თუ ადამიანის ორგანიზმი განიხილება დროის დიდ მონაკვეთში, დაბადებიდან სიბერემდე, მაშინ მისი პარამეტრები შეგვიძლია ჩავთვალოთ მუდმივად და დავახასიათოთ სტაციონარული სისტემის კანონებით.

86. რისი მხავასია ღია სისტემების სტაციონარული მდგომარეობა და რა არის ამ სისტემებისთვის დამახასიათებელი?

ღია სისტემის სტაციონარული მდგომარეობა მსგავსია დახურული სისტემის თერმოდინამიკური წონასწორობისა. ორივე ამ სისტემისათვის დამახასიათებელია პარამეტრების მნიშვნელობის მუდმივობა დროში.

87. რა არის შემოდებული ენტროპიის მახასიათებლად ღია სისტემაში?

ღია სისტემაში ენტროპიის მახასიათებლად შემოდებულია ენტროპიის წარმოქმნის სიჩქარის ცნება $\Delta S/\Delta \tau$, სადა $\Delta \tau$ არის დრო. $\Delta S/\Delta \tau$ ტოლია ორი შესაკრების: 1. ენტროპიის ცვლილება სისტემის შიგნით $\Delta S_{\text{სის.}}/\Delta \tau$; 2. ენტროპიის ცვლილება დაკ: $\Delta S_{\text{გარე.}}/\Delta \tau$ ჰოსთან. $\Delta S/\Delta \tau$ არის ცვლილება კვებ $\frac{\Delta \mathfrak{S}}{\Delta \tau} = \frac{\Delta \mathfrak{S}_{\text{სის.}}}{\Delta \tau} + \frac{\Delta \mathfrak{S}_{\text{გარე.}}}{\Delta \tau}$ ილების დროს:

88. როგორია სტაციონარულ მდგომარეობაში ენტროპიის წარმოქმნის სიჩქარე და ვის ეკუთვნის ეს თეორია?

სტაციონარულ მდგომარეობაში ენტროპიის წარმოქმნის სიჩქარე მინიმალურია. თეორია ეკუთვნის ნობელის პრემიის ლაურეატს ი. პრიგოჟინს.

ხსნარები

89. რაზეა დამოკიდებული ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესები?

ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესები დამოკიდებულია ხსნარების თვისებებზე.

90. რით ხორციელდება ცოცხალ ორგანიზმში პროცესების რეგულირება?

ცოცხალ ორგანიზმში პროცესების რეგულირება ხდება სამკურნალო პრეპარატების მეშვეობით და კვების, სუნთქვის და სხვა პროცესებით.

91. რატომია ქიმიკოსთა და მედიკოსთათვის მნიშვნელოვანი ხსნართა თვისებების შესწავლა?

ხსნართა თვისებების შესწავლა მნიშვნელოვანია როგორც ქიმიკოსთათვის, ისე მედიკოსებისათვის, რადგან ორგანიზმში მთელი რიგი პროცესები მიმდინარეობს თხევად ფაზაში.

92. რას ეწოდება ხსნარი?

სისტემას, რომელიც შედგება სადისპერსიო ფაზისა და სადისპერსიო არისგან, ხსნარი ეწოდება.

93. როგორ ხსნარებს იცნობთ?

ხსნარი შეიძლება იყოს ჭეშმარიტი, კოლოიდური და უხეშ-დისპერსიული.

94. როგორ ვესმით, „ჭეშმარიტი ხსნარი ჰომოგენურია“?

ხსნარი ჭეშმარიტია, თუ სადისპერსიო ფაზა დისპერგირებულია (დაწილადებულია) მოლეკულის ან იონის ზომამდე. მაშინ სადისპერსიო ფაზას და არეს შორის არ არსებობს გამყოფი ზედაპირი, ამიტომ ჭეშმარიტი ხსნარი ჰომოგენურია.

95. რამდენხარად გამოისახება ხსნარების შედგენილობა?

ხსნარების შედგენილობა სხვადასხვანაირად გამოისახება: 1. მოლური ნაწილი; 2. მოლური კონცენტრაცია; 3. ნორმალური კონცენტრაცია; 4. მოლალობა; 5. მასური წილი.

96. როგორ ვესმით, „წყალი უნიკალური გამხსნელია“?

წყალი ერთ-ერთი საუკეთესო გამხსნელია. მას გააჩნია უნიკალური ფიზიკური და ქიმიური თვისებები. მაგ.: მაღალი ლლობის და დუდილის ტემპერატურა, ანომალიურად დიდი სითბოტევადობა და სხვა.

97. რას წარმოადგენს ყინული?

ყინული წარმოადგენს შრეობრივ სტრუქტურას, რომელშიც წყლის მოლეკულები დაკავშირებულია სხვა მოლეკულებთან წყალბადური ბმებით.

98. ჩამოთვალეთ ორგანიზმში წყლის ძირითადი ფუნქციები.

ორგანიზმში წყლის ძირითადი ფუნქციებია: 1. წყალი კანონზომიერად ანაწილებს გახსნილ ნივთიერებას მთელ ორგანიზმში; 2. წყალი არის არე, სადაც მიმდინარეობს ფიზიკური და ქიმიური პროცესები; 3. წყალი მონაწილეობს მრავალ ქიმიურ რეაქციაში, მაგ.: ჰიდროლიზში; 4. ბიოლოგიურ მოლეკულებთან წარმოქმნის სპეციფიკურ სტრუქტურებს, რომლებიც აუცილებელია ამ მაკრომოლეკულების ბიოლოგიური აქტივობის გამოვლენისთვის; 5. ასრულებს მექანიკურ ფუნქციას, კერძოდ, ავსებს ნაერთის სტრუქტურებში არსებულ თავისუფალ სივრცეებს და ახდენს ნივთიერებების ტრანსპორტირებას სისხლის მიმოქცევის სისტემაში.

99. როგორი სტრუქტურა აქვს უჯრედში წყალს?

უჯრედში წყალს აქვს წყლის სტრუქტურისგან განსხვავებული და არაერთგვაროვანი სტრუქტურა.

100. როგორი სტრუქტურა აქვს წყალს მემბრანაზე და მის შიგნით? რასთანაა დაკავშირებული მემბრანის შეღწევადობის ცვლილება?

მემბრანაზე და მემბრანის შიგნით წყალს აქვს ყინულისებრი სტრუქტურა. მემბრანის შეღწევადობა დაკავშირებულია მემბრანის გარკვეულ ადგილებში წყლის სტრუქტურის "დნობასთან".

101. ზოგადად, გამხსნელების რამდენი სახე არსებობს?

არსებობს ორი სახის გამხსნელები – ჩვეულებრივი გამხსნელები და ზეგამხსნელები.

102. რას აქვს ადგილი ჩვეულებრივ გამხსნელებში?

ჩვეულებრივ გამხსნელებში ადგილი აქვს, როგორც კათიონის, ისე ანიონის სოლვატაციას.

103. რატომ მიმდინარეობს ზეგამხსნელებში რეაქციები უფრო სწრაფად და რომელ ზეგამხსნელებს იცნობთ? დაახასიათეთ დიმეთილსულფოქსიდი (დმსო).

ზეგამხსნელებში მხოლოდ კათიონი სოლვატირდება. აქედან გამომდინარე, ზეგამხსნელებში რეაქციები უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ჩვეულებრივ გამხსნელებში. ყველაზე გავრცელებული ზეგამხსნელებია: დიმეთილსულფოქსიდი (დმსო) და დიმეთილფორამიდი (დმფა). დმსო-ს გააჩნია დიპოლური მომენტი და მაღალი დიექტრიკული შეღწევადობა. მისი თანაობისას იზრდება მრავალი სამკურნალო პრეპარატის ეფექტურობა.

104. როგორი გამხსნელები არსებობს? დაახასიათეთ ისინი.

გამხსნელი შეიძლება იყოს პროტონული და აპროტონული. პროტონული გამხსნელები ხასიათდება თვითონი-ზაციის უნარით, პროტონის გაცემით; აქვთ მეტად ან ნაკლებად გამოხატული მჟავა თვისებები ძლიერ ფუძეებთან. ეს გამხსნელებია: HCl ; HF ; H_2SO_4 ; H_2O . აპროტონული გამხსნელი არ დისოცირდება – პროტონს არ გასცემს.

105. როგორი ბუნებით შეიძლება ხასიათდებოდეს გამხსნელები ფუძემჟავური თეორიის მიხედვით?

გამხსნელები შეიძლება ხასიათდებოდეს დონორული და აქცეპტორული ბუნებით.

106. დაახასიათეთ დონორული და აქცეპტორული გამხსნელები.

დონორულია ლუისის ფუძეები. მათ შეუძლიათ გასცენ

გაუზიარებელი ელექტრონული წყვილი. აქცეპტორულია ლუისის მუავეები. მათ აქვთ უნარი, მიიერთონ ელექტრონული წყვილები.

107. რას წარმოქმნის დონორული და აქცეპტორული გამხსნელები და რა როლს ასრულებენ ისინი კოორდინაციულ ნაერთთა ქიმიაში?
დონორული და აქცეპტორული გამხსნელები ერთად წარმოქმნიან ე.წ. კოორდინაციის უნარის მქონე გამხსნელებს, რომლებიც განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ კოორდინაციულ ნაერთთა ქიმიაში.

108. რის გამო არის გამხსნელი მნიშვნელოვანი?
მნიშვნელოვანია გამხსნელი, რომელიც ხასიათდება როგორც დონორული, ისე აქცეპტორული თვისებებით. მაგ, წყალი და ზოგიერთი სპირტი.

109. რა თვალსაზრისით არის წყალი და სპირტი დონორიც და აქცეპტორიც?

ბრენსტედის მიხედვით: $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ წყალი არის დონორი პროტონის. OH^- იონი არის მასთან შეუდლებული აქცეპტორი (ფუძე). ლუისის მიხედვით: $H-O-H$ არის წყვილის დონორი (ლუისის ფუძე); არის H-ის აქცეპტორი (მაგრამ არა წყვილის აქცეპტორი).

110. რა გავლენას ახდენს ცილის სტრუქტურაზე გამხსნელი?
ცილის სტრუქტურაზე გამხსნელი უდიდეს გავლენას ახდენს. გამხსნელს შეუძლია განაპირობოს ცილოვანი მოლეკულების სტრუქტურული ცვლილება.

111. როგორ გესმით იდეალური ხსნარი?
A და B კომპონენტებისგან წარმოქმნილი თხევადი ხსნარები იდეალურია, თუ მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედების ძალები ერთნაირია.

112. რა წარმოქმნის იდეალურ ხსნარებს?
იდეალურ ხსნარებს წარმოქმნის სითხეები, რომლებიც ერთმანეთთან ახლოს არიან შედგენილობით, აღნაგობით, პოლარობის ხარისხით. მაგ, ბენზოლი და ტოლუოლი და სხვა. ამგვარი კომპონენტების შერევისას ადგილი არ აქვს მოცულობის ცვლილებებს. სითბური ეფექტი კი ნულის ტოლია.

113. რა ემართება ხსნარების წარმოქმნის დროს ენტროპიას და თავისუფალ ენერგიას?

ხსნარების წარმოქმნის დროს ენტროპია იზრდება: $\Delta S > 0$, ხოლო სისტემის თავისუფალი ენერგია მცირდება:

$\Delta G < 0$.

შერევის პროცესის დასრულებისთანავე ენტროპია აღწევს მაქსიმალურ მნიშვნელობას, ხოლო გიბსის ენერჯია მინიმალურია.

114. როგორ გეხმობს, „ხსნარი არაიდეალურია“?

არაიდეალური ეწოდება ისეთ ხსნარს, რომელშიც $A-A$, $B-B$, $A-B$ ურთიერთქმედებები ერთმანეთისგან განსხვავდება.

115. რაში მდგომარეობს ხსნარების არაიდეალურობის მიზეზი?

ხსნარების არაიდეალურობის მიზეზია A და B კომპონენტთა სხვადასხვა სახის ურთიერთქმედებები: დისპერსიული, დიპოლ-დიპოლური, სოლვატაცია, ასოციაციებისა და კომპლექსების წარმოქმნა და სხვა.

116. როგორ ხსნარებს ეწოდება ზღვრულად განზავებული ხსნარები?

ძლიერ დაბალი კონცენტრაციების პირობებში არაიდეალური ხსნარებიც კი შეიძლება იდეალურად ჩავთვალოთ. ამგვარ ხსნარებს ეწოდება ზღვრულად განზავებული ხსნარები. მათში გახსნილი მოლეკულები იმდენად დაშორებულია ერთმანეთისგან, რომ მათ შორის ურთიერთქმედებას ადგილი არ აქვს.

117. რაში მდგომარეობს რაულის კანონი?

რაულის კანონი წარმოადგენს ხსნარის კოლიგატიური თვისების გამოვლინებას. კოლიგატიური ნიშნავს კოლექტიურს, ანუ თვისებას, რომელიც დამოკიდებულია ნაწილაკთა რაოდენობაზე და არა მათ ბუნებაზე.

118. რა იგულისხმება კოლიგატიურ თვისებებში?

კოლიგატიური, ანუ კოლექტიური არის ისეთი თვისებება, რომელიც დამოკიდებულია ნაწილაკთა რაოდენობაზე და არა მათ ბუნებაზე. კოლიგატიური თვისებების გამოვლენის მაგალითია ხსნარის დუდილის ტემპერატურის აწევა და გაყინვის ტემპერატურის დაწევა სუფთა გამხსნელებთან შედარებით.

119. რა არის აუცილებელი ოსმოსის მოვლენის გამოვლენისათვის?

ოსმოსის მოვლენის გამოვლენისათვის აუცილებელია სისტემაში ნახევრად შეღწევადი მემბრანის არსებობა.

120. როგორ გეხმობს, ნახევრად შეღწევადი მემბრანის ფორებში ზომების როლი?

ნახევრად შეღწევადი მემბრანის ფორებში, ზომის მიხედ-

ვით, ზოგი ნივთიერების მოლეკულები გაივლის, ზოგი კი არა. არსებობს ისეთი მემბრანები, რომლებშიც შესაძლებელია გააღწიოს წყალმა, მაგრამ არა მარილებმა. უფრო დიდი ფორების მქონე მემბრანები ატარებს წყალს, მარილს და სხვა შედარებით მცირე ზომის მოლეკულებს, მაგრამ აკაეებს ცილებს და სხვა მაკრომოლეკულებს. ამჟამად შესაძლებელია ასეთი მემბრანების დამზადებაც, რომლებიც ახდენს ცილების დაყოფას მათი ზომების მიხედვით.

121. რას ეწოდება ოსმოსური წნევა?

წნევას, რომელზეც ოსმოსი წყდება, ოსმოსური წნევა ეწოდება.

122. რა შემთხვევაში შეწყდება ოსმოსის მოვლენა ხსნარის სეკტიში?

გამხსნელი შვეა მემბრანაში გარკვეული წნევით და გამოიწვევს მილში ხსნარის სეკტის აწევას. ოსმოსის მოვლენა შეწყდება მაშინ, როცა ხსნარის ზევით არსებული სეკტის ჰიდროსტატიკური წნევა მიაღწევს გარკვეულ მნიშვნელობას.

123. ახსენით ოსმოსის მოვლენა თერმოდინამიკური თვალსაზრისით. ყველა სისტემა მიისწრაფვის ენტროპიის მაქსიმალური მნიშვნელობისკენ, რასაც ადგილი აქვს წონასწორობის დროს. გახსნილი ნივთიერებების მოლეკულას საერთოდ არ აქვს უნარი, გააღწიოს მემბრანაში. წყლის მოლეკულებს შორის წონასწორობის დამყარება ნიშნავს იმას, რომ დროის ერთეულში წყლის რამდენი მოლეკულაც გადავა გამხსნელიდან ხსნარში, იმდენივე გადმოვა ხსნარიდან გამხსნელში. ეს პროცესი აიწერება დიფუზიის კანონით.

124. რა შემთხვევაში წყდება ოსმოსის მოვლენა?

როდესაც დროის ერთეულში მემბრანის ორივე მხრიდან გადასული წყლის მოლეკულების რიცხვი ერთნაირი გახდება, ამ მომენტისათვის ოსმოსის მოვლენა წყდება.

125. რა მიზნებისთვის იყენებენ უკუოსმოსს?

უკუოსმოსის მოვლენას წყლის განმტკიცებისთვის იყენებენ. მარილის წყალხსნარს ნახევრად შეღწევადი მემბრანის საშუალებით გამოყოფენ მტკნარი წყლისაგან და მასზე მოქმედებენ ამ ხსნარის ოსმოსურ წნევაზე უფრო

მაღალი წნევით.

126. ოსმოსის როლი ბიოლოგიურ სისტემებში.

სამედიცინო პრაქტიკაში იზოტონური ხსნარების გარდა გამოიყენება ჰიპერტონული ხსნარები. Na_2SO_4 ჰიპერტონული ხსნარია. გამოიყენება როგორც სასაქმებელი ნივთიერება. ეფექტური ოსმოსური პრეპარატია ცხოველთა თირკმელი. მისი ძირითადი ფუნქციაა ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტების გამოყოფა სისხლიდან, რაც ხორციელდება ოსმოსის საშუალებით.

127. რა არის ხსნადობა და რაზეა დამოკიდებული?

ხსნადობა არის მოცემული ნივთიერების უნარი, გაიხსნას მეორე ნივთიერებაში, მოცემული ტემპერატურისა და წნევის პირობებში. ხსნადობა დამოკიდებულია ნივთიერების ბუნებაზე, ტემპერატურასა და წნევაზე.

128. რა განსაზღვრავს სითხეებში აირის ხსნადობას?

სითხეებში აირის ხსნადობა განისაზღვრება ჰენრიის კანონით, რომლის მიხედვით, აქროლადი ნივთიერებების ხსნადობა მისი პარციალური წნევის პროპორციულია.

129. რის გამო იზრდება ჟანგბადის ხსნადობა სისხლში? მოიყვანეთ კესონური და ალკალოზური დაავადების მაგალითი.

ჟანგბადის ხსნადობა სისხლში იზრდება ჰემოგლობინისა და მიოგლობინის არსებობის გამო. ცნობილია კესონური დაავადება, რომლითაც ავადდებიან მყვინთავები წყლის სიღრმიდან სწრაფი ამოსვლისას. ამ დროს სისხლში იზრდება გახსნილი აზოტის ბუშტუკების სახით გაყოფა, რომლებიც დაეცობა სისხლძარღვს. ამის შედეგად ვითარდება თავბრუსხვევა და ზოგ შემთხვევაში სიკვდილი. ასევე ცნობილია მთის დაავადება – ალკალოზი. მას იწვევს შემდეგი ფაქტორები: მთაში წნევა დაბალია, რაც განაპირობებს სისხლში ნაკლები ჟანგბადის შემცველობას, CO_2 -ის კონცენტრაცია მცირდება, სამაგიეროდ იზრდება pH და ვითარდება ალკალოზი. მის სამკურნალოდ გამოიყენება ლიმონმჟავა.

130. განიხილეთ პარციალური წნევის რეჟიმი ადამიანის სუნთქვის

პროცესში.

ქანგბადი ფილტვებში ალვეოლის თხელი აფსკის (ბრონქების დაბოლოების) და ვენურ კაპილარებში შთაინთქმება ვენური სისხლით, რის შედეგადაც მასში არსებული ჰემოგლობინის ნაწილს გადაიყვანს ოქსიჰემოგლობინში. ვენური სისხლძარღვიდან ალვეოლში ქსოვილებიდან მიეწოდება CO_2 – საკვები პროდუქტების დაქანგვის პროდუქტი. აქედან გასაგებია, ამოსუნთქულ ჰაერში ქანგბადის ნაკლებობა და CO_2 -ის მეტობა.

131. რა აიძულებს ქანგბადს, გაიაროს რთული გზა, როდესაც CO_2 ვადის უკუგზას?

ქანგბადი დიფუნდირებს ამ მიმართულებით იმიტომ, რომ პარციალური წნევა ალვეოლურ ჰაერში უფრო მაღალია, ვიდრე მისი წონასწორული წნევა ვენურ სისხლში, ხოლო CO_2 -ის შემთხვევაში პარციალური წნევა ვენურ სისხლში უფრო მაღალია ვიდრე ალვეოლურ ჰაერში.

ელექტროლიტები

132. რა ითვლებოდა მნიშვნელოვნად ხსნარების კოლოგატიური თვისებების შესახებ XIX საუკუნეში, რაულისა და ვანტ-ჰოფის კანონების აღმოჩენის შემდეგ?

XIX საუკუნეში, რაულისა და ვანტ-ჰოფის კანონების აღმოჩენის შემდეგ, ითვლებოდა, რომ ხსნარების ე.წ. კოლოგატიური თვისებები, კერძოდ, დუდილის ტემპერატურის მატება, ლღობის ტემპერატურის შემცირება, ოსმოსური წნევის მნიშვნელობა არ არის დამოკიდებული გამხსნელი ნივთიერებების ბუნებაზე და დამოკიდებულია ამ ნივთიერების კონცენტრაციაზე მოცემულ გამხსნელებში.

133. როგორ ნივთიერებებს ახასიათებს ვადახრა?

ვადახრა ახასიათებს იმ ნივთიერებებს, რომელთა ხსნარები ან ნაღვლები ატარებენ ელექტრულ დენს.

134. რას ეწოდება ელექტროლიტური დისოციაცია და ვინ ითვლება მის პუქემდებლად?

თეორიას, რომელიც ელექტროლიტების განსაკუთრებულ თვისებებს მათი იონებად დაშლით ხსნის, ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია ეწოდება. ამ თეორიის ფუძემდებელია შვედი სვანტე არენიუსი.

135. რაში მდგომარეობს ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის

დებულება?

ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის ძირითადი დებულებებია: 1) ელექტროლიტები წყალხსნარებში თავისთავად იშლება იონებად. 2) იონები წონასწორობაში არიან დაუმჯერებელ მოლეკულებთან. $MA = M^+ - A^-$

ეს წონასწორობა ხასიათდება დისოციაციის მუდმივით $K_{დისოც.} = [M]^+[A]^- / [MA]$

136. რისი ტოლია დისოციაციის ხარისხი α ? დი-სოციარებული მოლეკულების რიცხვი

$$\alpha = \frac{\text{გახსნილი მოლეკულების ხაერთო რიცხვი}}{\text{მთლიანი მოლეკულების რიცხვი}}$$

137. როგორ ვეხმით ოსტვალდის განზავების კანონი?

$K_{დისოც.}$ შეიძლება გამოვსახოთ α -ს საშუალებით. ბინარული ელექტროლიტისათვის, მაგ. $NaCl$ $K_{დისოც.} = \alpha^2 / 1 - \alpha \cdot C$ ამ გამოსახულებას ოსტვალდის განზავების კანონი ეწოდება. მის მიხედვით კონცენტრაციის ზრდა იწვევს დისოციაციის ხარისხის შემცირებას.

138. რომელი ნაერთები ასრულებს ცოცხალ ორგანიზმებში მნიშვნელოვან როლს?

ცოცხალ ორგანიზმებში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს პოლიელექტროლიტები, ანუ მაღალმოლეკულური ნაერთები, რომლებიც ელექტროლიტური დისოციაციის დროს პოლიმერულ მრავალბირთვიან მაკროიონებს და მათი მუხტების შესაბამის საწინააღმდეგო ნიშნის მქონე დაბალმოლეკულურ იონებს წარმოქმნის.

139. პოლიელექტროლიტის მოლეკულაში რომელი ჯგუფები ამჟღავნებს მჟავა, ფუძე და ამფოტერულ თვისებებს?

$COOH$ ჯგუფის შემცველი ელექტროლიტის მოლეკულები ამჟღავნებს მჟავა თვისებებს, ხოლო ამინჯგუფის NH_2 შემცველი – ფუძე თვისებებს. (მაგ. პირიმიდინის ნარჩენები). გარდა ამისა, არსებობს პოლიამფოლიტები, რომლებიც შეიცავს როგორც მჟავა, ისე ფუძე ჯგუფებს.

140. რომელ ცილოვან ნივთიერებებს გააჩნია პოლიამფოლიტური თვისებები?

პოლიამფოლიტური თვისებები გააჩნია თითქმის ყველა ცილოვან ნივთიერებას (ალბუმინი, ჰემოგლობინი და სხვა).

141. რომელ ელექტროლიტებს იცნობთ? დაახსიათ თქვენთვის.

ელექტროლიტები არსებობს ძლიერი და სუსტი. ძლიერ

ელექტროლიტებს მიეკუთვნება – ძლიერი ფუძეები და მარილთა უმეტესობა. სუსტი ელექტროლიტებია სუსტი მჟავები, სუსტი ფუძეები და ზოგიერთი მარილი, მაგ., ორგანულ მჟავათა უმეტესობა, ფენოლები, ამინები, ნახშირ-მჟავა და სხვა.

142. რას ვერ ხსნიდა არენიუსის თეორია?

მიუხედავად ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის დიდი წარმატებისა, დროთა განმავლობაში დაგროვდა მრავალი ფაქტი, განსაკუთრებით ძლიერ ელექტროლიტებთან დაკავშირებით, რომელთა ახსნა არენიუსის თეორიის საფუძველზე შეუძლებელი შეიქმნა. კერძოდ, ძლიერი ელექტროლიტებისათვის არ არის სამართლიანი ოსტვალდის განზავების კანონი – დისოციაციის მუდმივას მნიშვნელობა იცვლება განზავებასთან ერთად, ელგამტარობის მიხედვით გაანგარიშებული დისოციაციის ხარისხის მნიშვნელობა არ ემთხვევა იზოტონური კოეფიციენტის საშუალებით გამოთვლილს, ასევე, მარილთა ხსნარების კომბინაციური განზავების სპექტრებში არ არის არადისოცირებული მოლეკულებისათვის დამახასიათებელი ხაზები და ზოლები.

143. რომელი თეორიამ დღეისათვის სამართლიანი სუსტი ელექტროლიტებისათვის?

სუსტი ელექტროლიტებისათვის მიღებულია მხოლოდ არენიუსის ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია.

144. დაახასიათეთ არენიუსის მიხედვით ხსნარში იონების მოძრაობა.

არენიუსის მიხედვით, ხსნარში იონები უწესრიგოდ მოძრაობს, აირის მოლეკულების ანალოგიურად, მათ განლაგებაში არ შეიმჩნევა არანაირი წესრიგი და მათ შორის არ არსებობს ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება. ეს წარმოდგენები სამართლიანია სუსტი ელექტროლიტებისათვის, რადგან, მაგ., ხსნარებში იონთა კონცენტრაციის სიმცირის და იონთა შორის დიდი მანძილების არსებობის გამო, შესაძლებელია კულონური ურთიერთქმედების უგულვებელყოფა და, აქედან გამომდინარე, მოწესრიგებული სტრუქტურის არსებობის უგულვებელყოფა.

145. რა შემთხვევაში მიიღება ხსნარებში მოწესრიგებული სტრუქტურა?

ტურა?

ძლიერი ელექტროლიტების ხსნარებში, სადაც მაღალია იონთა კონცენტრაციები და მცირეა მანძილი მათ შორის, ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების იგნორირება შეუძლებელია. ამ ურთიერთქმედების შედეგად თითოეული იონი გარშემორტყმულია საწინააღმდეგო ნიშნის იონებით, რომლებიც მის გარშემო იონურ ღრუბელს ქმნის. ამასთან, იონურ ატმოსფეროში შემაჯავლი თითოეული იონი თვითონაც წარმოადგენს ცენტრალურ იონს, რომელსაც თავისი იონური ატმოსფერო გააჩნის. შედეგად მიიღება ანალოგიურ კრისტალურ მესერში იონთა განლაგების მოწესრიგებული სტრუქტურა.

146. კრისტალური მესრისაგან განსხვავებით, როგორ მოძრაობს ხსნარის იონები?

კრისტალური მესრისგან განსხვავებით, ხსნარის იონები განუწყვეტლივ მოძრაობს, შეედინება და გაედინება იონური ატმოსფეროდან. მაგრამ მაინც, საშუალო სტატიკურად თითოეული იონი მუდმივად გარშემორტყმულია საწინააღმდეგო ნიშნის იონური ღრუბლით.

147. რა იწვევს იონთა შორის ქიმიური პოტენციალის შემცირებას? განმარტეთ ფორმულით.

იონთა შორის ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება იწვევს მათი ქიმიური პოტენციალის შემცირებას. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ ძლიერი ელექტროლიტის ხსნარის თვისებების რაოდენობრივი გამოხატვა არ შეესაბამება მის კონცენტრაციას: $\alpha_i = \gamma_i C_i$ სადაც C_i – იონის კონცენტრაციაა, α_i – იონის აქტივობა, γ_i – იონის აქტივობის კოეფიციენტი.

148. რაში მდგომარეობს ძლიერი ელექტროლიტების თეორიის ძირითადი დებულებები და ვინ არიან მათი ავტორები?

ძლიერი ელექტროლიტების თეორიის ავტორები არიან დეზაი და ჰიუკელი. თეორიის ძირითადი დებულებებია: 1) ძლიერი ელექტროლიტები ხსნარში სრულად არის დისოცირებული იონებად; 2) იონებს შორის არსებობს ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება, რის გამოც იონთა განლაგებაში შეიმჩნევა გარკვეული წესრიგი. თითოეული იონი გარშემორტყმულია თავისი საწინააღმდეგო ნიშნის იონების სფერული (იონური ატმოსფერო)

ღრუბელით; 3) ცენტრალური იონის ქიმიური პოტენციალი შემცირებულია იონურ ატმოსფეროსთან ელექტროსტატიკურ ურთიერთქმედების შედეგად; 4) ცენტრალური იონის კულონული პოტენციალი ეკრანირებულია იონური ატმოსფეროს მიერ; 5) იონური ატმოსფეროს მუხტის სიმკვრივე ემორჩილება პუასონ-ბოლცმანის განაწილებას და ექსპონენტურად მცირდება ცენტრალური იონიდან დაშორების კვალობაზე.

149. რას განსაზღვრავს ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება?

ელექტროლიტის ხსნარის იდეალურობისაგან გადახრის ზომას განსაზღვრავს ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება. ეს უკანასკნელი კი მით მეტია, რაც მეტია ხსნარის კონცენტრაცია და იონთა მუხტი.

150. რა შემთხვევაში იქნება ფაშარი იონური ღრუბელი?

რაც მეტია ტემპერატურა, მით უფრო ინტენსიურია სითბური მოძრაობა, მით უფრო ფაშარი იქნება იონური ღრუბელი და, აქედან, ნაკლები იქნება ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედება ცენტრალურ იონსა და იონურ ატმოსფეროს შორის.

151. რა გადამწყვეტ ფაქტორს წარმოადგენს სითბური მოძრაობა?

სითბური მოძრაობა წარმოადგენს იმ გადამწყვეტ ფაქტორს, რომელიც ხელს უშლის იონების შეერთებას მოლეკულებად.

152. რა შემთხვევაშია ხსნარი არაიდეალური?

გამხსნელის სიმკვრივის ზრდამ უნდა გამოიწვიოს იონთა მოძრაობის შეზღუდვა და ამით ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების გაძლიერება. ამ შემთხვევაში ხსნარი არაიდეალურია.

153. რა შეამცირებს ელექტროლიტის იონებს შორის კულონურ ურთიერთქმედებას?

რაც მეტია გამხსნელის დიელექტრიკული შეღწევადობა, მით მეტი იქნება გამხსნელისა და ელექტროლიტის იონებს შორის იონურ-დიპოლური ურთიერთქმედება. ეს შეამცირებს ელექტროლიტის იონებს შორის კულონურ ურთიერთქმედებას.

154. რა შემთხვევაშია დებაი-ჰიუკელის ზღვრული კანონი სამართლიანი?

მხოლოდ ძლიერი განზავებული ხსნარებისათვის. ეს გამოწვეულია იმით, რომ თეორიაში არსებობს რიგი დაშ-

ვებები და მიახლოებები.

155. რის საფუძველზე იქნა შეტანილი შესწორებები დებაი-ჰიუკელის წარმოდგენებში?

ავტორთა მიერ შეტანილი იქნა გარკვეული შესწორებები. კერძოდ, მათ გაითვალისწინეს იონთა ზომები, მათი სოლვატაცია და ამით გააფართოვეს თეორიის გამოყენების არე.

156. რა ფაქტები არ აიხსნება დებაი-ჰიუკელის წარმოდგენით?

არსებობს მრავალი ექსპერიმენტული ფაქტი, რომლითაც არ აიხსნება დებაი-ჰიუკელის წარმოდგენები, კერძოდ, იონური ატმოსფეროს არსებობით.

157. რით აიხსნება ანომალური ელვამტარობა თანამედროვე წარმოდგენებით?

თანამედროვე წარმოდგენების მიხედვით, ანომალური ელვამტარობა აიხსნება კონცენტრირებულ ხსნარებში იონთა ასოციაციების წარმოქმნით.

158. რა შემთხვევაში წარმოიქმნება ხსნარში ელექტრონეიტრალური წყვილები?

კონცენტრაციის გარკვეულ ინტერვალში, ხსნარში წარმოიქმნება ელექტრონეიტრალური იონური წყვილები, რომლებიც არ მონაწილეობს ელვამტარობაში.

159. რა იწვევს ელვამტარობის შემცირებას და ზრდას?

კონცენტრაციის ინტერვალში, ელექტროლიტის კონცენტრაციის ზრდისას ელვამტარობა მცირდება, მაგრამ კონცენტრაციის შემდგომი ზრდისას ადგილი აქვს იონურ წყვილთან მესამე იონის დაკავშირებას.

160. რა შემთხვევაში წარმოიქმნება იონური ასოციაციები?

იონური ასოციაციები წარმოიქმნება, როდესაც მათ შორის მანძილი ისეთია, რომ იონთა ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების ენერგია არ არის ნაკლები $2kT$ -ზე.

161. ბიერუმის მიხედვით, რა წარმოქმნის იონურ წყვილს?

ბიერუმის მიხედვით, ორი იონისაგან მაშინ წარმოიქმნება იონური წყვილი, როდესაც იონთა ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების ენერგია გაუტოლდება ნაწილაკების სითბური მოძრაობის ენერგიას.

162. რა შემთხვევაში შეიძლება მიაღწიოს მნიშვნელოვან სიდიდეს ასოციაციის ხარისხმა?

დიდი მუხტის მქონე იონებისათვის, რომლებიც დისოცირე-

- ბულია დაბალი დიელექტრიკული შეღწევადობის გამხსნელში, ასოციაციის ხარისხმა (იონური წყვილის წარმოქმნამ) შეიძლება მნიშვნელოვან სიდიდეს მიაღწიოს.
- 163. რაზე მოქმედებს ფიზიოლოგიურ სხნარებში ელექტროლიტების არსებობა?**
 ფიზიოლოგიურ სხნარებში ელექტროლიტების არსებობა მოქმედებს ცილების, ამინმჟავების და სხვა ორგანული ნაერთების ხსნადობაზე.
- 164. რის უნარი აქვს ელექტროლიტებს?**
 ელექტროლიტებს აქვს უნარი, წყალი მიიზიდოს ჰიდრატის სახით, რაც იცავს ორგანიზმს გაუწყლოებისაგან.
- 165. რას შეიცავს ორგანიზმის სისხლის პლაზმა ნორმალურ მდგომარეობაში?**
 ნორმალურ მდგომარეობაში ორგანიზმის სისხლის პლაზმა შეიცავს Na^+ , K^+ , Ca^{2+} და Mg^{2+} კათიონებს.
- 166. როგორია სისხლის პლაზმაში საშუალოდ ანიონთა შემცველობა და რომელ ანიონებს იცნობთ?**
 ანიონთა შემცველობა სისხლის პლაზმაში შეადგენს საშუალოდ 154 მმოლ/ლ მოლეკულას. ანიონებიდან აღსანიშნავია ქლორიდ- და კარბონატიონები და აგრეთვე ცილების მრავალმუხტიანი მაკრონები.
- 167. რამდენ პროცენტს შეადგენს ადამიანის ორგანიზმში წყალი და როგორ ნაწილდება უჯრედის შიგნით და გარეთ?**
 ადამიანის ორგანიზმში წყლის რაოდენობა შეადგენს მთელი მასის 60%. ამასთან, წყლის 2/3 თავმოყრილია უჯრედის შიგნით – ერთორციტები, კუნთის ქსოვილის უჯრედი და ა.შ., ხოლო 1/3 უჯრედის გარეთ – სისხლის პლაზმა, უჯრედის სითხე, ლიმფა და სხვა.
- 168. რის საშუალებით უნდა ანაზღაურდეს ადამიანის მიერ კუჭ-ნაწლავის ტრაქტისა და თირკმელების მოქმედების შედეგად დაკარგული ელექტროლიტები?**
 ადამიანის მიერ კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის და თირკმელების მოქმედების შედეგად დაკარგული ელექტროლიტები უნდა ანაზღაურდეს საკვებით და სასმელი წყლით.
- 169. რას იწვევს კათიონების ბალანსის დარღვევა?**
 კათიონების ბალანსის დარღვევა იწვევს ადამიანის კუნთების სისუსტეს.
- 170. რომელი კათიონები გვხვდება უჯრედის შიგნით და უჯრედის გარეთ?**

Na^+ კათიონი უჯრედის გარეთაა K^+ კი უჯრედის შიგნით გვხვდება.

171. რამდენ გრამს შეადგენს Na^+ ის საერთო მასა?

Na^+ საერთო მასა შეადგენს 150გ.

172. როგორია ნივთიერებათა ნორმალურ ცვლისათვის Na^+ და K^+ დღეღამური დოზა და რას იწვევსორგანიზმში მათი დეფიციტი?

ნივთიერებათა ნორმალური ცვლისათვის აუცილებელია დღე-ღამეში 10-15 გ NaCl -ის მიღება. Na -ის ნაკლებობა იწვევს ოსმოსური წნევის შემცირებას (ჰიპოსმია) უჯრედის გარეთ სითხეში და ამასთან დაკავშირებით სითხე შეადწვევს ერთორციტებში, თავის ტვინის უჯრედებში; იწვევს ჰემოლიზს და სისხლის შედედებას. ამ დროს შეინიშნება სისხლის სიბლანტის მომატება, არტერიული წნევის დაცემა, გულის ნორმალური რიტმის დარღვევა, გლუვი მუსკულატურის სპაზმები, ცენტრალური ნერვული სისტემის მოშლა. K -ის დღე-ღამური დოზა დაახლოებით 2-3 გ-ია. მისი ნაკლებობა შეიძლება განვითარდეს კუჭის ხანგრძლივი აშლილობის დროს, ღებინების, ჭარბი შარდის გამოყოფისას. ამ დროს შეინიშნება ნერვულ-კუნთოვანი აგზნების შეზღუდვა, ცილის სინთეზის დამუხრუჭება. ეს ყოველივე იწვევს სისუსტეს, ღებინებას, გულის მუშაობის დარღვევას, პარალიზს და ჰალუცინაციების განვითარებას.

173. რამდენ გრამს შეადგენს K^+ -ის იონების საერთო რაოდენობა?

K^+ -ის იონების საერთო რაოდენობა შეადგენს 133-140გ.

174. რაში მონაწილეობს K^+ -ის იონები?

K^+ -ის იონები მონაწილეობენ ნერვული იმპულსების გადაცემაში, კუნთების შეკუმშვასა და გულის კუნთის მუშაობაში. ამცირებს რიტმს და გულის კუნთის შეკუმშვის ძალას.

175. რას იწვევს K^+ -ის იონების სიჭარბე?

K^+ -ის იონების სიჭარბე იწვევს თირკმელის დაავადებას, ჰემოლიზს, ქსოვილის უჯრედის დაშლას, ფუძემჟავური წონასწორობის დარღვევას.

176. რა დამოკიდებულებაა Ca^{2+} -ის და K^+ -ის იონები ერთმანეთთან?

K^+ -ის და Ca^{2+} -ის იონები ერთმანეთის ანტაგონისტე-

ბია.

177. როგორი იონები ასრულებს დიდ როლს სისხლის შედეგებაში?
 Ca^{2+} იონები დიდ როლს ასრულებს სისხლის შედეგებაში.
178. როგორი სისხლი გამოიყენება სისხლის გადასხმის დროს?
თუ სისხლს დავამატებთ ლიმონმუავა ნატრიუმის 4%-იან ხსნარს, კალციუმის იონები მთლიანად დაილექება მცირედ ხსნად მარილად. სისხლი კარგაგს შედეგების უნარს. ასეთი სისხლი გამოიყენება სისხლის გადასხმაში.

ბუფერული ხსნარები

179. როგორ ელექტროლიტს წარმოადგენს წყალი და რა ხედივთ აქვს $[\text{H}^+]$ და $[\text{OH}^-]$ იონებს სუფთა წყალში?
წყალი სუსტი ელექტროლიტია და უმნიშვნელოდ დისოცირდება: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$. სუფთა წყალში 25°C -ზე $[\text{H}^+]$ და $[\text{OH}^-]$ ერთნაირია და ტოლია 10^{-7} -ის.
180. რა განსაზღვრება 10^{-7} -ით $[\text{H}^+]$ იონთან ერთად?
თუ $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ – ხსნარს მუავა რეაქცია აქვს;
თუ $[\text{H}^+] < 10^{-7}$ – ხსნარს ტუტე რეაქცია აქვს;
თუ $[\text{H}^+] = 10^{-7}$ – ხსნარი ნეიტრალურია.
182. რით გამოისახება წყალბადიონთა კონცენტრაცია?
ხარისხის უარყოფითი მაჩვენებლის გამოყენება მოუხერხებელია, ამიტომ მიღებულია წყალბადიონთა კონცენტრაციის გამოსახვა ე.წ. წყალბადის მაჩვენებლით, რომელსაც pH სიმბოლოთი აღნიშნავენ.
183. რას ეწოდება წყალბადის მაჩვენებელი pH და რა ხასიათდება მისი დახმარებით?
წყალბადის მაჩვენებელი pH ეწოდება წყალბადიონთა კონცენტრაციის ათობითი ლოგარითმის შებრუნებულ სიდიდეს; pH-ის დახმარებით ხასიათდება ხსნარის რეაქცია: ნეიტრალურ ხსნარებში $\text{pH} = 7$; მუავა ხსნარებში $\text{pH} < 7$; ტუტე ხსნარებში $\text{pH} > 7$.
184. რამდენად მნიშვნელოვანია pH ბიოქიმიური პროცესების მიმდინარეობისათვის?
ხსნართა pH გავლენას ახდენს ორგანიზმის ბიოქიმიური პროცესების ნორმალიზაციაზე. pH-ის გადახრა 0.001 ერთეულითაც კი იწვევს სერიოზულ დაავადებებს.
185. რა განაპირობებს pH-ის შენარჩუნებას?

ორგანიზმის pH-ის შენარჩუნება ხორციელდება ბუფერული ხსნარების დახმარებით.

186. რას ეწოდება ბუფერული ხსნარი?

ბუფერული ეწოდება ხსნარს, რომელსაც შესწევს უნარი, შეინარჩუნოს წყალბადიონთა კონცენტრაციის მუდმივობა, გარკვეული რაოდენობის ძლიერი მჟავის ან ძლიერი ტუტის დამატებისას. რაოდენობრივად ბუფერულ სისტემებს ახასიათებენ ბუფერული ტევადობით, რომელიც ტოლია ძლიერი მჟავის ან ძლიერი ფუძის ექვივალენტების რაოდენობისა, რომელიც უნდა დაემატოს 1 ლ ბუფერულ ხსნარს, რათა მისი pH ერთი ერთეულით შეიცვალოს.

187. როდისაა ბუფერული ტევადობა მაქსიმალური?

ბუფერული ტევადობა მაქსიმალურია ბუფერული სისტემის შემადგენელი კომპონენტების კონცენტრაციის ტოლობისას.

188. რა მიზნით იყენებენ ბუფერულ ხსნარებს?

მდგრადი pH-ით ხსნარების მომზადების მიზნით მიმართავენ ე.წ. ბუფერულ ხსნარებს, რომლებსაც აქვს უნარი, შეინარჩუნოს pH-ის მუდმივობა განზავებისას ან ძლიერი მჟავისა და ძლიერი ფუძის დამატებისას.

189. ჩამოთვალეთ ბუფერული ხსნარები.

ბუფერულ ხსნარებს მიეკუთვნება: 1. ხსნარი, რომელიც შედგება სუსტი მჟავასა და ამ სუსტი მჟავას და ძლიერი ტუტის მარილისაგან, მაგ., CH_3COOH და CH_3COONa . 2. ხსნარი, რომელიც შედგება სუსტი ფუძისაგან და ამ ფუძის და ძლიერი მჟავას მარილისაგან, მაგ., NH_4OH და NH_4Cl . 3. ხსნარები, რომლებიც შეიცავს მრავალფუძიანი მჟავას მარილებს მაგ., Na_2HPO_4 და NaH_2PO_4 .

190. რას წარმოადგენს ორგანიზმში ძირითად ბუფერულ სისტემას?

ორგანიზმში ძირითადი ბუფერული სისტემა ჰიდროკარბონატულია; მის წილად მოდის სისხლში ბუფერული მოქმედების 50% და მისი საშუალებით ხდება სისხლის $\text{pH}=7.4$ შენარჩუნება.

191. როგორ წარმოიქმნება ორგანიზმში ნახშირმჟავა და რომელი ფერმენტი ახორციელებს ამ პროცესს?

ორგანიზმში ნახშირმჟავა წარმოიქმნება CO_2 -ის ჰიდრატაციით. ეს პროცესი ხორციელდება ფერმენტ კარბონ-ჰიდრასას დახმარებით: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$.

192. რას წარმოადგენს კარბონატული ბუფერული სისტემა?

კარბონატული ბუფერული სისტემა წარმოადგენს სუსტ მჟავას – ნახშირმჟავას და მასთან წონასწორობაში მყოფ ჰიდროკარბონატონს.

193. რაში მდგომარეობს HCO_3^- -ის და H_2CO_3 -ის ბუფერული მოქმედების მექანიზმი?

HCO_3^- არის H_2CO_3 -თან შეუღლებული ფუძე. ამ წყვილის ბუფერული მოქმედების მექანიზმი შემდეგში მდგომარეობს: ბუფერულ სისტემაზე ძლიერი მჟავას დამატებისას, ამ უკანასკნელის დისოციაციის შედეგად მიღებული პროტონები ურთიერთქმედებს ნახშირმჟავას შეუღლებულ ფუძესთან. ხოლო ძლიერი ფუძის დამატებისას OH^- იონები ურთიერთქმედებს H_2CO_3 -თან.

194. როგორ განისაზღვრება ბუფერული ხსნარის pH? ვის ეკუთვნის ეს განტოლება?

ბუფერული ხსნარის pH შემდეგნაირად განისაზღვრება: $\text{pH} = \text{pK} + \lg(\text{შეუღლებული ფუძე/მჟავა})$. ეს არის ჰელდე-სონ-ჰასელბახის განტოლება.

195. რას ახასიათებს ფოსფორული ბუფერული სისტემა?

ფოსფორული ბუფერული სისტემა ახასიათებს წონასწორობას ჰიდროფოსფატსა და დიჰიდროფოსფატის იონებს შორის.

196. რას წარმოადგენს ორგანიზმში ჰემოგლობინური ბუფერი?

ორგანიზმში ჰემოგლობინური ბუფერი წარმოადგენს ერთროციტების მთავარ ბუფერულ სისტემას, რომელიც პროტონის დონორის სახით შეიცავს ორ სუსტ მჟავას – ჰემოგლობინს (HHb) და ოქსიჰემოგლობინს (HHbO_2), ხოლო პროტონის აქცეპტორის როლს ასრულებს ამ მჟავათა შეუღლებული ფუძეები, ე.ი. მათი ანიონები Hb^- და HbO_2^- .

197. რა განაპირობებს სისხლის pH-ის ცვალებადობას?

ოქსიჰემოგლობინი უფრო ძლიერი მჟავაა, ვიდრე ჰემოგლობინი; როცა $\text{pH}=7.25$ (ერთროციტებში) ოქსიჰემოგლობინი იონიზებულია 65%-ით, ხოლო ჰემოგლობინი – 10%-ით. ჰემოგლობინთან უანგბადის მიერთებისას (ფილტვებში) სისხლის pH მცირდება შედარებით ძლიერი მჟავას (ოქსიჰემოგლობინის) წარმოქმნის გამო; მეორე მხრივ, როდესაც ოქსიჰემოგლობინი გადასცემს უანგბადს ქსოვილებს, სისხლის pH ისევ იზრდება, უფრო სუსტი მჟავას (ჰემოგლობინის) წარმოქმნის გამო.

198. რა პროცესები მიმდინარეობს ორგანიზმში ჭარბი მჟავისა და ჭარბი ტუტის შემთხვევაში?

მჟავის სიჭარბისას H^+ იონებს პირველ რიგში დაიკავშირებს ჰემოგლობინის ანიონი Hb^- , რომელსაც, როგორც შედარებით ძლიერ ფუძეს, გააჩნია პროტონისადმი მეტი სწრაფვა. ხოლო ჭარბი ტუტის შემთხვევაში უფრო მეტ აქტიურობას ამჟღავნებს ოქსიჰემოგლობინი, ვიდრე ჰემოგლობინი.

199. რა ფუნქციებს ასრულებს ორგანიზმში ჰემოგლობინური სისტემა და რა ვანაპირობებს მის ეფექტურ მოქმედებას?

ორგანიზმში, სისხლის ჰემოგლობინური სისტემა მონაწილეობს ერთდროულად რამდენიმე მნიშვნელოვანი ფიზიოლოგიური ფუნქციის შესრულებაში. ესენია: სუნთქვა – ჟანგბადის ტრანსპორტირება ქსოვილებში და CO_2 -ის ტრანსპორტირება ქსოვილებიდან ფილტვებში, მუდმივი pH-ის შენარჩუნება ერთროციტებში, საბოლოო ჯამში კი – სისხლში. ეს სისტემა ეფექტურად მოქმედებს მხოლოდ სისხლის სხვა ბუფერულ სისტემებთან ერთობლიობაში.

200. რას ეწოდება ჰომეოსტაზი და რა ახორციელებს მას?

ადამიანის ორგანიზმის უნარს, მოახდინოს ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესების კოორდინაცია და შეინარჩუნოს მუდმივი მდგომარეობა, ჰომეოსტაზი ეწოდება. ჰომეოსტაზი ხორციელდება ჰუმორული რეგულაციით, ნერვულ მექანიზმებთან ერთად. ჰუმორული და ნერვული კომპონენტები ქმნის ერთიან ნერვო-ჰუმორულ კომპლექსს.

201. რატომაა თხევადი არის მჟავური მუდმივობა ადამიანის ცხოველმყოფელობისათვის მნიშვნელოვანი?

თხევადი არის მჟავურობის მუდმივობა ადამიანის ცხოველმყოფელობისთვის ძლიერ მნიშვნელოვანია: 1. H^+ -იონები ასრულებს კატალიზურ მოქმედებას; 2. ფერმენტები და ჰორმონები ბიოლოგიურად აქტიურ თვისებებს ავლენს pH-ის მხოლოდ განსაზღვრულ ინტერვალში; 3. H^+ იონთა ცვლილება გავლენას ახდენს ოსმოსურ წნევაზე.

202. რა იწვევს კომას და სიკვდილს?

სისხლის pH-ის (7.36) უმნიშვნელო გადახრა – 0.3 ერთეულით იწვევს კომის მდგომარეობას, ხოლო 0.4 ერთეულით გადახრა სასიკვდილოა.

203. რას ეწოდება აციდოზი და ალკალოზი?

ორგანიზმის ფუნქციონირების წონასწორობის გადახრას H^+ -ის იონთა მომატებისაკენ, ეწოდება აციდოზი, ხოლო H^+ -ის იონთა კონცენტრაციის შემცირებისაკენ – ალკალოზი.

204. რა ფაქტორებმა შეიძლება გამოიწვიოს აციდოზი და ალკალოზი?

აციდოზი ან ალკალოზი შეიძლება გამოიწვიოს საკვების, წყლის, მედიკამენტების არასწორმა მიღებამ ან ორგანიზმის პათოლოგიურმა მდგომარეობამ, მაგ., ნივთიერებათა ცვლის, სუნთქვის პროცესების, სისხლის მიმოქცევის დარღვევამ.

205. დაახასიათეთ ჰემოგლობინი.

სახელწოდება ჰემოგლობინი აერთიანებს სხვადასხვა სახის ცილებს, რომლებიც ორგანიზმში ჟანგბადის გადატანას ახორციელებს. ჰემოგლობინის მოლეკულური წონაა – 64000. თითოეული მისი მოლეკულა შეიცავს ოთხ ჰემს, ოთხ ატომ რკინას და გაჯერებისას იერთებს ოთხ მოლეკულა ჟანგბადს.

206. დაახასიათეთ ცილა — მიოგლობინი.

მიოგლობინი ცილაა, რომელიც გამოყოფილია კუნთებიდან, მისი მოლეკულური წონა – 16000. თითოეული მოლეკულა შეიცავს ერთ ჰემს, ერთ ატომ რკინას და გაჯერებისას იერთებს ერთ მოლეკულა ჟანგბადს.

207. რა მეთოდით დაადგინეს ჰემოგლობინისა და მიოგლობინის სტრუქტურა?

მიოგლობინი იყო პირველი ცილა, რომლისთვისაც დეტალურად დაადგინეს მოლეკულური სტრუქტურა (რენტგენის სხივებით დიფრაქციის მეთოდით, კენდრიუმ 1959 წელს). ჰემოგლობინის სტრუქტურაც ამ მეთოდით იქნა დადგენილი.

208. რას წარმოადგენს სინამდვილეში ჰემოგლობინი?

აღმოჩნდა, რომ ჰემოგლობინი წარმოადგენს ტეტრამერს, რომლის თითოეული შემადგენლის მოლეკულური წონა 16000-ია და თითოეული მათგანი ძალიან ჰგავს მიოგლობინს როგორც ამინმჟავათა შემადგენლობით, ასევე სივრცითი კონფორმაციებით.

209. რა მეთოდით შეიძლება განისაზღვროს მიოგლობინის ჟანგბადით გაჯერების ხარისხი?

მიოგლობინის ჟანგბადით გაჯერების ხარისხი შეიძლება

განისაზღვროს სპექტროფოტომეტრიის მეთოდით.

210. როგორაა დამოკიდებული მიოგლობინის ჟანგბადით გაჯერების ხარისხი ჟანგბადის პარციალურ წნევაზე?

ჟანგბადის პარციალური წნევის (PO_2) დაბალი მნიშვნელობის დროს, მიოგლობინის ჟანგბადით გაჯერების ხარისხი პროპორციულია (PO_2)-ის; მაშინ, როცა (PO_2)-ის მაღალი მნიშვნელობის დროს ის ასიმპტოტურად უახლოვდება 100%-ს.

211. რას უწოდებენ ჰემოგლობინის გაჯერების ხარისხისა და ჟანგბადის პარციალურ წნევებს შორის დამოკიდებულების მრუდს და რითაა განპირობებული მრუდებს შორის განსხვავება?

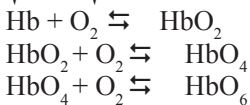
ჰემოგლობინის გაჯერების ხარისხისა და ჟანგბადის პარციალურ წნევებს შორის დამოკიდებულების მრუდს უწოდებენ სიგმოიდურს (S-ის მსგავსი), დაგროვების მრუდს. ეს მრუდი სრულ წინააღმდეგობაშია მიოგლობინის ჰიპერბოლურ მრუდთან. ჟანგბადის თითოეული მოლეკულის თანმიმდევრული მიერთება ჰემოგლობინთან კი არ ასუსტებს ჟანგბადისა და ჰემოგლობინის მოლეკულებს შორის უკვე არსებულ ბმას (როგორც ეს დამახასიათებელია წონასწორობაში მყოფი სისტემებისათვის), არამედ, პირიქით, ზრდის მას.

212. რა ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს მრუდებს შორის განსხვავებას?

მრუდებს შორის განსხვავებას აქვს უდიდესი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა, ვინაიდან, ოქსიმიოგლობინთან შედარებით, ოქსიჰემოგლობინი დისოცირებისას გამოყოფს ჟანგბადს გაცილებით უფრო ვიწრო ინტერვალებში, რაც თითქმის მუდმივად უზრუნველყოფს ჟანგბადის არსებობას სისტემაში.

213. გამოსახეთ ჰემოგლობინის მოლეკულის მიერ ჟანგბადის ოთხი მოლეკულის თანმიმდევრული მიერთება.

ჰემოგლობინის მოლეკულის მიერ ჟანგბადის ოთხი მოლეკულის თანმიმდევრული მიერთება გამოსახულია შემდეგი წონასწორობით:



კოლოიდური ქიმიის

ცოცხალ ორგანიზმში, თხევად ფაზაში მყოფი ნივთიერებები უმეტესად წარმოდგენილია კოლოიდური სისტემის სახით.

216. რას შეისწავლის კოლოიდური ქიმია? რას ეწოდება სადისპერსიო არე და ფაზა?

კოლოიდური ქიმია არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის მაღალდისპერსიულ ჰეტეროგენულ სისტემებს და მათში მიმდინარე პროცესებს.

მაღალდისპერსიული კოლოიდური სისტემები შედგება მინიმუმ ორი ფაზისაგან. ერთ-ერთი მათგანი არის უწყვეტი და მას სადისპერსიო არე ეწოდება, მეორე დაწილადებულია და განაწილებულია პირველში, მას დისპერსიული ფაზა ეწოდება.

217. როგორი პროცესებია ზედაპირული მოვლენები და რას ეწოდება ზედაპირული დაჭიმულობა?

ზედაპირული მოვლენები ის პროცესებია, რომლებიც მიმდინარეობს ფაზათა გამყოფ ზედაპირზე. გამყოფი ზედაპირი ის შრეა, რომელიც ერთ ფაზას მეორისაგან გამოყოფს. გამყოფი საზღვრის კონტურის სიგრძის ერთეულზე მოქმედ ძალას, რომელიც განაპირობებს ზედაპირის შემცირებას, ეწოდება ზედაპირული დაჭიმულობა. ფაქტობრივად ეს არის ზედაპირული ფართის ერთეულის ჭარბი თავისუფალი ენერგია. მისი განზომილებაა ერგი/სმ², დინი/სმ.

218. რომელ თავისუფალ-დისპერსიულ და ბმულ-დისპერსიულ სისტემებს იცნობთ?

კინეტიკური თვისებების მიხედვით დისპერსიულ სისტემა არის ორი სახის: ა) თავისუფალდისპერსიული სისტემები, რომლებშიც დისპერსიული ფაზის ნაწილები არ არის ერთმანეთთან დაკავშირებული და გადაადგილდება თავისუფალად (სუსპენზიები, ემულსიები, ზოლები); ბ) ბმული დისპერსიული სისტემები, რომელშიც ფაზა ვერ გადაადგილდება თავისუფლად, რადგან სტრუქტურულად არის დამაგრებული (ფოროვანი სტრუქტურები – დიაფრაგმები, ქაფები, მყარი ხსნარები).

219. როგორ ვესმით სისტემა ლიოფილური და ლიოფობური?

ფაზათა გამყოფ ზედაპირზე ფაზის ნაწილაკებსა და დისპერსიული არის მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედ-

დების ხასიათის მიხედვით, დისპერსიული სისტემები შეიძლება დავეყთ ლიოფილურ და ლიოფობურ სისტემებად. სისტემა ლიოფილურია, თუ ნაწილაკებსა და არეს შორის საკმაოდ ძლიერი ურთიერთქმედებაა (მაგ.: სისხლი, ლიმფა). სისტემა ლიოფობურია, თუ ურთიერთქმედება სუსტია (მაგ.: დაქუცმაცებული ოქრო ან სილა წყალში).

კოლოიდური სისტემები

220. რა არის დამახასიათებელი კოლოიდური ხსნარებისთვის?

ჰემმარიტი ხსნარების მსგავსად, კოლოიდური ხსნარებისათვის დამახასიათებელია დიფუზია, ოსმოსური წნევა და ნაწილაკების სითბური მოძრაობით გამოწვეული ბროუნის მოძრაობა.

221. რას დააკვირდა ინგლისელი ბოტანიკოსი რობერტ ბროუნი? რას უწოდებენ ბროუნის მოძრაობას და რაზეა იგი დამოკიდებული?

1827 წელს ინგლისელი ბოტანიკოსი რობერტ ბროუნი მიკროსკოპში აკვირდებოდა წყალში შეწონილი მცენარის მტვრის ნაწილაკებს და შეამჩნია, რომ ისინი იმყოფებიან განუწყვეტელ, უწესრიგო მოძრაობაში. ამავე დროს, ეს მოძრაობა, რომელსაც ბროუნის მოძრაობა ეწოდება, არ არის დამოკიდებული ნივთიერების ბუნებაზე. იგი დამოკიდებულია ნაწილაკის ზომაზე და სისტემის ტემპერატურასა და სიბლანტეზე.

222. რას ეწოდება დიფუზია და რა არის დიფუზიის მამოძრავებელი ძალა? აღნიშნეთ ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებში დიფუზიის სიჩქარეს რა მნიშვნელობა ენიჭება?

სითბური და ბროუნის მოძრაობის საშუალებით ხდება ნაწილაკთა კონცენტრაციის გათანაბრება ხსნარის მთელ მოცულობაში. ამ პროცესს დიფუზია ეწოდება. დიფუზიის მამოძრავებელი ძალა არის სხვაობა კონცენტრაციებს, წნევებს ან სხვა პარამეტრებს შორის. ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებში დიფუზიის სიჩქარეს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. საკმაოდ ბევრი ფიზიკურ-ქიმიური პროცესის სიჩქარე დამოკიდებულია მორეაგირე ნივთიერებების დიფუზიის სიჩქარეზე, ე.ი. ნედლეულის მიწოდების სიჩქარეზე. ნარკოზის მიღების დროს ეთერი დიფუნდირდება ქსოვილში სადაც მას ხვდება ცხიმები

და ცილები. მაგრამ ეთერი ცხიმში უკეთესად იხსნება, იგი დიფუზირდება ცხიმებში.

223. რატომ არის კოლოიდური ხსნარების ოსმოსური წნევა ძალზე მცირე?

კოლოიდური ხსნარების ოსმოსური წნევა ძალზე მცირეა, რადგან კოლოიდურ ხსნარებს, ჭეშმარიტი ხსნარებისაგან განსხვავებით, ახასიათებს სადისპერსიო ფაზის დაბალი კონცენტრაცია. ჭეშმარიტ და კოლოიდურ ხსნარებში ოსმოსური წნევა გახსნილი ნივთიერებების კონცენტრაციის პირდაპირპროპორციულია.

ადსორბცია

224. რა არის ადსორბცია? რას ეწოდება ადსორბენტი და ადსორბტივი და რამდენი სახის შეიძლება იყოს? რა არის დესორბცია და ქემოსორბცია?

ადსორბცია არის მოვლენა, რომლის დროსაც ხდება ერთი ნივთიერების დაგროვება მეორე ნივთიერების ზედაპირზე. ნივთიერებას, რომლის ზედაპირზეც ხდება ადსორბცია, ადსორბენტი ეწოდება. ადსორბენტი შეიძლება იყოს მყარი ან თხევადი. მაგ.: მეტეორიზმის დროს ნაწლავებში ხდება გაზების დაგროვება. ამ შემთხვევაში ავადმყოფს აძლევენ გააქტიურებულ ნახშირს – კარბოლენს, რომელზეც ხორციელდება აიების ადსორბცია; ნივთიერებას, რომლის ადსორბციაც ხდება, ადსორბტივი ეწოდება. ადსორბტივი შეიძლება იყოს აირად და თხევად მდგომარეობაში ე.ი. ადსორბტივი ადსორბირდება ადსორბენტის ზედაპირზე. ადსორბციის შებრუნებულ პროცესს დესორბცია ეწოდება.

225. რას ეწოდება ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები? რა ახდენს ცხიმების ათვისების პროცესზე გავლენას? მოიყვანეთ მაგალითი.

ნივთიერებებს, რომლებიც ამცირებს სუფთა სითხეების ზედაპირულ დაჭიმულობას, ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები ეწოდება. ცოცხალ ორგანიზმებში შემავალი ზედაპირულად აქტიური თვისებების მქონე ნივთიერებები მონაწილეობს მრავალ ფიზიოლოგიურ პროცესში. მაგ.: ცხიმების ათვისების პროცესზე გავლენას ახდენს დაბალი ზედაპირული დაჭიმულობის მქონე ნაღვლის მუავას მარილები.

226. როგორ გეხმობს: ადამიანის ორგანიზმს ახასიათებს შერჩევითი ადსორბციის უნარი? რაზეა დამოკიდებული ადსორბციული თერაპია? აღნიშნეთ ციანიდის მცირე დოზით შეყვანა რატომ იწვევს წამებში სიკვდილს?

ადამიანის ორგანიზმს ახასიათებს შერჩევითი ადსორბციის უნარი, მაგ.: ტოქსინები, რომლებიც იწვევს დიზენტერიას – აზიანებს ვეგეტატიურ ნერვულ სისტემას. ტიფის დროს ძირითადად ზიანდება კანისა და ტვინის სისხლძარღვოვანი სისტემა. იმუნური ცილები (ანტიცხეულები) ურთიერთქმედებს მხოლოდ განსაზღვრულ, მათთვის საჭირო უცხო ცილებთან (ანტიგენებთან). ადსორბციული თერაპია დამყარებულია ორგანიზმში ადსორბენტის შეყვანაზე. ციანიდების მცირე დოზით შეყვანა ორგანიზმში იწვევს სიკვდილს რამდენიმე წამში, სასუნთქი ფერმენტების ბლოკადის გამო.

კოლოიდური ნაწილაკების აღნაგობა

227. რა ანიჭებს ზოლს მდგრადობას და რით არის განპირობებული მათი აგრეგატული უმდგრადობა? რა არის სტაბილიზატორის დანიშნულება? რამ შეიძლება შეასრულოს ქიმიური რეაქციის დროს მისი როლი?

ორგანიზმის ცხოველყოფილობაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კოლოიდურ სისტემებს – ზოლებს. ზოლების მიღებისათვის დაცული უნდა იყოს ორი პირობა: ნაწილაკის უხსნადობა (ან მცირედ ხსნადობა) მოცემულ სადისპერსიო არეში და სტაბილიზატორის თანაობა, რომელიც ზოლს მდგრადობას მიანიჭებს. ზოლების აგრეგატული უმდგრადობა განპირობებულია ზედაპირული ენერგიის მისწრაფებით შემცირებისაკენ, რომელიც თავისთავად მიმდინარეობს. ამ დროს ხდება ნაწილაკების გამსხვილება. სტაბილიზატორის დანიშნულებაა, წარმოქმნას ნაწილაკების ზედაპირზე ორმაგი ელექტრული შრე და მიანიჭოს მათ ერთნაირი ნიშნის მუხტი, რაც უზრუნველყოფს მათი განზიდვის პროცესს. სტაბილიზატორის როლი შეიძლება შეასრულოს ქიმიური რეაქციის ერთ-ერთმა რეაგენტმა ან გარედან შეყვანილმა ნივთიერებამ – ელექტროლიტმა.

228. განიხილოთ *AgI*-ის მიცელის წარმოქმნა მიმოცვლითი რეაქციით

დური ხსნარები ან ზოლები ეწოდება. კოლოიდური სისტემებიდან ანალიზური ქიმიისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰიდროზოლებს, ე.წ. კოლოიდურ წყალხსნარებს. კოლოიდური ხსნარები მიკროჰეტეროგენული სისტემებია.

230. როგორ სისტემას ეწოდება დისპერსიული?

დისპერსიული ეწოდება ისეთ სისტემას, რომელშიც ნივთიერება დაქუცმაცებულ მდგომარეობაშია და თანაბრად არის განაწილებული გარემოში.

231. რატომ ეწოდება მზნ ხსნარებს მაღალმოლეკულური კოლოიდები და რამდენ კლასად შეიძლება დავეყთ ყველა დისპერსიული სისტემა?

რადგან მზნ ხსნარებს ახასიათებს როგორც ჭეშმარიტი ხსნარების, ისე კოლოიდური თვისებები, მათ ეწოდება მაღალკოლოიდური კოლოიდები. ყველა დისპერსიული სისტემა შეიძლება დავეყთ ორ კლასად: სუსპენზიებად და მოლეკულურ კოლოიდებად. სუსპენზიები არის მაღალდისპერსიული ჰეტეროგენული სისტემები, არამდგრადები და არაშექცევადები. მათი ნაწილაკები შედგება ატომის ან მოლეკულის აგრეგატებისაგან, რომლებიც გამყოფილია დისპერსიული არედან გამყოფი ზედაპირით.

მოლეკულური კოლოიდები – ჰომოგენური ერთფაზიანი მდგრადი და შექცევადი სისტემებია, რომლებიც ცალკეული სოლვატირებული მაკრომოლეკულებია. მაკრომოლეკულების ზომები ერთ განზომილებაში მაინც ეთანხმება კოლოიდური დისპერსიულობის ხარისხს.

აღნიშნული ორი კლასისათვის დამახასიათებელია უწყვეტი გადასვლა ერთი კლასიდან მეორე კლასში.

232. სად და როგორ ხდება სინთეზური ქსოვილის გამოყენება მედიცინაში?

დღეს სინთეზურ მასალებს დიდი გამოყენება აქვს მედიცინაში. კლინიკურ პრაქტიკაში მათ იყენებენ დაზიანებული ქსოვილის, ძვლის, სისხლძარღვების შესაცვლელად. ნახევრად შეღწევადი მემბრანის სახით იყენებენ ხელოვნური თირკმლის, ხელოვნური გულის, ღვიძლისა და მრავალი სხვა ორგანოს შესაქმნელად. დიდი მიღწევებია სისხლის პლაზმის შემცველი პოლიმერული ნივთიერებების მიღების საქმეში.

233. რას წარმოადგენს ნუკლეინის მჟავები? რომელ ნუკლეინის მჟავებს იცნობთ? რისგან შედგება მისი პოლიმერული ჯაჭვი,

რის წყაროს წარმოადგენს და რას განმსაზღვრავს? გამოკვლევები ნუკლეინის მუჟავების ფაზაში რის საშუალებას იძლევა?

ნუკლეინის მუჟავები – რნმ (რიბონუკლეინის მუჟავა), დნმ (დიზოქსირიბონუკლეინმუჟავა) ხაზოვანი პოლიმერებია ძალიან დიდი მოლეკულური მასით. მათი პოლიმერული ჯაჭვები შედგება აზოტის ფუძეების, ნახშირწყალბადისა და ფოსფატებისაგან.

ნუკლეინის მუჟავები პოლიმერების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლასია. ისინი მემკვიდრეობითობის ინფორმაციის წყაროს და მთელი ორგანიზმის განვითარების განმსაზღვრელია. გამოკვლევები ნუკლეინის მუჟავების სფეროში საშუალებას იძლევა გავშიფროთ მათი მოქმედების მოლეკულური მექანიზმი ცოცხალ უჯრედში, რაც ძალიან დიდ დახმარებას გაუწევს მედიცინას მემკვიდრეობით დაავადებებთან ბრძოლის საქმეში.

234. რისგან შედგება ცილა? რამდენი სივრცობრივი სტრუქტურა ვიცით და რამდენ კლასად იყოფა ისინი? აღწერეთ თითოეული მათგანი.

ყველა ცილა შედგება 20 სხვადასხვა α-ამინომუჟავასგან. ცილის შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს რამდენიმე ასეული ერთნაირი ან სხვადასხვა ამინომუჟავას ნაშთი. ადამიანის ორგანიზმი შეიცავს 5000000-მდე სხვადასხვა სახის ცილას. მათ ახასიათებს რთული სივრცითი სტრუქტურა. მისი აღწერისათვის სარგებლობენ პირველადი, მეორეული, მესამეული და მეოთხეული სტრუქტურების ცნებებით. ცილები ძირითადად იყოფა ორ კლასად: გლობულარულ და ფიბრილარულ ცილებად. გლობულარული ცილის მაგალითია ჰემოგლობინი. მასში ყოველი პოლიპეპტიდური ჯაჭვი დაკავშირებულია პროსტეოთურ ჯგუფთან – ჰემთან. ფიბრილარული ცილა არის ცილოვანი ნივთიერებების სხვადასხვა სახის ჯგუფი, რომელიც შეიცავს ერთ ან რამდენიმე პოლიპეპტიდურ ჯაჭვს.

235. რაში მდგომარეობს გაჯირჯვების არსი და მისი ფიზიოლოგიური როლი?

ბიოპოლიმერების ხსნარები ჰომოგენური, თერმოდინამიკურად მდგრადი სისტემებია. ამ თვალსაზრისით ისინი შეიძლება შევადაროთ ჭეშმარიტ ხსნარებს. მმნ-ის გახსნა ხშირად თავისთავადი პროცესია გაჯირჯვების სტადიის

გავლით. გაჯირჯევების არსი მდგომარეობს შემდგომში: სანამ მძნ გაიხსნება, ჯერ შთანთქავს გამხსნელის (დაბალმოლეკულური ნივთიერების) მოლეკულებს და იზრდება მოცულობით, მასით. მძნ ხსნარების თანამედროვე თეორია ხსნადობას და გაჯირჯევებას იხილავს როგორც ორი თხევადი ფაზის შერევის პროცესს.

ორგანიზმის ფიზიოლოგიაში გაჯირჯევების პროცესი დიდ როლს ასრულებს. ორგანიზმის მრავალი კომპონენტი გაჯირჯევების გამო გელის მდგომარეობაშია. გაჯირჯევების პროცესი ორგანიზმისათვის ვლინდება მრავალი პათოლოგიის დროს (ფილტვის, ტვინის შეშუპება). აღერგიული და ანთებითი დაავადების დროს ხორციელდება ლორწოვანი გარსის გაჯირჯევება. გაჯირჯევების პროცესის დრმად შესწავლის მიზნით, სრულად უნდა გამოვავლინოთ ბიოპოლიმერის აგებულებასა და გაჯირჯევებას შორის ურთიერთკავშირის კანონზომიერება.

236. რა ხდება დენატურაციის დროს?

გარე ფაქტორების მოქმედებით მრავალი ცილა კარგავს თავის სტრუქტურას და თვისებებს. პირველ რიგში იცვლება მათი ხსნადობა და ბიოლოგიური აქტივობა. ამ მოვლენას უწოდებენ დენატურაციას. დენატურაციის დროს ძირითადად კეპტიდური ბმა ირღვევა. სტრუქტურა არაკანონზომიერი ხდება. ცილის დენატურაციის ყველაზე გამოსატყუი თვისებაა აქტივობის (ფერმენტულის, ანტიგენურის, კორმონალურის) დაკარგვა. შესაძლებელია ცილების საწყისი თვისებების აღდგენა.

237. რას ეწოდება გელი და ლაბა? რამდენი სახის გელი და ლაბა არსებობს? რისგან ხდება მათი წარმოქმნა? რას ეწოდება ტიქსოტროპია და სინერიზისი?

გელი და ლაბა ეწოდება არადენად სტრუქტურულ სისტემას, რომლებიც წარმოიქმნება მაკრომოლეკულებს შორის ურთიერთქმედებით როგორც მძნ ხსნარების, ისე კოლოიდური ხსნარების შემთხვევაში. გელი და ლაბა შეიძლება იყოს ბუნებრივი და ხელოვნური (სინთეზური). ორგანული და არაორგანული წარმოშობის ბუნებრივ გელებს მიეკუთვნება ცოცხალი უჯრედის ციტოპლაზმა, კანი, თვალის ბროლი და სხვა. ლაბის წარმოქმნის პროცესი დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: მოლეკულის

ზომაზე, ფორმაზე და ბუნებაზე, დისპერსიული ფაზის კონცენტრაციაზე, ტემპერატურაზე, დროზე, ელექტროლიტების თანაარსებობაზე, ხსნარის pH-ზე და სხვა. ლაბის წარმოქმნის პროცესი სუსტდება ტემპერატურის გაზრდით. ლაბისა და გელის გადასვლას მექანიკური მოქმედებით ზოლში ან მძნ ხსნარში, ხოლო შემდგომ იზოთერმულად ისევ ლაბისებრ ან გელში გადასვლას, უწოდებენ ტიქსოტროპიას.

238. ახსენით სისხლის შედედების პროცესი.

ლაბის წარმოქმნა ხდება სისხლის შედედების დროს, მაგრამ ეს პროცესი არ არის დაკავშირებული დენატურაციასთან. სისხლის შედედების დროს ხსნადი ცილა ფიბრინოგენი გარდაიქმნება უხსნად ფიბრინად. გარდაქმნის ეს პროცესი დაკავშირებულია ფერმენტ თრომბინის მოქმედებასთან.

239. ახსენით კოაგულაციის პროცესი და აღნიშნეთ, რამდენ ფაზად იყოფა ამ დროს დისპერსიული სისტემა.

ჰიდროფილური ზოლები შეიძლება უფრო მსხვილ ნაწილაკებად გარდაექმნათ. კოლოიდური ნაწილაკებს შორის პროცესს, რომელიც ნივთიერების ნალექში გადასვლით სრულდება, კოაგულაცია ეწოდება. კოაგულაციის დროს დისპერსიული სისტემა იყოფა ორ ფაზად: დისპერსიულ არედ (სითხე) და დისპერსიულ ფაზად (მყარი). ხოლო ლაბებისა და გელების წარმოქმნის დროს არ ხდება ფაზათა დაყოფა, გამსხნელი მთლიანად რჩება სისტემაში, კონცენტრაცია ლაბის ყველა ნაწილში უცვლელი რჩება.

კომპლექსური ნაერთები

240. რის მიმართ არის ორგანიზმი განსაკუთრებით მგრძობიარე?

ორგანიზმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა მიკროელემენტების კონცენტრაციის ცვლილებებისადმი. მიკროელემენტებს შეადგენს გარდამავალი ელემენტები, როგორცაა – Cu, Zn, Mn, Co, Fe, Ni. ეს ელემენტები ძირითადად გვხვდება ფერმენტებში კოორდინაციული ნაერთების სახით. მაგალითად, Mn შედის 12 ფერმენტში, Fe – 70-ში, Cu – 40-ში, Zn – 100-ში, და Co რამდენიმე ფერმენტში.

241. ვის მიერ იყო ახსნილი კოორდინაციული ნაერთების თვისებები და სტრუქტურა?

კოორდინაციული ნაერთების თვისებები და სტრუქტურა განხილული და ახსნილია შვეიცარიელი მეცნიერის ალფრედ ვერნერის მიერ 1893 წელს ნაშრომში – „კოორდინაციული თეორია“. შემდგომ კვლევაში დიდი როლი მიუძღვით რუს მეცნიერებს ჩუგაევის, ჩერნიავის, საქარტველოში – პ. გოგორიშვილს.

242. ჩამოთვალეთ კოორდინაციული ნაერთების ძირითადი დებულებები.

კოორდინაციული თეორიის ძირითადი დებულებებია: ნებისმიერი კოორდინაციული ნაერთი შედგება იონებისაგან, მათგან ერთ-ერთს, უმეტესად დადებითად დამუხტულს, უჭირავს ცენტრალური ადგილი და მას უწოდებენ – ცენტრალურ იონს ან კომპლექსწარმომქმნელს. უშუალოდ მის გარშემო კოორდინირებულია საწინააღმდეგო ნიშნის მქონე იონები ან ნეიტრალური მოლეკულები. მათ უწოდებენ ლიგანდებს ან ადენდებს. სწორედ ისინი წარმოქმნიან შიგა საკოორდინაციო სფეროს. ცენტრალური იონის გარშემო არსებული ლიგანდების რიცხვს ეწოდება კოორდინაციული რიცხვი. იმ იონებით, რომლებიც იმყოფება შიგა სფეროს გარეთ და შესაბამისად უფრო დიდ მანძილზე ცენტრალური იონიდან, იქმნება გარე საკოორდინაციო სფერო.

243. რას ეწოდება კომპლექსური ან კოორდინაციული ნაერთი?

კომპლექსური ან კოორდინაციული ნაერთი ეწოდება ისეთ ნაერთებს, რომელთა კრისტალური მესრის კვანძებში მოთავსებულია კომპლექსური ნაწილაკები, რომლებსაც

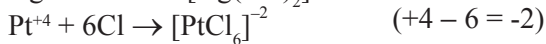
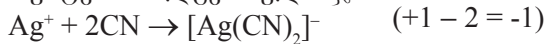
- ხსნარებში დამოუკიდებლად არსებობა შეუძლია.
244. რისგან შედგება კომპლექსური ნაერთების მოლეკულა?
კომპლექსური ნაერთების მოლეკულა შედგება შიგა და გარე საკოორდინაციო სფეროსგან. შიგა სფეროში მოთავსებულია ცენტრალური ატომი და მის გარშემო ლიგანდები.
245. რომელ ლიგანდებს იცნობთ და რას წარმოადგენენ ისინი?
ლიგანდები შეიძლება იყოს: NH_3 , H_2O , NO , CO , CN^- , OH^- , NH_2^- . კომპლექსწარმომქმნელი ელექტრონი ელექტრონთა აქცეპტორია, ხოლო ლიგანდი – დონორი.

246. რას ეწოდება მონოდენტური, ბიდენტური და პოლიდენტური ლიგანდები?

თუ ლიგანდი ერთი ბმით უკავშირდება კომპლექსწარმომქმნელს, მას მონოდენტური ეწოდება, თუ ორით – ბიდენტური, ხოლო რამდენიმე ბმის შემთხვევაში ლიგანდი პოლიდენტურია. მაგალითად, მონოდენტური ლიგანდებია: CN^- , OH^- , NH_3 ;

ბიდენტური ლიგანდებია – NH_2 , $-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}_2$.

247. რის ტოლია კომპლექსური იონების მუხტი?
კომპლექსური იონის მუხტი ტოლია მისი შემადგენელი იონების მუხტების ალგებრული ჯამის:

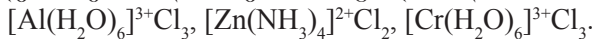


კომპლექსების კლასიფიკაცია

248. რამდენი სახის კომპლექსებს არჩევენ ელექტრული მუხტის მიხედვით?

ელექტრული მუხტის მიხედვით არჩევენ კათიონურ, ანიონურ და ნეიტრალურ კომპლექსებს.

249. რის კოორდინირებით წარმოიქმნება კათიონური კომპლექსი?
კათიონური კომპლექსი წარმოიქმნება ლითონის იონის ირგვლივ უარყოფითი იონების ან ნეიტრალური მოლეკულების კოორდინირებით. მაგალითად:



250. რომელი კომპლექსები წარმოადგენს არაელექტროლიტებს?
ელექტრონეიტრალურ კომპლექსს არ გააჩნია შინა და გარე საკოორდინაციო სფერო. ისინი არაელექტროლიტებს

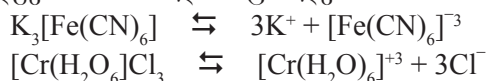
წარმოადგენს.

251. რა არის კოორდინირებული ნეიტრალურ კომპლექსში ცენტრალური ატომის ირგვლივ?

ნეიტრალურ კომპლექსში ცენტრალური ატომის ირგვლივ კოორდინირებულია როგორც უარყოფითი, ისე ნეიტრალური ლიგანდები.

252. რას წარმოადგენს კათიონური და ანიონური ნაერთები?

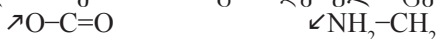
კათიონური და ანიონური კომპლექსები ელექტროლიტებს წარმოადგენს. ისინი დისოცირდება:



ციკლური, ანუ ხელატური, კომპლექსური ნაერთები

253. რას შეიცავს ციკლური, ანუ ხელატური კომპლექსური ნაერთები?

ციკლური, ანუ ხელატური, კომპლექსური ნაერთები შეიცავს ბი- და პოლიდენტურ ლიგანდებს, რომლებიც კბილანასავით არის გამოდებული ცენტრალურ ატომს.



M

M



ამ კომპლექსში M-ით აღინიშნება ლითონი, ხოლო ისრებით – დონორულ-აქცეპტორული ზმა.

254. რა წარმოქმნის ხელატურ კომპლექსებს?

ხელატურ კომპლექსებს წარმოქმნის რკინა (III) ოქსალატ კომპლექსი $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ და პლატინა (IV) ეთილენდიამინის კომპლექსი $[PtEn_3]^{+4}$.

255. რომელი ნაერთებს მიაკუთვნებენ ხელატურ ჯგუფს?

ხელატების ჯგუფს მიაკუთვნებენ შიდაკომპლექსურ ნაერთებს, რომლებშიც ცენტრალური ატომი შედის ციკლის შემადგენლობაში და ლიგანდებთან წარმოქმნის კოვალენტურ ბმებს: დონორულ-აქცეპტორულს და ატომების გაუწყვილებელი ელექტრონების ხარჯზე.

256. რისთვის არის დამახასიათებელი ასეთი ტიპის კომპლექსების წარმოქმნა?

ასეთი ტიპის კომპლექსების წარმოქმნა დამახასიათებელია ამინოკარბონმჟავებისათვის.

257. რას წარმოქმნის ამინოკარბონმჟავებიდან უმაროტივესი?
უმარტივესი ამინომმარბჟავა (გლიცინი) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ წარმოქმნის ხელატებს Cu^{+2} , Pt^{+2} , Rh^{+3} იონებთან.

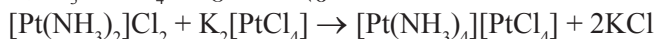
258. რით გამოირჩევა ხელატური ნაერთები?
ხელატური ნაერთები გამოირჩევა მაღალი სიმტკიცით, ვინაიდან მათი ცენტრალური ატომი თითქოს „ბლოკირებულია“ ციკლური ლიგანდების კბილანების მიერ.

259. რას წარმოადგენს ხელატური ტიპის ორგანული ლიგანდები?
ხელატური ტიპის ორგანული ლიგანდები წარმოადგენს მეტად მგრძობიარე და სპეციფიკურ რეაგენტებს გარდამავალი ლითონების კათიონებზე. მაგალითად, ლ. ჩუგაევის მიერ გამოყენებულ იქნა დიმეთილგლიოქსიმი, როგორც რეაქტივი Ni^{+2} და Pd^{+2} იონებზე.

იზომერია კოორდინაციულ ნაერთებში

260. რაში მდგომარეობს პოლიმერიის მოვლენა? მოიყვანეთ მაგალითები.

პოლიმერიის მოვლენა იმაში მდგომარეობს, რომ არსებობს ნაერთები, რომელთა მოლეკური მასა იმავე შემადგენლობის უმარტივესი ნაერთის მოლეკური მასის ჯერადია; მაგალითად, უმარტივეს ფორმულას $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$ შეესაბამება ორი მარილი. მათ შორის უმარტივესს, მონომერს, აქვს მოლეკური მასა, რომელიც ესადაგება მოცემულ ფორმულას. ეს არის ყვითელი, წყალში კარგად ხსნადი მარილი. გარმაგებული მასის მქონე ნივთიერება მწვანე ფერისაა და წყალში ცუდად იხსნება. მისი ფორმულაა $[\text{Pt}(\text{NH}_3)]_2[\text{PtCl}_4]$. იგი მიიღება:

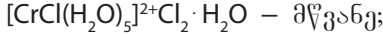
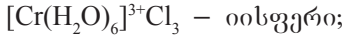


261. რასთანაა დაკავშირებული კოორდინაციული იზომერია?
კოორდინაციული იზომერია დაკავშირებულია ლიგანდების გადასვლასთან ერთი კომპლექსწარმოქმნელიდან მეორეზე. მაგალითად,



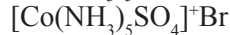
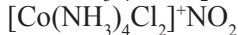
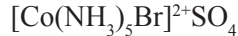
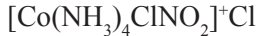
262. რა განაპირობებს ჰიდრატაციულ იზომერიას?

იზომერიის ამ ტიპის განაპირობებს კომპლექსნაერთის შიგა და გარე სფეროში წყლის მოლეკულების სხვადასხვაობა. მაგ., $\text{CrCl}_3(\text{H}_2\text{O})_6$ შედგენილობის ნაერთი წარმოქმნის სამ იზომერიას:



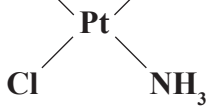
263. რა განაპირობებს იონიზაციურ იზომერიას?

იზომერიის ამ ტიპს განაპირობებს კომპლექსნაერთის შიგა და გარე სფეროში იონების სხვადასხვანაირი განაწილება, მაგალითად,

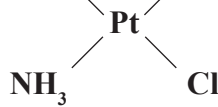


264. რას განაპირობებს ცენტრულიზომერია?

ამ ტიპის იზომერიას განაპირობებს ლიგანდების



ცის-იზომერია



ტრანს-იზომერია

ურთიერთგანლაგება შიგა კოორდინაციულ სფეროში, მაგალითად,

კომპლექსნაერთების სახელწოდებები

265. როგორ გამოითქმება კომპლექსური კათიონის სახელწოდება? მოიყვანეთ მაგალითი.

კომპლექსური კათიონის სახელწოდება გამოითქმება ერთი სიტყვით, რომლის დასაწყისი წარმოადგენს უარყოფითი ლიგანდის სახელწოდებას, მას ემატება შემადგენელი „ო“, შემდეგ ხდება ნეიტრალური ლიგანდების დასახელება, როგორც თავისუფალი მოლეკულისა. მაგალითად, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{NO}_2\text{Cl}]\text{NO}_3$ – ქლორნიტროტეტრაამინ კობალტ (III)-ის ნიტრატი. ანიონების დასახელებაც იმავე

პრინციპით ხდება, მაგალითად, $K[Pt(NH_3)Cl_3]$ - კალიუმის ტრიქლორამინპლატინატი.

ბიოლოგიურად აქტიური კომპლექსური ნაერთების აღნაგობა. ლითონფერმენტები. ლითონ-ლიგანდის ჰომოქოსტაზის დარღვევა ორგანიზმში. სელატოთერაპიის საფუძვლები

266. რას წარმოადგენს ცოცხალი ორგანიზმების შემადგენლობაში შემაჯავლი ლითონფერმენტები, ვიტამინები, ჰორმონები და როგორ გვეხმის ცნება — ბიოლითონის იონი?

ცოცხალი ორგანიზმების შემადგენლობაში მეტად მნიშვნელოვანია ისეთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების არსებობა, როგორცაა ლითონფერმენტები, ვიტამინები, ჰორმონები. ისინი წარმოადგენენ კოორდინაციულ ნაერთებს, სადაც კომპლექსწარმომქმნელის როლს ასრულებს ბიოლითონის იონი, რომელიც თავის უახლოეს გარემოცვასთან ერთად წარმოქმნის კლასტერს. უახლოეს გარემოცვაში იგულისხმება დონორული ატომები და ზოგიერთ შემთხვევაში მთელი მაკროციკლი. სწორედ ეს კლასტერი წარმოადგენს ბიოაქტიური ნივთიერების აქტიურ ცენტრს. მისი აღნაგობა განსაზღვრავს ბიოლოგიურ აქტივობას.

267. რაშდენ ჯგუფად იყოფა ლითონფერმენტებით წარმართული რეაქციები?

ლითონფერმენტებით წარმართული რეაქციები ძირითადად ორ ღიდ ჯგუფად იყოფა: ჰიდროლიზური და ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციები.

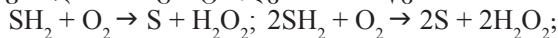
268. რა შედის ჰიდროლიზური რეაქციების წარმართველმ ფერმენტების შემადგენლობაში და როგორია ამ რეაქციების მექანიზმი?

ჰიდროლიზური რეაქციების წარმართველი ფერმენტების შემადგენლობაში შედის ბიოლითონები, რომლებიც მუდმივი ჟანგვის ხარისხით ხასიათდება. ესენია: თუთია, კალციუმი, მაგნიუმი, მანგანუმი (II), კობალტი (II). ჰიდროლიზური რეაქციების დროს არ ხდება ელექტრონის გადატანა და ლითონის ჟანგვის ხარისხის ცვლილება.

ამ დროს მიმდინარეობს მხოლოდ ჰეტეროლიტური მექანიზმით ქიმიური ბმების რღვევა და ახლის წარმოქმნა.

269. რომელი ლითონფერმენტები მიეკუთვნება ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციების წარმართველს? ჩაწერეთ ჟანგვის პროცესის განტოლებები.

ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციების წარმართველი ლითონფერმენტების შემადგენლობაში შედის: რკინა, სპილენძი, მოლიბდენი, კობალტი. სწორედ ისინი წარმოადგენენ ენერჯის წყაროს. მრავალრიცხოვანი ბიოლოგიური ფუნქციის რეალიზაციისათვის. ჟანგვის პროცესი შეიძლება სქემატურად ორი განტოლებით ჩაიწეროს:



270. ხსენით, როგორ იცვლება კომპლექსწარმოქმნელის ბუნებისაგან დამოკიდებულებით მათი ბიოლოგიური ფუნქცია?

კომპლექსწარმოქმნელის ბუნებისაგან დამოკიდებულებით იცვლება მათი ბიოლოგიური ფუნქცია, მაგალითად კომპლექსები რკინის კათიონით ჰემოგლობინის, მიოგლობინის, ციტოქრომების საფუძველია; მაგნიუმის კათიონით – ქლოროფილის; რკინისა და სპილენძის იონებით – ციტოქრომოქსიდაზის საფუძველია.

271. რას წარმოადგენს იონოფორები?

ბუნებრივ კომპლექსურ ნაერთებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავია ციკლური პოლიპეპტიდების საფუძველზე მიღებულ მაკროკომპლექსებს. მათ აქვს განსაზღვრული ზომის ღრუ, რომელიც ამოღებულია რამდენიმე ჟანგბადშემცველი ჯგუფით, რომელთაც ახასიათებს ამ ღრუს შესაბამისი რადიუსის იონების დონორულ-აქცეპტორული მექანიზმით შებოჭვის უნარი. ასეთი სახის კომპლექსები იონების გადამტანებია ბიოლოგიურ მემბრანებში და მათ იონოფორები ეწოდება.

272. რით არის განპირობებული ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის (წონასწორობის) დარღვევის მდგომარეობა ორგანიზმში?

განვიხილოთ ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის (წონასწორობის) დარღვევა ორგანიზმში. ორგანიზმში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს სასიცოცხლოდ აუცილებელი ბიოკომპლექსების პროცესები ($M_B L_B$), რომლებიც აგებულია „სიცოცხლის ლითონთა“ კათიონებით, ანუ ბიოლითონები (M_B) წარმოქმნა და დაშლა: $M_B + L_B \rightleftharpoons [M_B L_B]$. ორგანიზმსა

და გარემოს შორის მიმდინარე ცვლის პროცესების ხარჯზე შენარჩუნებულია ამ წონასწორობაში მონაწილე ნივთიერებათა კონცენტრაციები განსაზღვრულ დონეზე და ამით უზრუნველყოფილია ლითონ-ლიგანდის ბალანსი (წონასწორობა). ამ წონასწორობის გადახრა ამა თუ იმ მხარეს იწვევს ორგანიზმში მეტაბოლური პროცესების დარღვევას და პათოლოგიის განვითარებას. ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის დარღვევა გამოწვეულია სხვადასხვა მიზეზით: ა) ორგანიზმის მიერ ბიოლითონთა კათიონების (M_B) მიუღებლობით ან მცირე რაოდენობის მიღებით ხანგრძლივი დროის განმავლობაში; ბ) ბიოლითონთა კათიონების მნიშვნელოვნად დიდ რაოდენობის მიღებით, ვიდრე აუცილებელია ორგანიზმის ცხოველქმედებისთვის. ეს დარღვევები შეიძლება გამოწვეული იყოს დაუბალანსებელი კვებით ან ადამიანის საცხოვრებელი ადგილის ბიოგეოქიმიური თავისებურებით.

273. რას იწვევს ორგანიზმში მეტაბოლური პროცესების დარღვევები, ტოქსიკური ლითონების ან ტოქსიკური ლიგანდების მოხვედრა, ან ლიგანდური პათოლოგია; რა არასასურველი პროცესები ვითარდება ამ დროს ორგანიზმში?

მეტაბოლური პროცესების უფრო სერიოზულ დარღვევებს იწვევს ორგანიზმში ტოქსიკური ლითონების (M_T) ან ტოქსიკური ლიგანდების (L_T) მოხვედრა, ზოგჯერ კი ორგანიზმისათვის არადამახასიათებელი ლიგანდების წარმოქმნა (ლიგანდური პათოლოგია).

ტოქსიკურ ლითონთა კათიონებით კომპლექსწარმოქმნელებით (Hg^{2+} , As^{3+} , Pb^{2+} , Pb^{4+} , Cd^{2+} , Tl^{3+}) მოწამვლა მრავალვარიანტული ხასიათისაა და გამოწვეულია მათ მიერ ცილების სულფჰიდრილური ჯგუფების ($-SH$) ბლოკირებით ან დნმ-თან და რნმ-თან, აგრეთვე, მემბრანის ფოსფოლიპიდებთან მათი ურთიერთქმედებით, ან ფერმენტების აქტიური ცენტრიდან თუთიისა და სპილენძის კათიონების გამოძევებით. ყველა ეს პროცესი მიმდინარეობს ტოქსიკურ ლიგანდებთან მდგრადი $[M_T L_B]$ კომპლექსების წარმოქმნით.

274. რა პათოლოგიებს იწვევს ტოქსიკური ლიგანდების როგორც თავისუფალი, ისე კომპლექსური იონების სახით მოხვედრა ორგანიზმში?

ტოქსიკური ლიგანდების მოხვედრამ ორგანიზმში როგორც თავისუფალი, ისე კომპლექსური იონების სახით, შეიძლება გამოიწვიოს მძიმე შედეგები, მაგალითად, სიმსივნეები, მუტაგენეზი, ნივთიერებათა ცვლის დარღვევა და სხვა პათოლოგიები.

275. რას წარმოადგენს ხელატოთერაპია და რა მნიშვნელობა ეძლევა მას ლითონებით მოწამვლის შემთხვევაში?

ლითონებით მოწამვლის შემთხვევაში მიმართავენ ხელატოთერაპიას, ანუ საწამლავსაწინააღმდეგო საშუალების სახით პოლიდენტატური ლიგანდ-პრეპარატების გამოყენებას, რომლებიც ტოქსიკურ ლითონებთან წარმოქმნის მდგრად, წყალში ხსნად კომპლექსებს და ამ სახით გამოიყოფა ორგანიზმიდან. ხელატოთერაპიისათვის აუცილებელია, რომ ტოქსიკურმა ლითონმა ორგანიზმში შეყვანილ პრეპარატთან წარმოქმნას $[M_T L_B]$ -ზე მდგრადი კომპლექსი – $[M_T P]$. ე.ი. დაცული უნდა იყოს პირობა $K_{უმღვრ.}[M_T P] < K_{უმღვრ.}[M_T L_B]$. ამასთანავე, შეყვანილმა ლიგანდ-პრეპარატმა ბიოლითონთა კათიონებთან არ უნდა წარმოქმნას მდგრადი $[M_B P]$. ე.ი. დაცული უნდა იყოს კიდევ ერთი პირობა: $K_{უმღვრ.}[M_B L_B] < K_{უმღვრ.}[M_B P]$. ამგვარად ხელატოთერაპიისას ლიგანდ-პრეპარატმა ეფექტურად უნდა დაიკავშიროს ტოქსიკური ლითონი მდგრადი $[M_T P]$ კომპლექსის წარმოქმნით და არ უნდა გამოიწვიოს სასიცოცხლოდ აუცილებელი $[M_T L_B]$ კომპლექსის რღვევა.

276. რას იყენებენ ანტიდოტად ლითონებით მოწამვლის შემთხვევაში?

ლითონებით მოწამვლისას შეიძლება გამოყენებული იყოს ედტა (ეთილენდიამინტეტრაამარმჟავას ორნატრიუმმარილი) და ტეტაცინი.

277. რა უარყოფითი თვისებები ახასიათებს ანტიდოტებს — ედტას (ეთილენდიამინტეტრაამარმჟავას ორნატრიუმმარილი) და ტეტაცინს?

ედტას დიდი დოზებით მიღებისას ამ პრეპარატს შეუძლია კალციუმის იონების მიერთება, რაც იწვევს ორგანიზმის მრავალი ფუნქციის დარღვევას. ამიტომ, ტყვიის, ვერცხლისწყლის, კადმიუმისა და ურანის ორგანიზმიდან გამოყვანის მიზნით იყენებენ პრეპარატს ტეტაცინს (ეთილენდიამინტეტრაამარმჟავას კალციუმნატრიუმის იონიანი

მარილი), რომელიც კალციუმის იონებისადმი დაბალი სწრაფვით ხასიათდება. ტეტაციინის ხანგრძლივი მიღების შემთხვევაში რეკომენდებულია რკინის პრეპარატებისა და B_{12} ვიტამინის გამოყენება, რათა შემცირდეს ამ პრეპარატის თანამდგევი მოქმედება, რაც დაკავშირებულია მის მიერ კომპლექსების წარმოქმნასთან, მნიშვნელოვანი ბიოკომპლექსების შემადგენლობაში შემაჯავალ რკინასთან და კობალტთან.

278. რომელია ხელატოთერაპიისათვის ეფექტური პრეპარატები? რა არის მისი ძირითადი დანიშნულება?

ხელატოთერაპიისათვის ეფექტურ პრეპარატებს წარმოადგენს უნითტონი, სუეციმერი, პენიცილამინი. აღნიშნული მახელატირებელი ნივთიერებები (ლიგანდები) ეფექტურად იკავშირებს ყველა ტოქსიკურ ლითონს და ამასთანავე ორგანიზმიდან არ გამოჰყავს ბიოლითონები.

279. რა წარმოადგენს ხელატოთერაპიის საფუძველს?

ხელატოთერაპიის საფუძველს წარმოადგენს ლიგანდ-მიმოცვლითი წონასწორობის გადანაცვლება $[M_+P]$ -ს წარმოქმნის მხარეს, ხოლო მისი აუცილებელი პირობაა ის, რომ $[M_B L_B]$ -ს მდგრადობა მეტი იყოს $[M_B P]$ -ს მდგრადობაზე.

280. როგორი ხასიათისაა ამჟამად არსებული სინთეზური პრეპარატები? რით არის განპირობებული ამ ნივთიერებათა ფარმაკოლოგიური ეფექტი?

ამჟამად არსებული სინთეზური პრეპარატების უმრავლესობა კომპლექსური ხასიათისაა ან წარმოადგენს პოტენციურ კომპლექსწარმოქმნელს, რიგ შემთხვევაში, პოტენციურ ლიგანდს. ამ ნივთიერებათა ფარმაკოლოგიური ეფექტი განპირობებულია მათი ბიოლოგიური აქტივობით ან მეტაბოლიზმის (დაჟანგვის, აღდგენის, ჰიდროლიზის და ა.შ.) პროდუქტებით.

281. რით ხდება ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის რეგულირება ორგანიზმში ნორმალური მდგომარეობის დროს?

ელექტროქიმია

282. რას შეისწავლის ელექტროქიმია?

ელექტროქიმია არის ფიზიკური ქიმიის ნაწილი, რომელიც შეისწავლის იონური სისტემების ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს. აგრეთვე მოვლენებს, რომელთაც ადგილი აქვს ფაზათა გამყოფ ზედაპირზე და რომლებშიც მონაწილეობს დამუხტული ნაწილაკები (იონები და ელექტრონები).

283. რა მნიშვნელობა აქვს ელექტროქიმიურ პროცესებს?

ელექტროქიმიურ პროცესებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ცოცხალ ორგანიზმში, ქიმიურ მრეწველობასა და სამკურნალო პრეპარატების ტექნოლოგიაში. ეს პროცესები საფუძვლად უდევს ნივთიერებათა კვლევისა და ანალიზის თანამედროვე მეთოდებს.

284. რას ეწოდება ელექტროგამტარობა?

ნივთიერების უნარს, გაატაროს ელექტრული დენი, ეწოდება ელექტროგამტარობა.

285. ელექტრული დენის რამდენ გამტარებს განასხვავებენ?

განასხვავებენ ელექტრული დენის გამტარების ორ რიგს.

პირველი რიგის გამტარების ელექტროგამტარობა განპირობებულია ელექტრონების მოძრაობით. მეორე რიგის გამტარებში ელექტრობა გადააქვს იონებს.

286. რა შემთხვევაში ხდება ხსნარში იონური მოძრაობა მოწესრიგებული?

ცნობილია, რომ ხსნარებში იონები უწესრიგოდ მოძრაობს. ელექტრული ველის არსებობის პირობებში იონების მოძრაობა მოწესრიგებული ხდება, კერძოდ, დადებითი იონი მიისწრაფვის დენის უარყოფითი პოლუსისაკენ, ხოლო უარყოფითი იონი – დადებითი პოლუსისაკენ.

287. რას ახასიათებს წყალხსნარებში ესტაფეტური ელექტროგამტარობა და ამის შემდეგ ანოდალური ძვრადაობა?

ახასიათებს მხოლოდ H_3O^+ და OH^- იონებს, რაც იმით არის გამოწვეული, რომ ეს იონები წარმოადგენს გამხსნელის დისოციაციის პროდუქტებს.

**ელექტროფორეზისა და რელაქსაციის ეფექტები
ძლიერ ელექტროლიტებში**

288. რას განაპირობებს იონური ატმოსფეროს არსებობა ძლიერ ელექტროლიტებში და როგორ ხდება მისი ვადაადგილება?

ძლიერ ელექტროლიტებში იონური ატმოსფეროს არსებობა განაპირობებს მის დამამუხრუჭებელ გავლენას იონის მოძრაობაზე. ელექტრულ ველში ცენტრალური იონი გადაადგილდება ერთი მიმართულებით. ხოლო მისი იონური ატმოსფერო – საწინააღმდეგო მიმართულებით.

289. რას ეწოდება ელექტროფორეზული ეფექტი?

იონური ატმოსფერო და ცენტრალური იონი ერთმანეთთან დაკავშირებულია ელექტროსტატიკური ძალებით და თითოეული მათგანი ცდილობს, ელექტრულ ველში მისთვის უპირატესი მიმართულებით გადაადგილოს მეორე. შედეგად მუხრუჭდება იონთა მოძრაობა ელექტროდების მიმართულებით, მცირდება ძვრადობა და, აქედან გამომდინარე, ექვივალენტური ელგამტარობა. ამ ეფექტს ელექტროფორეზული ეფექტი ეწოდება.

290. რას ეწოდება რელაქსაციის ან ასიმეტრიის ეფექტი?

იონური ატმოსფერო ამუხრუჭებს ცენტრალური იონის მოძრაობას არა მარტო ელექტრულ ველში, არამედ ველის გარეშეც. იონი უწესრიგო მოძრაობის დროსაც გამოდის თავისი იონური ატმოსფეროდან და ქმნის ახალ ატმოსფეროს. მის გამო ირღვევა იონური ატმოსფეროს სიმეტრია. ამასთან, ატმოსფეროს სიმკვრივე მეტია მოძრავი იონის უკან, რაც იწვევს იონის მოძრაობის შენელებას. ამ ეფექტს ეწოდება რელაქსაციის ან ასიმეტრიის ეფექტი.

291. რა იქნა ნაჩვენები ვინის და დებაის ექსპერიმენტიდან?

ვინის, დებაისა და ფალკაგაგენის ექსპერიმენტებით ნაჩვენები იქნა, რომ ელექტროფორეზული ეფექტი 2-ჯერ უფრო ძლიერია, ვიდრე რელაქსაციური.

292. რის შესაძლებლობას იძლევა ონზაგერის განტოლება?

ონზაგერმა გამოიყვანა განტოლება, რომელიც იძლევა ელექტროფორეზისა და რელაქსაციის ეფექტების მნიშვნელობის გაანგარიშების შესაძლებლობას. აღმოჩნდა, რომ ონზაგერის განტოლება ანალოგიურია კოლრაუშის განტოლების.

ქსოვილებისა და უჯრედების ელექტროგამტარობა

293. რით ხასიათდება ბიოლოგიური ობიექტები?

ბიოლოგიური ობიექტები ხასიათდება, როგორც გამტარული, ისე დიელექტრიკული თვისებებით. უჯრედებისა და ქსოვილების ელექტრული თვისებების გამოკვლევას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი სტრუქტურის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებების შესასწავლად.

294. რომელი იონები ხასიათდება მაღალი ელექტროგამტარობით და რის თვისებას ავლენს იგი?

სისტემები, რომელთა შემადგენლობაში შედის იონები, ხასიათდება მაღალი ელექტროგამტარობით და ავლენს დიელექტრიკის თვისებას. ძვალი ხასიათდება ძალიან დაბალი ელექტროგამტარობით და ავლენს დიელექტრიკის თვისებებს.

295. რით ხასიათდება უჯრედის ციტოპლაზმა და მემბრანები?

უჯრედის ციტოპლაზმა შეიცავს დიდი რაოდენობით იონებს და ხასიათდება მაღალი ელექტროგამტარობით, მემბრანები კი – დაბალი ელექტროგამტარობით, რადგან ისინი აგებულია ლიპიდებისა და ცილებისაგან.

296. რა შეისწავლება კონდუქტრომეტრიის მეთოდით? მოიყვანეთ მაგალითი.

კონდუქტრომეტრია ფართო გამოყენებას პოულობს მედიცინაში. ამ მეთოდით შეისწავლება ფიზიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობაზე დამაზიანებელი ფაქტორების (ტრავმები, დამწვრობა, გამოსხივება) გავლენა. მაგ., როდესაც კვდება ქსოვილი, მისი გამტარობა იზრდება, რაც მეტყველებს იონთა კონცენტრაციის გაზრდასა და მემბრანის განვლადობის გაზრდაზე.

297. რა მეთოდით შეისწავლება ანთებითი პროცესი და აღწერეთ, რა ხდება ანთების პირველ და ბოლო სტადიაზე?

ანთებითი პროცესი შეისწავლება კონდუქტრომეტრიის მეთოდით. ანთებითი პროცესების პირველ სტადიაზე ხდება ხვედრითი ელექტროგამტარობის შემცირება, რადგან უჯრედი იჯირჯეება. ბოლო სტადიაზე ხდება სტრუქტურული დარღვევები, რაც იწვევს მემბრანული შეღწევადობის ცვლილებას და შესაბამისად იზრდება ელექტროგამტარობა.

მინის ელექტროდი

298. რაში მდგომარეობს ელექტროდის მოქმედების თავისებურება?
მინის ელექტროდის მოქმედების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ მინის ელექტროდის პოტენციალის განსაზღვრულ რეაქციაში არ მონაწილეობს ელექტრონები. ეს რეაქცია წარმოადგენს პროტონის მიმოცვლას ორ ფაზას შორის:



299. რა განსაზღვრავს მინის ელგამტარობას?

მინის ელგამტარობას განსაზღვრავს კათიონების გადაადგილება პოლიმერული სილიციუმის მჟავას მიმართ.

300. რისგან მზადდება მინის ელექტროდი?

მინის ელექტროდი მზადდება სპეციალური ხარისხის მინებისაგან, რომელშიც ელგამტარობას განაპირობებს H^+ -ის გადაადგილება. ამასთან, ასეთი მინის თხელ აფსკს გააჩნია საკმარისი ელგამტარობა იმისათვის, რომ ჩაერთოს ელექტრულ წრედში.

301. რას წარმოადგენს მინის ელექტროდი?

მინის ელექტროდი წარმოადგენს მინის მილს, რომელიც ბოლოვდება თხელკედლიანი ბურთულით. მილში ჩასხმულია AgCl -ის სუსპენზია HCl -ის ხსნარში და ჩაშვებულია Ag -ის მავთული. ამგვარად, მინის მილში ჩვენ პრაქტიკულად გვაქვს ქლორვერცხლის ელექტროდი (Ag, AgCl); განსხვავება იმაშია, რომელ ელექტროდში გვაქვს მჟავას ხსნარი (HCl), განსხვავებით ქლორვერცხლის ელექტროდისაგან, რომელიც მოთავსებულია KCl -ის ხსნარში.

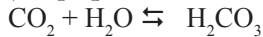
302. რა იზომება მინის ელექტროდის საშუალებით?

მინის ელექტროდის საშუალებით შესაძლებელია pH -ის გაზომვა დიდი სიზუსტით $\pm 0,1$ ერთ. pH . მასზე არ მოქმედებს მუხანგავეები და აღმდგენები. ის ძალიან ძნელად იწამლება. ამიტომ ყველაზე დიდ გამოყენებას პოულობს pH -ის გამოსახვაში, განსაკუთრებით ბიოქიმიურ გამოკვლევებში.

303. როგორ განვსაზღვროთ საკვლევი ხსნარში CO_2 -ის შემცველობა?

კლინიკურ პრაქტიკაში დიდი გამოყენება აქვს მინის ელექტროდის მოდიფიკაციას, რომელიც საშუალებას

იძლევა საკვლევ ხსნარში განისაზღვროს CO_2 -ის შემცველობა. ხელსაწყო წარმოადგენს საკვლევ ხსნარში ჩაშვებულ მინის ელექტროდს. ამასთან, მინის ელექტროდში არის არა HCl -ის, არამედ ბიკარბონატის ხსნარი, ხოლო მინის მილის დაბოლოება წარმოადგენს პოლიმერულ მემბრანას, რომელიც შედგება CO_2 -თვის. საკვლევ ხსნარიდან მემბრანის გავლით CO_2 დიფუნდირებს მინის ელექტროდში. ბიკარბონატის ხსნარში აღგილი აქვს CO_2 -ის ჰიდრატაცია:



წარმოქმნილი H_2CO_3 შემდეგ დისოცირდება H^+ და HCO_3^- იონებად, რაც იწვევს ხსნარის pH-ის შეცვლას. ელექტროქიმიური წრედის ე.მ.დ.-ის საშუალებით შესაძლებელია ბიკარბონატის ხსნარის pH-ის ცვლილების და აქედან, საკვლევ ხსნარში CO_2 -ის შემცველობის დადგენა.

304. როგორ გეხმობთ მინის ელექტროდები მიეკუთვნება იონსელექტიურ ელექტროდებს?

ეს ისეთი ელექტროდებია, რომლებშიც პოტენციალი განისაზღვრება მემბრანასა და ხსნარს შორის იონთა განაწილებით. ამჟამად შექმნილია მრავალნაირი იონსელექტიური მემბრანები. განსაკუთრებით ფართო გამოყენება ჰპოვეს იმ ელექტროდებმა, რომლებსაც ახასიათებს მკაფიოდ გამოხატული სელექტიურობა – K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , I^- , NO_3^- , CN^- , CO_3^{2-} , ორგანული

ქიმიური რეაქციის სიჩქარე

304. რა ახლავს თან ქიმიურ რეაქციას. რით ახასიათებენ ქიმიური რეაქციის სიჩქარეს და რა არის მისი განზომილება?

ქიმიურ რეაქციას თან ახლავს კონცენტრაციის ცვლილება. ამიტომ რეაქციის სიჩქარეს ახასიათებენ რომელიმე ნივთიერების კონცენტრაციის ცვლილებით დროის ერთეულში, უცვლელი მოცულობის დროს:

$$v = \pm \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

$$\frac{|n|}{t}$$

მისი განზომილებაა: $\frac{m}{l} \cdot \frac{1}{s}$ ან $\frac{m}{l \cdot s}$

305. რისი ტოლია რეაქციის საშუალო სიჩქარე - V და როდის იწერება ნიშანი მინუსი?

რეაქციის საშუალო სიჩქარე V ტოლია:

$$V_{\text{საშ.}} = - \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1} = - \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

ნიშანი მინუსი იწერება, როდესაც სიჩქარე ისაზღვრება საწყისი ნივთიერების კონცენტრაციით. რადგან სიჩქარეს უნდა ჰქონდეს ყოველთვის დადებითი ნიშანი.

306. ვარდა საშუალო სიჩქარისა, როგორი სიჩქარე არსებობს, რისი ტოლი და როგორ ხდება მისი განსაზღვრა?

ვარდა საშუალო სიჩქარისა, არსებობს აგრეთვე ჰემპერიტი ან მყისიერი სიჩქარე. იგი ტოლია ნივთიერების კონცენტრაციის უსასრულოდ მცირე ცვლილებისა, დროის უსასრულოდ მცირე მონაკვეთში:

$$V_{\text{მყ.}} = \frac{dn}{dt}$$

მისი განსაზღვრა შემდეგნაირად შეიძლება: კინეტიკური მრუდის შესაბამის წერტილზე გავავლოთ მხები. ამ მხების დახრის ტანგენსი ტოლი იქნება მყისიერი სიჩქარის.

აქტივაციის ენერჯია

307. რა არის საჭირო ქიმიური ურთიერთქმედებისათვის და ელემენტარული აქტის ჩასატარებლად?

იმისათვის, რომ მოხდეს ქიმიური ურთიერთქმედება, აუცილებელია მორეაგირე ნაწილაკთა დაჯახება. ელემენტარული აქტის ჩატარებისათვის საჭიროა გარკვეული ენერგეტიკული ბარიერის გადალახვა.

308. რა ხდება ელემენტარული აქტის მიმდინარეობისას?

ელემენტარული აქტის მიმდინარეობის დროს მორეაგირე ნაწილაკთა დაჯახების შედეგად მათი კინეტიკური ენერჯიის ნაწილი გარდაიქმნება პოტენციალურ, ანუ ნაწილაკთა ურთიერთქმედების ენერჯიად. ქიმიურ რეაქციაში ნაწილაკთა ურთიერთქმედება გამოიხატება რეაგენტებში არსებული ზოგიერთი ბმის გაწყვეტასა და ახალი ბმების წარმოქმნაში.

309. რა დროს იზრდება და მცირდება პოტენციალური ენერჯია და როდის აღწევს მაქსიმუმს?

ბმის შესუსტება-გაწყვეტის დროს სისტემის პოტენციალური ენერჯია იზრდება, ხოლო ბმის ჩასახვა-წარმოქმნასთან სდევს პოტენციალური ენერჯიის შემცირება. არსებული ბმების გაწყვეტის და ახალი ბმების წარმოქმნის პროცესი ერთდროულად მიმდინარეობს, მაგრამ პროცესის დასაწყისში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს ძველი ბმების შესუსტება, ვიდრე ახალი ბმების ჩასახვა; შემდეგ იზრდება სისტემის პოტენციალური ენერჯია და აღწევს მაქსიმუმს.

ფერმენტები

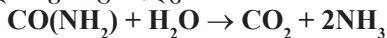
310. განსაზღვრეთ ფერმენტების ბიოლოგიური როლი ცოცხალ ორგანიზმებში.

ფერმენტები ნივთიერებებია, რომლებსაც გამოიმუშავებს ცოცხალი ორგანიზმები. ფერმენტებს აქვს კატალიზური მოქმედების უნარი – შეუძლია გაზარდოს ორგანიზმში მიმდინარე ზოგიერთი ქიმიური რეაქციის სიჩქარე. ფერმენტულ მოქმედებაზეა დამყარებული დუღილი, მრავალი

ბიოლოგიური და ქიმიური პროცესი.

311. რომელ წელს და ვის მიერ იქნა მიღებული ფერმენტი ურეაზა? რას უწყობს იგი ხელს?

1926 წელს ჯეიმს სამნერმა კრისტალური სახით მიიღო ფერმენტი – ურეაზა, რომელიც ხელს უწყობს შარდოვანას კატალიზურ გახლეჩას.



312. როგორ ცილებს ეწოდება მარტივი ცილები?

ცილის მოლეკულებს, რომლებიც შეიცავს მხოლოდ პოლიპეპტიდურ ჯაჭვს, მარტივი ცილები ეწოდება.

313. როგორ ცილებს ეწოდება რთული ცილები?

ცილები, რომელთა შემადგენლობაში პოლიპეპტიდური ჯაჭვის გარდა სხვა მოლეკულებიც შედის, რთული ცილები ეწოდება.

314. რას წარმოადგენს ფერმენტების უმეტესობა და რას შეიცავს იგი?

ფერმენტების უმეტესობა წარმოადგენს რთულ ცილას, რომელიც შეიცავს მარტივ ცილას, აპოფერმენტს და ერთი ან მეტი რაოდენობით სხვა მოლეკულას ან იონს.

315. რას ეწოდება ფერმენტების ინჰიბიტორი?

ფერმენტების ინჰიბიტორი არის ნივთიერება, რომელიც უერთდება ფერმენტს და უკარგავს მას კატალიზური აქტიურობის უნარს.

მიკროელემენტების როლი ცოცხალ ორგანიზმებში S-ელემენტები

316. დაახასიათეთ S-ელემენტები.

ელემენტებს, რომელთა ატომებში ხდება s-ორბიტალების შევსება ეწოდება s-ელემენტები. მათ მიეკუთვნება პერიოდული სისტემის და ჯგუფის მთავარი ჯგუფის ელემენტები და აგრეთვე He. s-ელემენტების იონების როლი ცოცხალი ორგანიზმებისათვის ძალზე დიდია. ისინი მონაწილეობასღებულობენ ორგანიზმის ბუფერული სისტემების შექმნაში, უზრუნველყოფენ საჭირო ოსმოსური წნევისა და მემბრანული პოტენციალების წარმოქმნას. Na და K მონაწილეობს ნერვული იმპულსის გადაცემაში, ხოლო

Mg და Ca შესაბამისი სტრუქტურების წარმოქმნაში.

317. რის ტოლია Li შემცველობა ორგანიზმში?

Li მიეკუთვნება შეუცვლელ ელემენტს ადამიანის ორგანიზმში და მისი შემცველობა ტოლია 10⁻⁴%.

318. რის შედეგად იცვლება, იზრდება ქსოვილებში Li კონცენტრაცია და რას იწვევს ლითიუმის კონცენტრაციის გაზრდა, თერაპიულ დოზასთან შედარებით?

ლითიუმი ორგანიზმიდან აძევებს Na და K, რის შედეგადაც ქსოვილებში იზრდება Li კონცენტრაცია, ლითიუმის კონცენტრაციის გაზრდა თერაპიულ დოზასთან შედარებით 0,8-10⁻⁶ მოლ/ლ-ში იწვევს ხელების კანკალს, თირკმელის პათოლოგიას.

319. რაზე ახდენს გავლენას ლითიუმი კუნთის უჯრედებში და რას იწვევს ლითიუმის კონცენტრაციის ზრდა?

ლითიუმი გარკვეულ გავლენას ახდენს კუნთის უჯრედებში Na და K ტრანსპორტირებზე, ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და სხვა.

320. დაახასიათეთ Na. რამდენია მისი საერთო რაოდენობა ორგანიზმში?

Na – საერთო რაოდენობა ორგანიზმში 0,25%-ია, დღე-ღამეში ორგანიზმს სჭირდება 4-7 გ. Na მოთავსებულია უჯრედშორის სითხეში. მონაწილეობს ნერვული იმპულსის გადაცემაში, არეგულირებს წნევას და pH-ს, ზრდის ცილების ჰიდროსკოპიულობას. ორგანიზმში ნატრიუმის კონცენტრაციის შემცირება იწვევს ოსმოსური წნევის შემცირებას – ჰიპოსმიას.

321. რას იწვევს ორგანიზმში Na-ის ნაკლებობა ან სიჭარბე?

Na-ის ნაკლებობისას წყალი იჭრება ერითროციტებში, თავის ტვინის უჯრედებში, რაც იწვევს ჰემოლიზს, სისხლის შედედებას. იწვება წნევის შემცირება, ტაქიკარდია, თვალის კუნთის სპაზმი, ტვინის შეშუპება, ცენტრალური ნერვული სისტემის დარღვევა. ხოლო Na-ის სიჭარბისას წყალი გადმოდის უჯრედშორის სითხეში, რასაც ახლავს შეშუპება, უჯრედი კარგავს წყალს და კვდება. იზრდება არტერიული წნევა (ჰიპერტონია).

322. რას ეწოდება იზოტონური და ჰიპერტონური ხსნარი და რას საბუნებრივად იყენებენ მათ ქირურგიაში?

NaCl 0,9%-იან ხსნარს იზოტონური ხსნარი ეწოდება, ხოლო 3,5 და 10%-იანს – ჰიპერტონური ხსნარი. იყენებენ

ქირურგიაში – დაჩირქებული ჭრილობების მკურნალობის დროს საფენების სახით.

323. რა დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება NaHCO_3 , და რის გამოყოფას იწვევს მისი გამოყენება დიდი რაოდენობით?

NaHCO_3 – გამოიყენება გაზრდილი მუავიანობის დროს, წყლულოვანი დაავადებების, ლარინგიტის, დიაბეტის, ზემო სასუნთქი გზების კატარის, სტომატიტის მკურნალობის დროს. მისი გამოყენება იწვევს დიდი რაოდენობით CO_2 -ის გამოყოფას, რაც ნაწლავის ლორწოვან გარსს აზიანებს.

324. დაახასიათეთ K და ვანსაზღვრეთ მისი როლი ცოცხალ ორგანიზმში.

K-ის საერთო შემცველობა ორგანიზმში 0,22%-ია, დღეღამური ნორმა – 2-3 გ. K-ის იონები, ისევე როგორც Na-ის, მონაწილეობას ღებულობს ნერვული იმპულსების გადაცემაში და უზრუნველყოფს კუნთის ნორმალურ აგზნებას. K^+ -იონებს შეიცავს ღვიძლი, თირკმელი, გული, ტვინი, სისხლი და სხვა.

325. რას იწვევს K^+ -ის შემცირება სისხლში და სიჭარბე ორგანიზმში?

K^+ -ის შემცირებისას სისხლში ხდება ნერვულ-კუნთოვანი მოქმედების და ცილების სინთეზის დათრგუნვა; იწყება ცილების დაშლა, კუნთების მოღუნება, დაღლილობა, გულის რევა, გულის მუშაობის რიტმის დარღვევა, არტერიული წნევის მომატება, შესაძლებელია დამბლა. K^+ -ის სიჭარბე იწვევს თირკმელების დაავადებას, ერთროციტების დაშლას ფუძე-მჟავური წონასწორობის დარღვევას და გულის კუნთის მუშაობის დარღვევას.

326. რა ფუნქცია აქვს KBr და NaBr ნაერთებს ცოცხალ ორგანიზმში და რა შემთხვევაშია ეს ნაერთები მომწამვლელი?

KBr და NaBr გამოიყენება როგორც სედატიური საშუალება. ამუხრუჭებს თავის ტვინის ქერქში მიმდინარე პროცესებს, ასევე გამოიყენება ნევრასთენიის და ნევროზის მკურნალობისას. ამ ნაერთების დიდი რაოდენობით მიღება იწვევს მოწამვლას, რადგან Br-ის იონები ნაწილობრივ გარდაიქმნება Br_2 მოლექულად. ის მომწამვლელია.

327. რის დარღვევის დროს გამოიყენება KCl ნაერთები?

KCl გამოიყენება გულის კუნთის რიტმის დარღვევის დროს, რაც გამოწვეულია მიოკარდის უჯრედის K^+ -ით

გამოფიტვაში. იყენებენ ჰიპოკალიემიის დროს, რაც დაკავშირებულია შარდმდენი საშუალებების ხანგრძლივ გამოყენებასთან.

318. სად არის Mg მოთავსებული და რამდენია მისი დღეღამური დოზა?

Mg მოთავსებულია უჯრედშორის და უჯრედის სითხეში, კბილის ემალში, ძვლებსა და კუნთებში. მისი დღეღამური დოზაა 28 გ.

319. რა როლს ასრულებს Mg-ის ნაერთები ცოცხალ ორგანიზმში და რაში მონაწილეობენ ისინი?

Mg-ის ნაერთები დიდ როლს ასრულებს ცენტრალური ნერვული სისტემის რეგულირებაში, მონაწილეობენ K^+ და Ca^{2+} იონების მიმოცვლაში.

320. რას იწვევს Mg^{2+} -ის ნაკლებობა ცოცხალ ორგანიზმში?

Mg^{2+} -ის ნაკლებობა იწვევს კიდურების ზრდის შეფერხებას.

321. რას იწვევს Mg^{2+} -ის სიჭარბე სისხლში?

Mg^{2+} -ის სიჭარბე სისხლში იწვევს ძილის შეგრძნებას, გრძნობის დაკარგვას, ჩონჩხის კუნთის დამბლას.

322. სად გამოიყენება ინგლისური მარილი – $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ და რას იწვევს მისი დიდი რაოდენობით მიღება?

$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – ინგლისური მარილი გამოიყენება როგორც საფალარათო, შარდმდენი და ნაღველმდენი საშუალება. მისი დიდი რაოდენობით მიღება იწვევს მოდუნებას, სისუსტეს, ხოლო ძალიან დიდი რაოდენობა – ნარკოტიკულ ეფექტს.

323. რას უდრის Ca შემცველობა ორგანიზმში, სისხლში და რისი შემაღენელი ნაწილია?

Ca შემცველობა ორგანიზმში 1050 გ-ია და ძვლების შემაღენელი ნაწილია $Ca_3(PO_4)_2$, შედის სისხლის შემაღენლობაში 12 მმოლი/დ, ხოლო სისხლის პლაზმაში 4,5-5,7 მმოლი/დ. დღეღამური ნორმაა 0,7 გ.

324. რაზეა დამოკიდებული ჩონჩხის სიმაგრე, ძვლის ზრდა და რა როლს ასრულებს იგი?

Ca^{2+} -ის შემცველობაზე არის დამოკიდებული ჩონჩხის სიმაგრე, ძვლის ზრდა. მონაწილეობს უჯრედის ცხოველქმედებაში, ნერვული იმპულსების გადაცემაში, კუნთის შეკუმშვის პროცესში, არეგულირებს გულის მუშაობას.

325. რას იწვევს Ca^{2+} -ის სიმცირე ორგანიზმში?

Ca²⁺-ის სიმცირე ორგანიზმში იწვევს კრუნჩხვებს, იზრდება ნერვული და კუნთოვანი სისტემების აგზნება.

326. რას იწვევს Ca²⁺-ის სიჭარბე ორგანიზმში?

Ca²⁺-ის სიჭარბე იწვევს ჰიპეკალიემიას, Ca²⁺-ის მარილების დალექვას.

P-ელემენტები

327. დაახასიათეთ P-ელემენტები.

P-ელემენტები ორგანიზმისათვის მნიშვნელოვანი ელემენტებია. მათი დასაშვები კონცენტრაციის დარღვევა იწვევს მრავალ პათოლოგიურ პროცესს. P-ელემენტები წარმოადგენს იმ ელემენტებს, რომელთა სავალენტო ელექტრონები მოთავსებულია π-ორბიტალზე.

328. რა როლდენობით არის ცოცხალ ორგანიზმში ბორი? რას იწვევს ბორის სიჭარბე და რით ხასიათდება ბორის ნაერთები?

ბორის ცოცხალი ორგანიზმი შეიცავს 10⁻⁵ % (მას). მისი დაგროვება ხდება ძირითადად ფილტვებში – 0,37 მგ, ელენთაში, ღვიძლში, ტვინში, თირკმელებში, გულის კუნთში. ბორის სიჭარბე იწვევს ნივთიერებათა ცვლის მოშლას და ვითარდება ენტერიტი (წვრილი ნაწლავის ანთება). ბორის ნაერთები ხასიათდება ანტისეპტიკური და ანთების საწინააღმდეგო თვისებებით.

329. რით ხასიათდება H₃BO₃ — ბორის მუავა და სად გამოიყენება?

აღსანიშნავია H₃BO₃ — ბორის მუავა, რომელიც სუსტი მადეზინფიცირებელი თვისებებით ხასიათდება. გამოიყენება ოფთალმოლოგიაში, ოტორინოლარინგოლოგიაში, დერმატოლოგიაში.

330. სად ხდება ძირითადად ალუმინის დაგროვება? რამდენს შეადგენს ალუმინის დღეღამური მოთხოვნა და რაში მონაწილეობს იგი?

ალუმინის დაგროვება ძირითადად ხდება სისხლის შრატში, ფილტვებში, ღვიძლში, თირკმელებში და სხვა. ალუმინის დღეღამური მოთხოვნა შეადგენს 49 მგ. იგი მონაწილეობს ეპითელიური და შემაერთებელი ქსოვილების აგებულებაში, რომელიც მთელი ორგანიზმის მასის 50%-ს შეადგენს. ძვლის ქსოვილის რეგენერაციაში, ფოსფორის მიმოცვლაში.

331. რაში გამოიყენება ალუმინის ნაერთები?

$\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ – ალუმინის სულფატი 0,001-0,1 გ დოზით ზრდის პანკრეატიტის ფერმენტის აქტივობას. Al იონის შემცველი პრეპარატები ხასიათდება შემკვრელი, ანთების საწინააღმდეგო და ანტიმიკრობული თვისებებით.

$\text{Al}(\text{OH})_3$ – ალუმინის ჰიდროქსიდი გამოიყენება, როგორც გარეგანი საშუალება დერმატოლოგიაში.

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – ალუმინის შაბი გამოიყენება წყალხსნარების სახით, როგორც შემკვრელი, ანთების საწინააღმდეგო და სისხლის აღმდგენი საშუალება.

332. რა როლდენობით არის ნახშირბადი ორგანიზმში? ბიოქიმიური თვალსაზრისით როგორი ელემენტია იგი ცოცხალ სამყაროში და რის შემადგენლობაში შედის?

ნახშირბადს ორგანიზმი შეიცავს 21,5% (მას). ბიოქიმიური თვალსაზრისით იგი ძირითადი ელემენტია ცოცხალ სამყაროში. ნახშირბადი შედის ყველა ქსოვილისა და უჯრედის შემადგენლობაში და აგრეთვე ბიოლოგიურად მნიშვნელოვან ნაერთებში: ცილებში (50,6-54%), ვიტამინებში, ჰორმონებში, ფერმენტებში და სხვა.

333. როგორ იყენებენ ნახშირბადის (IV) ოქსიდს მედიცინაში და რა შემთხვევაში, რით ხასიათდება ვაქტივებული ნახშირი?

მედიცინაში იყენებენ ნახშირბადის (IV) ოქსიდის (3,5%) ნარევს ჟანგბადთან (95-97%). იგი მასტიმულირებელ გავლენას ახდენს სუნთქვის ცენტრზე. ამ ნარევს იყენებენ შოკის დროს. თხევადი CO_2 ოთახის ტემპერატურაზე გარდაიქმნება „მშრალ ყინულად“. ამ თვისებას იყენებენ ჰისტოლოგიაში ქსოვილების გაყინვისათვის.

გააქტივებული ნახშირი ხასიათდება სხვადასხვა აირისა და ტოქსინების კარგი ადსორბციის უნარით.

334. როგორ ელემენტებს მიეკუთვნება აზოტი? ჩამოთვალეთ ეს ელემენტები, რა როლდენობით შეიცავს ადამიანის ორგანიზმი ამ ელემენტებს? რამდენია აზოტის წილი? როდის გამოიყენება თხევადი აზოტი?

აზოტი მიეკუთვნება არალითონურ სასიცოცხლო ელემენტებს, როგორცაა H, C, O, S, P; მათ შეიცავს ადამიანის ორგანიზმი მასით 97,4%. აზოტის წილი 3,1% (მას). თხევადი აზოტი ეფექტური საშუალებაა კანისა და ლორწოვანი გარსის დაავადებების მკურნალობისას.

335. რაში გამოიყენება აზოტის შემცველი ნაერთები?

N_2O გამოიყენება ქირურგიული ოპერაციების დროს,

როგორც მსუბუქი ნარკოზული საშუალება.

NH_4OH – ნიშადურის სპირტი შეიცავს 9,5-10,5% NH_3 , ფართოდ გამოიყენება სამედიცინო პრაქტიკაში, ჩასუნთქვის დროს აღიზიანებს ზედა სასუნთქი გზების რეცეპტორებს და იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის აგზნებას. NaNO_2 – სპაზმოლიტური საშუალებაა გულ-სისხლძარღვთა გამაფართოებელი, რომელიც მოქმედებს ნელ-ნელა, 15 წუთის განმავლობაში და მოქმედება გრძელდება 1-2 საათი.

NH_2Cl – გამოიყენება როგორც შარდმდენი საშუალება, უკმარისობით გამოწვეული შემუპების დროს.

336. რამდენი პროცენტია ორგანიზმში ფოსფორის შემცველობა, რამდენია მისი დღეღამური ნორმა და რამდენ პროცენტ ფოსფორს შეიცავს ძვალი და რა ხდება მისი კონცენტრაციის ცვლილებასთან ერთად?

P-ს შემცველობა 0,95%-ია ორგანიზმში. დღეღამური ნორმა 1,3 გ. ფოსფორის 85%-ს შეიცავს ძვლები, კბილის ძვლოვანი ქსოვილის ნაერთები. ფოსფორი ატფ-ის და სხვა მაკროერგული ნაერთების ძირითადი შემადგენელი კომპონენტია. P-ს კონცენტრაციის ცვლილებასთან ერთად იზრდება Ca-ის კონცენტრაცია.

337. რას წარმოადგენს ადენოზინტრიფოსფორმუჟა — ატფ. რა დროს ვითარდება რაქიტი?

ატფ არის ერთ-ერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება. ატფ-ს გლუკოზასთან ურთიერთქმედებით ხდება გარკვეულწილად ენერჯის მარაგის გადაცემა. ამიტომაც, რომ ატფ უჯრედებში ასრულებს ენერჯის დამგროვების ფუნქციას. ამრიგად, ბიოლოგიურ სისტემებში ატფ არის ენერჯის უნივერსალური წყარო. ფოსფორისა და ვიტამინ D-ს უკმარისობის დროს ვითარდება რაქიტი.

338. რაში გამოიხატება P-ს აუცილებლობა ცოცხალი ორგანიზმისათვის? რაში გამოიყენება ფოსფორის შემცველი ნაერთები?

P-ის აუცილებლობა ცოცხალი ორგანიზმისათვის გამოიხატება იმაში, რომ შაქრებს და ცხიმოვან მუჟავებს ვერ იყენებს უჯრედი როგორც ენერჯის წყაროს, თუ წინასწარ არ მოხდა ამ მოლეკულების ფოსფორილირება.

H_3PO_4 და მისი მარილები მონაწილეობს ცილების, ცხიმების ბუფერულ სისტემას, რომელიც არეგულირებს

ქსოვილში pH-ს.

339. ჩამოაყალიბეთ ჟანგბადის როლი ორგანიზმში.

ჟანგბადს ორგანიზმი შეიცავს 62,43% (მას). მოზრდილი ადამიანი ნორმალურ მდგომარეობაში იყენებს 264 ნმ/წთ-ში ჟანგბადს. მონაწილეობს ყველა სახის ნივთიერებათა ცვლაში. ჟანგბადს იყენებენ მედიცინაში ჟანგბადის უკმარისობის, ფილტვების შეშუპების, HCN მოწამვლის დროს.

340. რამდენ პროცენტ ფთორს შეიცავს ორგანიზმი, სად ვხვდებით ყველაზე მეტი რაოდენობით ფთორს, რამდენია მისი დღეღამური მოთხოვნილება და რაში მონაწილეობს იგი?

F – ფთორს ორგანიზმი შეიცავს 10% (მას). შედის თითქმის ყველა ორგანოში. ყველაზე მეტს შეიცავს თმა და ძვლები. ორგანიზმის დღეღამური მოთხოვნილებაა 1-2 მგ. მონაწილეობს ძვლის ქსოვილისა და კბილის ემალის ფორმირებაში. F ორგანიზმის ნორმალური ზრდისათვის აუცილებელია. უკმარისობა იწვევს ანემიას. იყენებენ კბილის კარიესის პროფილაქტიკაში, ჩიყვის სამკურნალოდ.

341. ქლორის როლი ადამიანის ორგანიზმში? რას უწყობს ხელს HCl?

Cl – ქლორის შემცველობა ორგანიზმში არის 1,1% (მას). იგი ძირითადად არაუჯრედისეულ სითხეშია. დღეღამური დოზაა 4-6 გ. მონაწილეობს სისხლის ბუფერული სისტემების წარმოქმნაში, ოსმოსური წნევის რეგულირებაში, ნივთიერებათა ცვლაში. გამოიყენება სადემინფექციოდ. HCl ხელს უწყობს საჭმლის მონელებას და Fe(II)-ის იონის შეწოვას.

342. რამდენ პროცენტ ბრომს შეიცავს ორგანიზმი, რამდენია მისი დღეღამური დოზა და სად ვხვდებით მას ორგანიზმში? რას ზრდის ბრომი, რაში მონაწილეობს და სად გამოიყენება იგი?

Br – ბრომის შემცველობა ორგანიზმში არის 10% (მას). დღეღამური დოზაა 0,821 მგ. შედის ყველა ორგანოსა და ქსოვილის შემადგენლობაში, ფარისებრ ჯირკვალში. ბრომი ზრდის ცენტრალური ნერვული სისტემის შეკავებით პროცესებს, მონაწილეობს სასქესო ჰორმონების ბიოსინთეზში. გამოიყენება ნევროზის და ნევრასთენიის მკურნალობისას.

343. რაში მონაწილეობს იოდი და რომელი ჯირკვლის ფუნქციონირებაში ასრულებს შეუცვლელ როლს, რას იწვევს იოდის უკმარისობას?

I – იოდი მონაწილეობს ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონების მეტაბოლიზმში. იგი შეუცვლელ როლს ასრულებს ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციონირებაში. იოდის უკმარისობა იწვევს სისუსტეს, კანის გაყვითლებას, სიცივის შეგრძნებას. იოდის უკმარისობა განსაკუთრებით გავლენას ახდენს ბავშვთა ჯანმრთელობაზე, ვერ ვითარდებიან გონებრივად და ფიზიკურად. ორსულობის დროს იონთა დეფიციტური დიეტა იწვევს ჰიპოთირეოიდული ბავშვის დაბადებას.

d – ელემენტები

345. რა როლი შეასრულა კალიფორნიის უნივერსიტეტის პროფესორმა ჰენრი ტაბუემ არაორგანული ქიმიის გავითარებაში?

არაორგანული ქიმია მიიწვეს წინ და საკმაოდ წარმატებითაც, რომლის თეორიულ განვითარებაშიც დიდი წვლილი მიუძღვის კალიფორნიის უნივერსიტეტის პროფესორს ჰენრი ტაბუეს.

346. რა იყო მისი შესწავლის ობიექტი?

მისი შესწავლის ობიექტი იყო ლითონების კომპლექსებში ელექტრონების გადატანის, ძვრადობის რეაქციის მექანიზმის შესწავლა.

347. რა დაედო საფუძვლად თანამედროვე არაორგანულ ქიმიას?

თანამედროვე არაორგანულ ქიმიას საფუძვლად დაედო ელექტრონების გადატანის მექანიზმის შესწავლა გარდამავალ ლითონებში.

348. რას შეუწყო ხელი ტაბუეს შრომებმა?

ტაბუემ საფუძველი მისცა ქიმიური პროცესების იმ სიღრმით შესწავლას, რომელიც ხელს უწყობდნენ სიცოცხლის შენარჩუნებას და გახანგძლივებას.

349. რა უბასუხა ტაბუემ ეურნალისტს?

“ადრე, ამ წლის დასაწყისში, როცა მე სხვა პრემია მომანიჭეს, მთხოვეს ამეწერა ჩემი სამუშაო იმ სიტყვებით, რომელიც გასაგები იქნებოდა არასპეციალისტებისთვის, მე აღმოვაჩინე, რომ ვწერ ლექციების კურსს ზოგად ქიმიაში”.

- 350. რა ემართება ელემენტებს ქიმიური პროცესის დროს?**
 ქიმიური პროცესის დროს ელექტრონები გადადის ატომებიდან მოლეკულაში. თითოეულ ატომს აქვს გარკვეული რიცხვი ელექტრონებისა, მაგრამ როგორც კი იგი ქიმიურ რეაქციებში მონაწილეობას იღებს, ატომი გასცემს ან იძენს ელექტრონებს, რათა მიაღწიოს მყარ ელექტრულ კონფიგურაციას.
- 351. რა განსაზღვრავს ელექტრონების რიცხვს?**
 დაკარგული ან შექმნილი ელექტრონების რიცხვს გარკვეულწილად განსაზღვრავს ბმის რომელი ტიპი მყარდება ატომებს შორის.
- 352. რა იძლევა მყარი სტრუქტურების, მარტივი კრისტალიდან რთულ ბიომოლეკულამდე წარმოქმნის საშუალებას?**
 ატომებს შორის ელექტრონული კავშირი საშუალებას იძლევა, წარმოიქმნას მყარი სტრუქტურები, მარტივი კრისტალიდან რთულ ბიომოლეკულამდე, საბოლოო ანგარიშით – ცოცხალი კრისტალები.
- 353. რითი განსხვავდება ცოცხალი სისტემები კრისტალებისგან?**
 ცოცხალ სისტემებში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს ქიმიური რეაქციები და უმრავლესობა ამ რეაქციებისა ცოცხალ სისტემებში მიმდინარეობს ელექტრონების გადატანის მექანიზმით, რომელსაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ენერგეტიკულ პროცესებისათვის ცოცხალ ორგანიზმში.
- 354. რით ხორციელდება ორგანიზმში მიმდინარე რეაქციები და რას შეიცავს მისი ერთ-ერთი სახესხვაობა?**
 ორგანიზმში მიმდინარე რეაქციები ხორციელდება გარკვეული ფერმენტების მონაწილეობით, რომელთა ერთ-ერთი სახესხვაობა შეიცავს გარდამავალ ლითონებს (Fe, Cu, Co, Mo).
- 355. რა არის დამახასიათებელი გარდამავალი ლითონებისთვის და რა აძლევს მათ იდეალურ თვისებას?**
 გარდამავალი ლითონებისათვის დამახასიათებელია ორმაგი ჟანგვის ხარისხი და ეს აძლევს ელექტრონის გადატანის იდეალურ თვისებას. ასევე ხსნის, თუ რატომ არის გარდამავალი ლითონები დენის კარგი გამტარები.
- 356. როგორ ვცხმით: გარდამავალი ლითონები კარგი კომპლექსწარმოქმნელებია?**

- ეს კომპლექსები ქიმიური ნივთიერებებია, რომლებიც შედგება ლითონის იონთან დაკავშირებული არალითონის იონის ან მოლეკულისგან, რომელთაც ლიგანდებს უწოდებენ.
- 357. რა თვისებები აქვს ლიგანდს? რომელ ლიგანდებს ვიცნობთ?**
 ლიგანდს აქვს უნარი, გადასცეს ყველაზე ნაკლები, ერთი ელექტრონული წყვილი ლითონის იონს. ტიპური ლიგანდებია: ქლორის იონი, წყალი, ამიაკი.
- 358. რა რევოლუციური გადატრიალება მოახდინა ალფრედ ვერნერმა? რომელ ტიპურ კომპლექსნაერთებს იცნობთ?**
 ვერნერმა რევოლუციური გადატრიალება მოახდინა ადრინდელ შეხედულებებზე არაორგანული ნივთიერებების სტრუქტურების წარმოქმნი შესახებ, რაც კოორდინაციული ქიმიის საფუძველს წარმოადგენს. ტიპური ვერნერისეული კომპლექსნაერთია Fe (II) ჰექსაჰეაკომპლექსი $\text{Fe(H}_2\text{O)}_6^{+2}$ – ღია მწვანე შეფერილობის. $\text{Cu(NH}_3)_4^{+2}$ – Cu (II) ტეტრაამინ-კომპლექსი, რომელიც მუქი ღურჯი შეფე რილობისაა.
- 359. რა იყო ტაბუეს შემდგომი შესწავლის მიზანი და რას მიაქცია მან ყურადღება?**
 ტაბუეს შემდეგი შესწავლის მიზანი იყო ხსნარებში კომპლექსიონების ქცევის შესწავლა. მან პირველმა მიაქცია ყურადღება ჩანაცვლების რეაქციის მექანიზმის მსგავსებას ორგანულ და არაორგანულ ქიმიასში.
- 360. რა მნიშვნელობა აქვს ტაბუეს კომპლექსებს და რა ინფორმაციას იძლევა იგი?**
 ლიგანდის ჩანაცვლების სინქარე კორელაციას განიცდის ელექტრონების კონფიგურაციით, რომელიც დაკავშირებულია ლითონის იონთან.

d-ელემენტები ბიოლოგიურ სისტემაში

- 361. რა როლს ასრულებს d-ელემენტები?**
 d-ელემენტები უდიდეს როლს ასრულებს ბიოლოგიურ სისტემაში.
- 362. რომელ ელემენტებს უწოდებენ მიკროელემენტებს?**
 ელემენტები, რომლებიც აღმოჩენილია ბიოსისტემაში ძალიან მცირე რაოდენობით, მიკროელემენტებს უწოდებენ.
- 363. რაში შედის რკინა?**
 რკინა შედის ჰემოგლობინში, სისხლის წითელ პიგმენტში, ცილაში – მიოგლობულინი.

364. რომელი მიკროელემენტები მიეკუთვნება d ელემენტებს?

Mn, Fe, Cr, Co, Cu, რომლებიც ასრულებენ სხვადასხვა აუცილებელ ფუნქციებს ბიოლუგიურ სისტემებში.

365. რა მნიშვნელობა აქვს Cr, Ni, Cu, Zn?

Cr ადამიანის ორგანიზმში გლუკოზის შეთვისების ფუნქციას ასრულებს.

Mn შედის მრავალი ფერმენტის შემადგენლობაში. ის მცენარეებისთვისაც აუცილებელი კომპონენტია. დიდი რაოდენობითაა ჩაიში, კაკალში, სანელებლებში, ბურღულში.

Co ცხვრებისთვის, მსხვილფეხა საქონლისთვის და ადამიანისთვის აუცილებელია. შედის ვიტამინ B₁₂ შემადგენლობაში. ეს ვიტამინი გამოიყენება ავთვისებიანი სიმსივნეების მკურნალობისას, აუცილებელია დნმ და რნმ-ის წარმოსაქმნელად.

Ni აღმოჩენილია ადამიანის ორგანიზმში, მაგრამ მისი როლი ჯერ არ არის დადგენილი.

Cu არის ფერმენტების შემადგენელი ნაწილი, აუცილებელი კომპონენტია ჰემოგლობინისათვის. დიდი რაოდენობითაა ღვიძლში. მცირე რაოდენობითაა ზღვის მცენარეებში. ადამიანის საკვებ რაციონში გამხმარ ხილისა და ბურღულში შედის.

Zn შედის მრავალი ფერმენტის შემადგენლობაში. აუცილებელია ინსულინის გამოსამუშავებლად და არის ანჰიდრაზას შემადგენელი ნაწილი, რომელიც დიდ როლს ასრულებს სუნთქვის პროცესში. ბავშვების განვითარების შეფერხება დაკავშირებულია თუთიის დეფიციტთან. თუთია აუცილებელია ლიმფოციტების მოქმედებისთვის, რომლის გარეშე ადამიანის ორგანიზმის იმუნური სისტემა ვერ ებრძვის ინფექციას. თუთიის პრეპარატები ხელს უწყობს ლითონებით ძლიერი მოწამელის და ზოგიერთი შთამომავლობით დაავადებების მკურნალობას მაგ: ანემიებისას თუთია ამცირებს უჯრედის მემბრანის ანომალურ ფორმას. თუთიის პრეპარატით მკურნალობა ხელს უწყობს მადის დაკარგვას, რომელიც გამოწვეულია ნერვული სისტემის მოშლით.

Fe შედის ჰემოგლობინის შემადგენლობაში, სისხლის წითელ პიგმენტში, ცილა-მიოგლობულინში.

f-ელემენტები ცოცხალ სისტემებში

366. *სად მდებარეობს f-ელემენტები პერიოდულ სისტემაში?*
 f-ელემენტები პერიოდულ სისტემის VII ჯგუფის მთავარ ქვეჯგუფშია მოთავსებული.
367. *რას ეწოდება ბიოგენური ელემენტები?*
 ორგანიზმის აგებისა და ფუნქციონირებისათვის საჭირო ელემენტებს ბიოგენური ელემენტები ეწოდება.
368. *რაიმდენ ჯგუფად ყოფენ ბიოგენურ ელემენტებს? დაახასიათეთ ისინი.*
 ბიოგენურ ელემენტებს შემცველობის მიხედვით ყოფენ ორ ჯგუფად: 1. მაკროელემენტებად, რომელთა მასური წილი 10⁻²⁰⁰%-ზე მეტია (უანგბადი, ნახშირბადი, წყალბადი, ნატრიუმი, რკინა, ქლორი და სხვა); 2. მიკროელემენტებად, რომელთა მასური წილი 10⁻²⁰⁰%-ზე ნაკლებია (სპილენძი, თუთია, იოდი, ფთორი, ბრომი, კობალტი და სხვა).
369. *დაახასიათეთ f-ელემენტები.*
 f-ელემენტები მაღალტოქსიკურია, რადგან მდგრად ნაერთებს წარმოქმნის კომპლექსონებთან – პოლიფოსფატებთან და სხვა ლიგანდებთან.
370. *როგორი სახითაა წარმოდგენილი ორგანიზმში ფთორი და იოდი?*
 VII^e ჯგუფის ელემენტებიდან ფთორი და იოდი ბმული სახითაა წარმოდგენილი. იოდი უკავშირდება ნახშირბადს, ხოლო ფთორი – ლითონებს.
371. *სად გროვდება მაღალი შემცველობით ფთორი?*
 მაღალი შემცველობით ფთორი არის კბილის ქსოვილში და ემალში.
372. *რას იწვევს ფთორის ნაკლებობა ორგანიზმში?*
 საკვებ რაციონში ფთორის დეფიციტი სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ადამიანის ორგანიზმის ჯანმრთელობას.
373. *რა განსაზღვრავს f-ელემენტის ბიოლოგიური მოქმედების მსგავსებას და განსხვავებას?*
 ატომებისა და იონების ელექტრონული აღნაგობა განსაზღვრავს f-ელემენტის ბიოლოგიური მოქმედების მსგავსებასა და განსხვავებას.
374. *როგორ არის მიკროელემენტები განაწილებული ორგანიზმში და სად არიან ისინი დიდი რაოდენობით?*

დამხმარე ლიტერატურა

- ასათიანი ა., ზაქარაია ა. ბიოლოგიური ფიზიკა. „განათლება“, თბ., 1991
- ბერეჟიანი ლ. ფიზიკური ქიმიის კურსი. „განათლება“, თბ., 1987
- გაბრიჩიძე თ., არზიანი ბ. სამედიცინო ქიმია. „ინტელექტი“, თბ., 2003
- კლდიაშვილი რ., დიდიძე ხ. ბიოარაორგანული და ბიოფიზიკური ქიმია. „ცოდნა“, თბილისი, 2006
- მანათაძე ც., ცინცაძე მ., შაშულაშვილი ა. კოორდინაციული ქიმიის საფუძვლები. სტუ, თბ., 2000
- მიქელაძე დ. ბიოქიმია (ლექციების კურსი). „უნივერსალი“, თსუ, თბილისი, 2007
- შველაშვილი ა. ბიოარაორგანული და ბიოფიზიკური ქიმია. თბ., 1990
- Ленинджер А.** Биохимия. "Мир", М., 1976
- Фримман М.** Химия в действии, т. 1. "Мир", М., 1991
- Keith J. Laidler, John H. Meiser.** "Physical Chemistry". The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, California. Reading, Massachusetts. London. Amsterdam. Don Mills, Ontario. Sidney.
- Molby M. Bloomfield.** "Chemistry and the Living Organism". New York-Chichester-Brisbane-Singapore. 1992
- Theodore A., Browix Z.** and others. Chemistry — the central science. vol. I. Prentice, Inc., Engelwood Cliffs, 1983

სარჩევი

წინასიტყვაობა.....	3
შესავალი.....	5
ატომის ელექტრონული აღნაგობის თეორია.....	8
ატომის ძირითადი თვისებები.....	10
მოლეკულური ორბიტალების მეთოდი – „მომ“.....	11
ბიოსისტემებში არსებული ქიმიური ბმები.....	13
ელექტრონის დუალისტური ბუნება. დე-ბროილის განტოლება.....	14
ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი.....	14
ქიმიური თერმოდინამიკა და ბიოენერგეტიკა.....	15
ქიმიური წონასწორობა.....	19
ღია სისტემების თერმოდინამიკა.....	19
ხსნარები.....	21
ელექტროლიტები.....	28
ბუფერული ხსნარები.....	35
კოლოიდური ქიმია.....	42
კოლოიდური სისტემები.....	43
აღსორბცია.....	44
კოლოიდური ნაწილაკების აღნაგობა.....	45
კოლოიდური ხსნარები.....	47
კომპლექსური ნაერთები.....	51
კომპლექსების კლასიფიკაცია.....	52
ციკლური, ანუ ხელატური, კომპლექსური ნაერთები.....	53
იზომერია კოორდინაციულ ნაერთებში.....	54
კომპლექსნაერთების სახელწოდებები.....	55
ბიოლოგიურად აქტიური კომპლექსური ნაერთების აღნაგობა. ლითონფერმენტები. ლითონ-ლიგანდის ჰომეოსტაზის დარღვევა ორგანიზმში. ხელატოთერაპიის საფუძვლები.....	56
ელექტროქიმია.....	61
ელექტროფორეზისა და რელაქსაციის ეფექტები. ძლიერ ელექტროლიტებში.....	62
ქსოვილებისა და უჯრედების ელექტროგამტარობა.....	63
მინის ელექტროლი.....	64
ქიმიური რეაქციის სიჩქარე.....	66
აქტივაციის ენერგია.....	67
ფერმენტები.....	67

მიკროელემენტების როლი ცოცხალ ორგანიზმებში.....	68
s-ელემენტები.....	68
p-ელემენტები.....	72
d – ელემენტები.....	76
d-ელემენტები ბიოლოგიურ სისტემაში	78
f-ელემენტები ცოცხალ სისტემებში	79
დამხმარე ლიტერატურა.....	82

რეზო კლდიაშვილი

375 კითხვა-პასუხი ბიოარაორგანულ ქიმიაში

(დამხმარე სახელმძღვანელო)

თბილისი

2008

იბეჭდება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

ქალაქის ზომა 60x84 1/16; პირობითი ბაბეჭდი თაბახი 5,25;

ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“
თბილისი, კოსტავას 77