**ხსნართა კოლიგატური თვისებები:**

განზავებულ ხსნარებში გახსნილ ნივთიერების ნაწილაკებს შორის ურთიერთქმედება არ ხორციელდება, ამიტომ ასეთ ხსნართა თვისებები დამოკიდებულია არა ამ ნაწილაკების მასაზე და ბუნებაზე, არამედ მათ რიცხვზე მოცულობის ერთეულში, ანუ მოლურ(მოლალურ) კონცენტრაციაზე.

მოლალური კონცენტრაცია არის ერთ კოლოგრამ გამხსნელში გახსნილი ნივთიერების რაოდენობა.

**C(X)= n(x)/m**  m(გამხსნელის მასა)

*ხსნარის თვისებებს, რომლებიც დამოკიდებულია გახსნილი ნივთიერების ნაწილაკების კონცენტრაციაზე, კოლიგატური თვისებები ეწოდება.*

კოლიგატურ თვისებებს მიეკუთვნება:

* დიფუზიის სიჩქარე.
* ოსმოსური წნევა.
* ხსნარის ზედაპირზე ნაჯერი ორთქლის წნევის შემცირება.
* ხსნარის გაყინვის ტემპერატურის დაწევა და დუღილის ტემპერატურის აწევა გამხსნელის ანალოგიურ მახასიათებლებთან შედარებით.

**დიფუზია**

*მოლეკულების სითბური მოძრაობის შედეგად ხსნარის მოცულობაში გახსნილი ნივთიერების კონცენტრაციის გათანაბრების თავისთავად მიმდინარე პროცესს დიფუზია ეწოდება.*

თუ შაბიამანის კონცენტრირებულ ხსნარს დავამატებთ გამოხდილ წყალს, დროთა განმავლობაში ხსნარის შეფერილობა ერთგვაროვანი გახდება. ამის მიზეზია დიფუზია.

დიფუზიის სიჩქარე მატულობს ტემპერატურის გაზრდისას და დიფუნდირებული ნაწილაკების რადიუსის, ასევე გამხსნელის სიბლანტის შემცირებისას.

დიფუზია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბიოლოგიურ პროცესებში. დიფუზიის საშუალებით ხორციელდება საკვები ნივთიერებების ათვისებისა და ნივთიერებათა ცვლის პროცესები ქსოვილთა სითხეებში, ფილტვების სისხლის ჟანგბადით გაჯერების პროცესში.

***ოსმოსური წნევა***

თუ გამხსნელსა და ხსნარს შორის, ან ერთი და იგივე ნივთიერების სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარებს შორის მოვათავსებთ ნახევრადშეღწევად მემბრანას, რომელშიც თავისუფლად გადის მხოლოდ გამხსნელის მოლეკულები, დაიწყება მემბრანის გავლით გამხსნელის მოლეკულების დიფუზია გამხსნელიდან ხსნარში ან დაბალი კონცენტრაციის ხსნარიდან მაღალი კონცენტრაციის ხსნარში.

ნახევრადშეღწევადი მემბრანის გავლით გამხსნელის მოლეკულების ცალმხრივ დიფუზიას გამხსნელიდან ხსნარში, ან დაბალი კონცენტრაციის ხსნარიდან მაღალი კონცენტრაციის ხსნარში, ოსმოსი ეწოდება,

გამხსნელის მოლეკულები საპირისპირო მიმართულებითაც გადაადგილდებიან, მაგრამ ამ შემთხვევაში დიფუზიის სიჩქარე მცირეა მემბრანის იმ მხარეს, სადაც სუფთა გამხსნელია, ან ხსნარში გამხსნელის მასური წილი მაღალია(ძლიერ განზავებულია), უფრო ინტენსიურად წარიმართება დიფუზია. შედეგად გამხსნელის ან დაბალი კონცენტრაციის ხსნარის დონე დაიწევს, ხოლო მაღალი კონცენტრაციის ხსნარის კი აიწევს. სითხეების დონეებს შორის სხვაობის ზრდა გაგრძელდება და გარკვეული დროის შემდეგ, როდესაც მემბრანის გავლით გამხსნელის მოლეკულების ურთიერთშეღწევადობის პროცესების სიჩქარეები გათანაბრდება, დამყარდება წონასწორობა. ოსმოსის პროცესი შეწყდება.

ჰიდროსტატიკურ წნევას, რომელიც წარმოიქმნება ოსმოსის შედეგად და იწვევს ნახევრადშეღწევითი მემბრანის გავლით გამხსნელის მოლეკულების ურთიერთშეღწევადობის პროცესების სიჩქარეების გათანაბრებას, ოსმოსური წნევა ეწოდება.

ჰოლანდიელმა მეცნიერმა ვანტ-ჰოფმა შემოგვთავაზე განტოლება, რომელიც ამყარებს კავშირს ოსმოსურ წნევასა და გახსნილი ნივთიერების კონცენტრაციას შორის. მისი მიხედვით: ***ოსმოსური წნევა რიცხობრივად ტოლია იმ წნევისა, რომელსაც შექმნიდა გახსნილი ნივთიერება, თუ იგი იდეალური აირის სახით დაიკავებდა ხსნარის მოცულობას იმავე ტემპერატურაზე.***

**π=C(X)RT**

**π-**ოსმოსური წნევა

C(X)- მოლური კონცენტრაცია

R- აირთა უნივერსალური მუდმივა

T-აბსოლუტური ტემპერატურა

თუ განტოლებაში შევიტანთ მოლური კონცენტრაციის მნიშვნელობას, მივიღებთ:

π=mRT/MV

დიდია ოსმოსის როლი ბიოლოგიურ პროცესებში. მცენარეული და ცხოველური უჯრედების გარსს გააჩნია ნახევრადშეღწევადი მემბრანის თვისებები, ამიტომ ამ უჯრედის მოთავსებისას სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარში ადგილი აქვს ოსმოსს. მისი საშუალებით ხორციელდება წყლის მიწოდება უჯრედებსა და უჯრედშორის სტრუქტურებში. უჯრედის დრეკადობა განპირობებულია ოსმოსური წნევით. ხსნარებს, რომელთაც აქვთ ერთნაირი ოსმოსური წნევა, იზოტონურს უწოდებენ. იზოტონურ ხსნარში მოთავსებისას უჯრედი ინარჩუნებს თავის ზომებს და ნორმალური ფუნქციონირების უნარს. სამედიცინო პრაქტიკაში გამოყენებულია იზოტონური ხსნარები, რომელთა ოსმოსური წნევა სისხლის პლაზმის ოსმოსური წნევის ტოლია. ასეთია NaCl-ის 0,85%-იანი ხსნარი(ფიზიოლოგიური ხსნარი).

***მჟავების და ფუძეების პროტოლიტური თეორია:***

ჩამოაყალიბეს 1923 წელს დანიელმა ფიზიკოსმა იოჰანეს ბრენსტედმა და ინგლისელმა ქიმიკოსმა ტომას ლოურიმ.

პროტოლიტური თეორიის მიხედვით: მჟავა არის მოლეკულა ან იონი, რომელიც რეაქციების დროს გასცემს პროტონს, ხოლო ფუძე არის მოლეკულა ან იონი, რომელიც იერთებს პროტონს. მაშასადამე მჟავა პროტონის დონორია, ფუძე-აქცეპტორი.

რადგან მჟავა, თუ ფუძე ბუნების გამოვლენაში მთავარი როლი პროტონს ეკუთვნის, თეორიას ეწოდება პროტოლიტური, ხოლო თვით მჟავას და ფუძეს-პროტოლიტები.

ქლორწყალბადი წყალში გახსნისას მოქმედებს, როგორც მჟავა, პროტონს აძლევს წყალს. წყალი,როგორც ფუძე-იერთებს პროტონს.

HCl + H2O = H3O+ + Cl-

ამიაკის წყალთან ურთიერთქმედებისას ამიაკი იერთებს პროტონს-ამიტომ ფუძეა, ხოლო წყალი გასცემს პროტონს-მჟავას როლშია:

H2O + NH3 = NH4+ + OH-

ამ თეორიის მიხედვით ერთი და იგივე ნივთიერება შეიძლება იყოს ფუძეც და მჟავაც. მაგალითად წყალი: ნებისმიერი მჟავისთვის ის ფუძეა, ხოლო ნებისმიერი ფუძისთვის-მჟავა. მოყვანილი მაგალითი გვიჩვენებს, რომ მჟავასა და ფუძის ურთიერთქმედებით მიიღება ახალი მჟავა და ახალი ფუძე. ყოველი მჟავა შეუღლებულია ფუძესთან, რომელიც წარმოიქმნება მჟავიდან პროტონის მოწყვეტით. მაგალითადNH4+ იონისთვის შეუღლებული ფუძეა NH3; H2O სათვის -OH-. ასევე ყოველ ფუძეს შეესაბამება შეუღლებული მჟავა, რომელიც წარმოიქმნება ამ ფუძიდან პროტონის მიერთების შედეგად. OH-  ფუძისთვის შეუღლებული მჟავაა H2O, ხოლო NH3 -სთვის NH4+.

მჟავასა და ფუძეს, რომლებიც ერთმანეთისაგან პროტონით განსხვავდებიან, შეღლებულ ფუძე-მჟავურ წყვილს უწოდებენ.

მჟავას სიძლიერე განისაზღვრება პროტონის გაცემის, ხოლო ფუძისა-პროტონის მიერთების უნარით.

ამერიკელმა მეცნიერმა, ფიზიკოს-ქიმიკოსმა ჰილბერტ ლუისმა კიდევ უფრო განაზოგადა მჟავებისა და ფუძეების თეორია. ამ თეორიის მიხედვით მჟავა თავისუფალი ელექტრონული წყვილის აქციპტორია, ფუძე კი - ელექტრონული წყვილის დონორი.

ბრესტედ-ლოურის ნებისმიერი ფუძე ფუძეა ლუისის მიხედვითაც, მაგრამ ლუისის მიხედვით მჟავა შეიძლება იყოს არა მარტო - იონების დონორი, არამედ ნებისმიერი ნაწილაკი(მოლეკულა ან იონი), რომელსაც შეუძლია ელექტრონული წყვილის მიერთება(მაგ. ალუმინის, ბორის, სილიციუმის ჰალოგენიდები)

2NaF + SiF4 🡪 Na2[SiF6]

ფუძე მჟავა

იონურ ნაერთი NaF(იონი F-) გამოდის ელექტრონული წყვილის დონორის ე.ი. ფუძის როლში, ხოლო კოვალენტური ნაერთი SiF4 ელექტრონული წყვილის აქცეპტორის, ე.ი. მჟავას როლში. კომპლექსწარმოქმნა ფუძე-მჟავური ურთიერთქმედებაა.

**ბუფერული ხსნარები**

ბუფერული სისტემები - წონასწორული სისტემებია, რომლებიც დაახლოებით ერთ დონეზე ინარჩუნებენ რომელიმე პარამეტრის მნიშვნელობას. ამ უნარს ბუფერული მოქმედება ეწოდება. მაგ.პროტოლიტური ბუფერული სისტემები უზრუნველყოფენ pH-ის მუდმივობას.

ხსნარს, რომელიც შეიცავს ბუფერულ სისტემას, ბუფერული ხსნარი ეწოდება. იგი პროტოლიტური წონასწორული სისტემის შემცველი ხსნარია, რომლის pH პრაქტიკულად არ იცვლება მცირე რაოდენობის ძლიერი მჟავას ან ძლიერი ფუძის დამატებისას ან კონცენტრაციის შეცვლისას.

პროტოლიტური ბუფერული სისტემები შედგება სუსტი მჟავასა და მასთან შეუღლებული ფუძისაგან (მაგ. აცეტატური-CH3COOH და HCO3-, ჰიდროკარბონატული H2CO3 და HCO3-, ჰიდროფოსფატური H2PO4- და HPO42-) ან სუსტი ფუძისა და მასთან შეუღლებული მჟავისაგან ( მაგ. ამიაკური NH3 და NH4- ).

ბუფერული სისტემის ჩაწერისას ჯერ იწერება პროტონის აქცეპტორი, მერე დონორი, გამოყოფენ მძიმით ( CH3COO-, CH3COOH)

ბუფერულ სისტემას ღებულობენ 2 ხერხით:

ა) სუსტი ელექტროლიტის ხსნარის ძლიერი ელექტროლიტით ნაწილობრივი ნეიტრალიზაციის გზით:

CH3COOH(ჭარბი) + NaOH NH3 (ჭარბი) + HCl

ბ) სუსტი ელექტროლიტის ან მისი მარილის ან სუსტი ელექტროლიტის ორი მარილის ხსნარების შერევით:

CH3COOH და CH3COONa

NaH2PO4 და Na2HPO4

ბუფერულ ხსნარებს აქვს 2 ძირითადი მახასიათებელი, ესენია; ხსნარის pH და ბბუფერული ტევადობა.

ძლიერი მჟავის ან ძლიერი ფუძის დამატებისას pH -ის მუდმივობის შენარჩუნება ხორციელდება დამცავი რეაქციით H+ და OH- იონების შესაბამისი კომპინენტებით შებოჭვის გზით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება სუსტი ელექტროლიტები, მაგ. აცეტატურ ბუფერულ ხსნარში მიმდინარე პროცესები:

H+ + CH3COO- = CH3COOH

OH- + CH3COOH = CH3COO- + H2O

ბუფერული სისტემის უნარი-შეინარჩუნოს pH-ის მუდმივობა-შეზღუდულია. იგი ხასიათდება ბუფერული ტევადობით და გამოითვლება ძლიერი მჟავას და ძლიერი ფუძის ეკვივალენტების რაოდენობით, რომელიც უნდა დაემატოს 1 ლიტრ ბუფერულ ხსნარს, რათა მისი pHერთი ერთეულით შეიცვალოს.

სისხლში pH-ის სიდიდის მეათედით შეცვლამ შესაძლებელია სიცოცხლესთან შეუთავსებელი დარღვევები გამოიწვიოს. ორგანიზმის მჟავურ-ფუძური წონასწორობის შენარჩუნებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ბუფერულ სისტემებს. ორგანიზმის ძირითად ბუფერულ სისტემებს მიეკუთვნება: ჰიდროკარბონატული, ჰემოგლობინური, ფოსფატური და ცილოვანი ბუფერები.