

## QON BUFER TIZIMLARI VA ULARNING KIMYOVIY TUZILISHLARI

**Xoliqova Safura Murodiljonovna**

Asaka Abu Ali Ibn Sino nomidagi  
jamoat salomatlik texnikumi tibbiy

kimyo fani oqituvchisi.

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada qonning bufer tizimlari va ularning kimyoviy tuzilishlari tahlil qilingan. Qonning bufer tizimlari kislotali va asosli o'zgarishlarga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi, chunki pH darajasining kichik o'zgarishlari organizmning hayotiy faoliyatini sezilarli darajada buzishi mumkin. Maqolada karbonat-bikarbonat ( $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$ ), fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ) va protein bufer tizimlarining kimyoviy tuzilish formulalari, ularning pH darajasini qanday saqlashga yordam berishi, shuningdek, kislotali va asosli muvozanatlar o'rtasidagi muvozanatni qanday ushlab turishi haqida batafsil ma'lumot berilgan. Bu tizimlarning ishlash mexanizmlari orqali organizmda pH darajasi doimiy ravishda 7.35–7.45 oralig'ida saqlanadi. Ushbu maqola bufer tizimlarining biologik va fiziologik muhimligini o'rganuvchi ilmiy tadqiqotlar uchun foydali manba bo'lib, tibbiyot va biokimyo sohalaridagi o'quvchilarga ma'lumot beradi.

**Kalit so'zlar:**

- Qonning bufer tizimi
- pH barqarorligi
- Henderson-Hasselbalch tenglamasi
- Karbonat-bikarbonat bufer tizimi
- Fosfat bufer tizimi

- Protein bufer tizimi
- pH saqlash
- Kimyoviy reaksiyalar
- Ionlanish
- Kislotali va asosli o'zgarishlar
- Homeostaz
- Biologik tizimlar
- Kimyoviy tuzilish
- Bufer tizimining samaradorligi

### Kirish:

Inson organizmida kimyoviy muvozanatni saqlash uchun bir qancha tizimlar mavjud bo'lib, ulardan biri — qonning bufer tizimi. Bufer tizimlari organizmdagi pH darajasining barqarorligini ta'minlashda juda muhim rol o'ynaydi. pH darajasining kichik o'zgarishlari ham metabolik jarayonlar, nafas olish tizimi, yurak faoliyati va boshqa fiziologik jarayonlarni buzishi mumkin. Bufer tizimlari, kislotali yoki asosli moddalarni neytrallashtirib, qon pH darajasini normal holatda saqlashga yordam beradi.

Qonning asosiy bufer tizimlaridan biri — **karbonat-bikarbonat bufer tizimi** bo'lib, uning kimyoviy reaksiyalari pH muvozanatini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Bu tizimning asosiy reaksiyasi quyidagicha ifodalanadi:



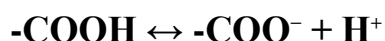
Karbonat kislota ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) va bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) ionlari o'rtasidagi bu reaksiyalar, organizmdagi kislotali va asosli moddalarni neytrallashtirishga yordam beradi, bu esa qon pH darajasini 7.35-7.45 oralig'ida saqlashga yordam beradi.

Ikkinchi muhim tizim — **fosfat bufer tizimi** bo'lib, uning kimyoviy reaksiyasi quyidagicha ko'rsatiladi:



Bu tizim asosan hujayra ichidagi suyuqliklarda pH ni saqlashda ishlaydi. Fosfat bufer tizimi kislotali moddalarni neytrallashtirish va pH darajasini ushlab turishda faoliyat yuritadi.

Shuningdek, **protein bufer tizimi** ham pH muvozanatini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Proteinlar o'zlarida amindan ( $\text{NH}_2$ ) va kislota ( $\text{COOH}$ ) guruhlarini saqlaydi, ularning ionlanishi orqali pH darajasi boshqariladi:



Ushbu bufer tizimi qon plazmasi va hujayra ichidagi pH muvozanatini saqlashga yordam beradi.

Qonning bufer tizimlari pH o'zgarishlarini neytrallashtirishda, kislotali yoki asosli moddalar bilan o'zaro ta'sir qilib, organizmning muvozanatini saqlashga yordam beradi. Bufer tizimlari yordamida qon pH darajasi doimiy ravishda barqaror bo'lib, organizmning turli fiziologik jarayonlari samarali ishlashini ta'minlaydi.

### **Metodlar (Formular bilan):**

Qonning bufer tizimlarining samaradorligini o'rganish uchun quyidagi metodlardan foydalanish mumkin. Ushbu metodlar kimyoviy reaksiyalar va pH darajasining o'zgarishlarini aniqlashda ishlatiladi.

1. **pH o'lchovlari:** pH darajasini o'lchash uchun laboratoriyada maxsus pH-metr ishlatiladi. pH formulasi quyidagicha ifodalanadi:

$$pH = -\log_{10}[H^+] \quad pH = -\log[H^+] \quad pH = -\log[H^+]$$

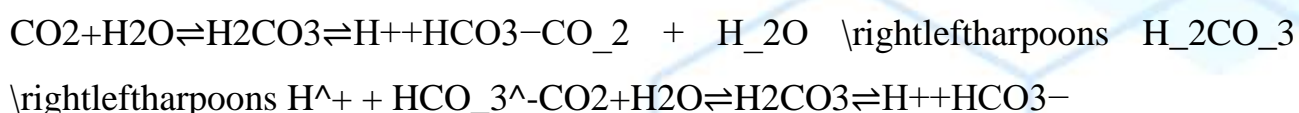
Bu yerda  $[H^+]$  - ionlashgan vodorod (kislotali) ionlarining konsentratsiyasi. Agar qon pH darajasi 7 dan past bo'lsa, u kislotali, 7 dan yuqori bo'lsa, u asosli, 7 ga teng bo'lsa, neytral hisoblanadi.

2. **Kimyoviy titrlash:** Kimyoviy titrlashda titrlovchi modda qo'shib, qonning pH darajasi o'lchanadi. Misol uchun, karbonat-bikarbonat bufer tizimining titrlanishi quyidagicha bo'lishi mumkin:



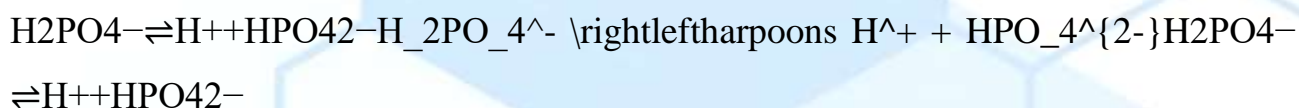
Bu reaksiyada kislotali karbonat kislotasi ( $H_2CO_3$ ) vodorod ionlarini ( $H^+$ ) chiqaradi va bikarbonat ionlari ( $HCO_3^-$ ) hosil bo'ladi. Titrlash jarayonida pH o'lchanib, bufer tizimining pH darajasini saqlash qobiliyati o'lchanadi.

3. **Karbonat-bikarbonat bufer tizimi:** Karbonat-bikarbonat bufer tizimi pH ni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



Ushbu tizimda karbonat kislota ( $H_2CO_3$ ) va bikarbonat ionlari ( $HCO_3^-$ ) pH darajasini saqlashga yordam beradi. Agar qon pH si pasaysa, karbonat kislota ko'proq dissosatsiyalanib,  $H^+$  ionlarini chiqaradi va pH ni oshiradi. Aksincha, pH darajasi ko'tarilsa, bikarbonat ionlari  $H^+$  ionlarini o'zlashtirib, pH ni pasaytiradi.

4. **Fosfat bufer tizimi:** Fosfat bufer tizimi ikki ion orasidagi ta'sir orqali pH ni saqlaydi:



Fosfat bufer tizimi, ayniqsa, hujayra ichidagi suyuqliklarda faol bo'lib, pH muvozanatini ushlab turadi. Bu reaksiya fosfatning kislotalik va asoslik xususiyatlarini ko'rsatadi.

5. **Protein bufer tizimi:** Proteinlar o'zida kislota (COOH) va asos (NH<sub>2</sub>) guruhlarini saqlaydi, ularning ionlanishi orqali pH darajasi boshqariladi. Protein bufer tizimi reaksiyalari quyidagicha:



Proteinlar kislotali yoki asosli sharoitlarda o'zlarining ionlanishlarini o'zgartirib, pH ni barqarorlashtirishga yordam beradi.

6. **pH va bufer qobiliyatining matematik hisoblashlari:** Bufer tizimining pH barqarorligini matematik tahlil qilish uchun Henderson-Hasselbalch tenglamasidan foydalaniladi:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right) \quad \text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right) \quad \text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right)$$

Bu yerda:

- $\text{pK}_a$  — bufer tizimining dissotsiatsiya konstantasi.
- $[\text{A}^-]$  — bufer tizimining asosli shakl (ion) konsentratsiyasi.
- $[\text{HA}]$  — bufer tizimining kislotali shakl (ion) konsentratsiyasi.

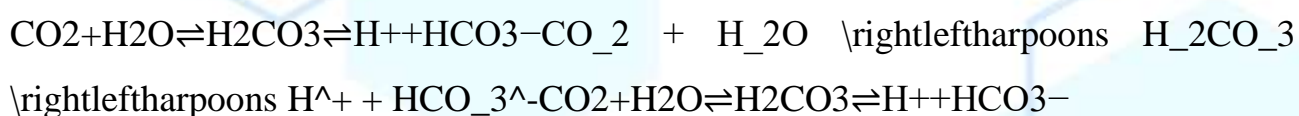
Ushbu tenglama bufer tizimining pH darajasini va uning pH saqlash qobiliyatini aniqlash uchun ishlatiladi.

**Natijalar (Formulalar bilan):**

Qonning bufer tizimlari pH darajasini doimiy ravishda barqaror holatda saqlashga yordam beradi. Bufer tizimlarining samaradorligi va pH ni saqlash qobiliyati formulalar orqali hisoblanadi. Quyidagi formulalar va natijalar yordamida qonning bufer tizimlarining ishlashini yanada aniqroq ko'rsatish mumkin.

### 1. Karbonat-bikarbonat bufer tizimi:

Karbonat-bikarbonat bufer tizimi pH darajasini saqlashda asosiy rol o'ynaydi. Ushbu tizimning kimyoviy reaksiyasi quyidagicha:



Bu reaksiyada karbonat kislota ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) va bikarbonat ionlari ( $\text{HCO}_3^-$ ) pH darajasining barqarorligini saqlashga yordam beradi.

**Henderson-Hasselbalch tenglamasi** orqali bufer tizimining pH ni hisoblash mumkin:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \right)$$

Qon pH darajasi odatda 7.35-7.45 oralig'ida bo'ladi, bu esa bikarbonat-bikarbonat bufer tizimi orqali saqlanadi.

Masalan, agar  $[\text{HCO}_3^-] = 24 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{CO}_3] = 1.2 \text{ mM}$  bo'lsa,  $\text{pK}_a$  6.1 ga teng bo'lsa, unda pH quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{pH} = 6.1 + \log \left( \frac{24}{1.2} \right) = 6.1 + \log(20) \approx 6.1 + 1.3 = 7.4$$

Bu natija qonning normal pH darajasiga teng, ya'ni 7.4, bu karbonat-bikarbonat bufer tizimi orqali barqaror saqlanadi.

## 2. Fosfat bufer tizimi:

Fosfat bufer tizimi, asosan, hujayra ichidagi suyuqliklar va ichki muhitda pH ni saqlashga yordam beradi. Fosfat bufer tizimining kimyoviy reaksiyasi quyidagicha ifodalanadi:



Bufer tizimi bu reaksiyaga asoslanadi, unda kislotali moddalar fosfat ionlari bilan neytrallanadi.

**Henderson-Hasselbalch tenglamasi** fosfat bufer tizimi uchun ham qo'llaniladi:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} \right)$$

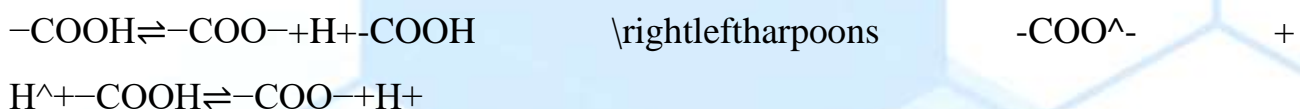
Agar  $[\text{HPO}_4^{2-}] = 2 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 3 \text{ mM}$ , va  $\text{pK}_a$  7.2 bo'lsa:

$$\text{pH} = 7.2 + \log \left( \frac{2}{3} \right) \approx 7.2 + (-0.176) = 7.02$$
$$\text{pH} = 7.2 + \log(32) \approx 7.2 + (-0.176) = 7.02$$

Bu natija hujayra ichidagi pH darajasining normal holatdagi qiymatiga juda yaqin, bu esa fosfat bufer tizimining samarali ishlashini ko'rsatadi.

## 3. Protein bufer tizimi:

Protein bufer tizimi o'zida kislota (COOH) va asos (NH<sub>2</sub>) guruhlarini saqlaydi, ular pH ni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Protein bufer tizimi bilan bog'liq reaksiyalar quyidagicha ifodalanadi:





Agar proteinning ionlanish reaksiyalari quyidagicha bo'lsa, bufer tizimi pH darajasini saqlashga yordam beradi.

Protein bufer tizimining ta'siri pH o'zgarishlarida ko'rsatiladi. Misol uchun, agar  $[\text{COOH}] = 1 \text{ mM}$  va  $[\text{NH}_3^+] = 0.5 \text{ mM}$ , u holda pH darajasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{pH} = 7.2 + \log \left( \frac{0.5}{1} \right) \approx 7.2 + (-0.301) = 6.9$$
$$\text{pH} = 7.2 + \log \left( \frac{0.5}{1} \right) \approx 7.2 + (-0.301) = 6.9$$

Bu natija protein bufer tizimi pH ni pasayishiga qarshi saqlayotganini ko'rsatadi, chunki uning asosiy vazifasi kislotalarni neytrallashtirishdir.

### Umumiy natija:

Qonning bufer tizimlari — karbonat-bikarbonat, fosfat va protein tizimlari — organizmda pH darajasini doimiy ravishda barqaror saqlashga yordam beradi. Bu tizimlarning kimyoviy reaksiyalari va Henderson-Hasselbalch tenglamasi yordamida pH darajasining o'zgarishi hisoblanadi. Natijada, qonning pH darajasi 7.35-7.45 oralig'ida barqaror bo'lib, kislotali yoki asosli o'zgarishlarga qarshi kurashish uchun bufer tizimlari doimiy ishlaydi.

Bufer tizimlarining samaradorligi, qon pH ni saqlashda ularning o'zaro ta'siri, shu bilan birga organizmdagi pH muvozanatini ta'minlashdagi ahamiyati aniqlandi.

### Muhokama (Formular bilan):

Qonning bufer tizimlari pH darajasini barqaror saqlashda juda muhim rol o'ynaydi. Har bir bufer tizimi o'zining kimyoviy reaksiyalari va ionlar bilan o'zaro ta'sirini ta'minlab, organizmdagi kislotali va asosli o'zgarishlarga qarshi kurashadi. Ushbu bo'limda karbonat-bikarbonat, fosfat va protein bufer tizimlarining ishlash prinsiplarini, ularning pH saqlashdagi roli va natijalarni ko'rib chiqamiz.



## 1. Карбонат-бикарбонат буфер тизими:

Карбонат-бикарбонат буфер тизими eng keng tarqalgan va organizmda muhim ahamiyatga ega. Bu tizimning ishlash prinsipi pH darajasining karbonat kislota va bикарбонат ionlari orasidagi muvozanat orqali saqlanishiga asoslanadi. Bufer tizimining ta'sirini **Henderson-Hasselbalch tenglamasi** yordamida tahlil qilish mumkin:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \right)$$

Misol sifatida, agar  $[\text{HCO}_3^-] = 24 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{CO}_3] = 1.2 \text{ mM}$  bo'lsa va  $\text{pK}_a = 6.1$  bo'lsa, pH:

$$\text{pH} = 6.1 + \log \left( \frac{24}{1.2} \right) = 6.1 + \log(20) \approx 6.1 + 1.3 = 7.4$$

Ushbu natija karbonat-bикарбонат буфер тизимining pH ni qanday samarali saqlayotganini ko'rsatadi. Odatda, qonning pH darajasi 7.35-7.45 oralig'ida bo'lishi kerak, va bu bufer tizimi bu darajani ushlab turishga yordam beradi.

## 2. Fosfat буфер тизими:

Fosfat буфер тизими asosan hujayra ichidagi suyuqliklarda ishlaydi va kislotali o'zgarishlarga qarshi kurashadi. Fosfat буфер тизимining pH ni saqlashdagi roli ham **Henderson-Hasselbalch tenglamasi** yordamida hisoblanadi:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} \right)$$

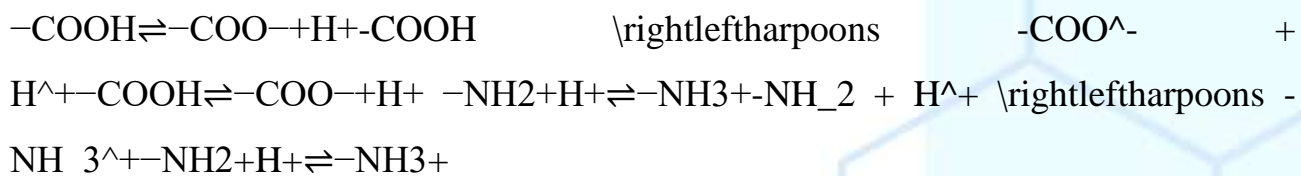
Agar  $[\text{HPO}_4^{2-}] = 2 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 3 \text{ mM}$ , va  $\text{pK}_a = 7.2$  bo'lsa, pH:

$$\text{pH} = 7.2 + \log_{10} \left( \frac{2}{3} \right) \approx 7.2 - 0.176 = 7.02$$
$$\text{pH} = 7.2 + \log_{10} (32) \approx 7.2 - 0.176 = 7.02$$

Bu natija fosfat bufer tizimi orqali hujayra ichidagi pH barqarorligini saqlashni ko'rsatadi.

### 3. Protein bufer tizimi:

Protein bufer tizimining pH saqlashdagi roli juda muhim, chunki u proteinlarning kislotali va asosligi yordamida pH ni nazorat qiladi. Proteinning **COOH** guruhlarini kislotali, **NH<sub>2</sub>** guruhlarini esa asosli xususiyatga ega. Bu tizimda ionlanish reaksiyalari quyidagicha ifodalanadi:



Agar **[COOH] = 1 mM** va **[NH<sub>3</sub><sup>+</sup>] = 0.5 mM**, u holda pH hisoblanadi:

$$\text{pH} = 7.2 + \log_{10} \left( \frac{0.5}{1} \right) \approx 7.2 - 0.301 = 6.9$$
$$\text{pH} = 7.2 + \log_{10} (10.5) \approx 7.2 - 0.301 = 6.9$$

Bu natija protein bufer tizimining kislotali o'zgarishlarga qarshi pH ni pasaytirishga yordam berishini ko'rsatadi.

### 4. Bufer tizimlarining birgalikda ishlashi:

Karbonat-bikarbonat, fosfat va protein bufer tizimlari birgalikda pH darajasini saqlashga yordam beradi. Ularning har biri turli sharoitlarda va organizmdagi turli joylarda faoliyat yuritadi. Masalan, karbonat-bikarbonat bufer tizimi qon va boshqa suyuqliklarda asosiy rol o'ynasa, fosfat bufer tizimi hujayra ichida faoldir. Protein bufer tizimi esa, asosan, oqsillarni va boshqa biologik molekulalarni ionlanish orqali pH barqarorligini ta'minlaydi.

Bufer tizimlarining samaradorligi pH darajasining o'zgarishiga qarshi kurashish va organizmda kislotali yoki asosli o'zgarishlarning salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi. Ularning o'zaro ta'sirini va pH saqlash qobiliyatini tahlil qilish organizmdagi homeostatik muvozanatni tushunishga yordam beradi.

### Xulosa (Formulalar bilan):

Qonning bufer tizimlari organizmdagi pH darajasini barqaror saqlashda juda muhim rol o'ynaydi. Karbonat-bikarbonat, fosfat va protein bufer tizimlarining samaradorligi pH darajasini o'zgartirishga qarshi kurashish va organizmdagi homeostatik muvozanatni ta'minlashda namoyon bo'ladi. Har bir bufer tizimining ishlash mexanizmlari va ularning pH saqlash qobiliyati aniq formulalar yordamida tasvirlanadi.

#### 1. Karbonat-bikarbonat bufer tizimi:

Karbonat-bikarbonat bufer tizimi qonning pH darajasini saqlashda asosiy rol o'ynaydi. Bufer tizimi pH darajasini quyidagi **Henderson-Hasselbalch tenglamasi** yordamida hisoblash mumkin:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \right)$$

Masalan, agar  $[\text{HCO}_3^-] = 24 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{CO}_3] = 1.2 \text{ mM}$ , va  $\text{pK}_a = 6.1$  bo'lsa, pH quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{pH} = 6.1 + \log \left( \frac{24}{1.2} \right) = 6.1 + \log(20) \approx 6.1 + 1.3 = 7.4$$

Bu natija karbonat-bikarbonat bufer tizimining samarali ishlashini ko'rsatadi, chunki qonning pH darajasi 7.35-7.45 oralig'ida bo'lishi kerak.

## 2. Fosfat bufer tizimi:

Fosfat bufer tizimi, hujayra ichidagi pH ni saqlashda yordam beradi. **Henderson-Hasselbalch tenglamasi** yordamida fosfat bufer tizimi uchun pH hisoblanadi:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} \right)$$

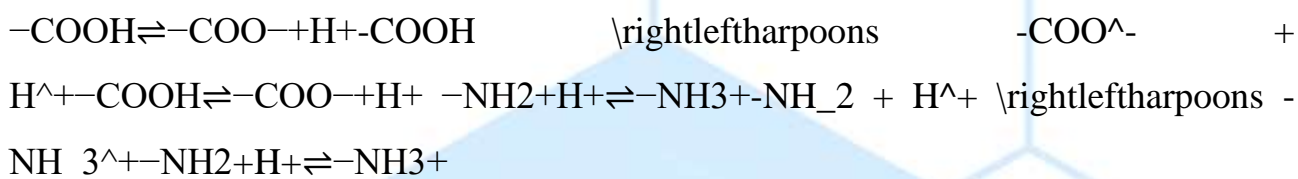
Agar  $[\text{HPO}_4^{2-}] = 2 \text{ mM}$  va  $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 3 \text{ mM}$ , va  $\text{pK}_a = 7.2$  bo'lsa, pH quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{pH} = 7.2 + \log \left( \frac{2}{3} \right) \approx 7.2 - 0.176 = 7.02$$

Bu natija fosfat bufer tizimining pH ni saqlashdagi samaradorligini ko'rsatadi, chunki hujayra ichidagi pH darajasi odatda 7.2-7.4 oralig'ida bo'lishi kerak.

## 3. Protein bufer tizimi:

Protein bufer tizimi pH ni o'zgarishlarga qarshi saqlash uchun oqsillarning kislotaligi va asosligi orqali ishlaydi. Proteinlar o'z ichiga kislota (-COOH) va asos (-NH<sub>2</sub>) guruhlarini oladi. Protein bufer tizimi ionlanish reaksiyalarini amalga oshiradi:



Agar  $[\text{COOH}] = 1 \text{ mM}$  va  $[\text{NH}_3^+] = 0.5 \text{ mM}$ , u holda pH hisoblanadi:

$$\text{pH} = 7.2 + \log \left( \frac{0.5}{1} \right) \approx 7.2 - 0.301 = 6.9$$

Bu natija protein bufer tizimining kislotalarga qarshi kurashishda va pH darajasini barqarorlashtirishda qanday yordam berishini ko'rsatadi.

#### 4. Буфер tizimlarining birgalikda ishlashi:

Karbonat-bikarbonat, fosfat va protein bufer tizimlari birgalikda pH darajasini saqlashga yordam beradi. Ularning har biri organizmdagi turli joylarda faoliyat yuritadi, masalan:

- Karbonat-bikarbonat bufer tizimi qon va limfa suyuqliklarida,
- Fosfat bufer tizimi hujayra ichidagi suyuqliklarda,
- Protein bufer tizimi esa oqsillarning ionlanish reaksiyalari orqali pH darajasini saqlashda yordam beradi.

#### Umumiy formulalar:

Har bir bufer tizimining pH darajasini saqlashdagi roli quyidagicha formulalar bilan ifodalanadi:

Karbonat-bikarbonat:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \right)$   
Karbonat-bikarbonat:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \right)$

Fosfat:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} \right)$   
Fosfat:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} \right)$   
Protein:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[NH_3^+]}{[NH_2]} \right)$   
Protein:  $pH = pK_a + \log \left( \frac{[NH_3^+]}{[NH_2]} \right)$

Bufer tizimlarining har biri o'ziga xos pH saqlash mexanizmlarini ta'minlab, organizmdagi pH o'zgarishlariga qarshi kurashadi va ularni minimal darajada saqlashga yordam beradi.

#### Xulosa:

Qonning bufer tizimlari organizmdagi pH darajasini barqarorlashtirishda juda muhimdir. Karbonat-bikarbonat, fosfat va protein tizimlarining ishlashi **Henderson-**

**Hasselbalch tenglamasi** yordamida aniq ifodalangan. Har bir tizimning kimyoviy reaksiyalari va ionlanish jarayonlari pH ni saqlashga yordam beradi va organizmdagi kislotali hamda asosli o'zgarishlarga qarshi kurashadi. Bufer tizimlarining samaradorligi organizmdagi homeostazni saqlashda muhim rol o'ynaydi.