Тема: Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение.

1. **Элементный состав живых организмов**
2. **Биогенные элементы и их роль в живых организмах**
3. **Вода – основа жизни**
4. **Минеральные соли**

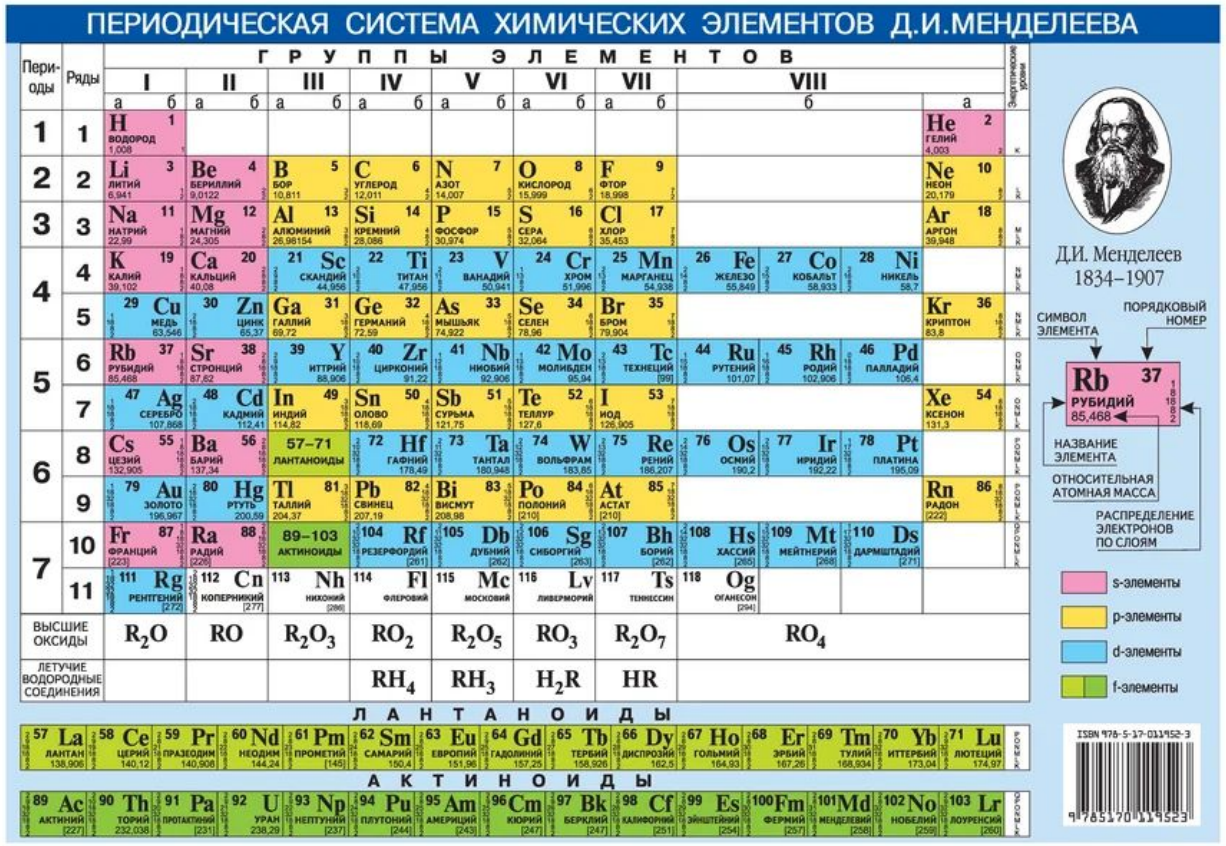
1. Элементный состав живых организмов

Химический состав живых организмов

Атомный (элементный) состав характеризует соотношение ато¬мов элементов, входящих в живые организмы.

Молекулярный (вещественный) состав отражает соотношение молекул веществ.

В живых организмах обнаружено около 80 химических элементов периодической системы Д. И. Менделеева.



По относительному содержанию элементы, входящие в состав живых организмов, принято делить на три группы:

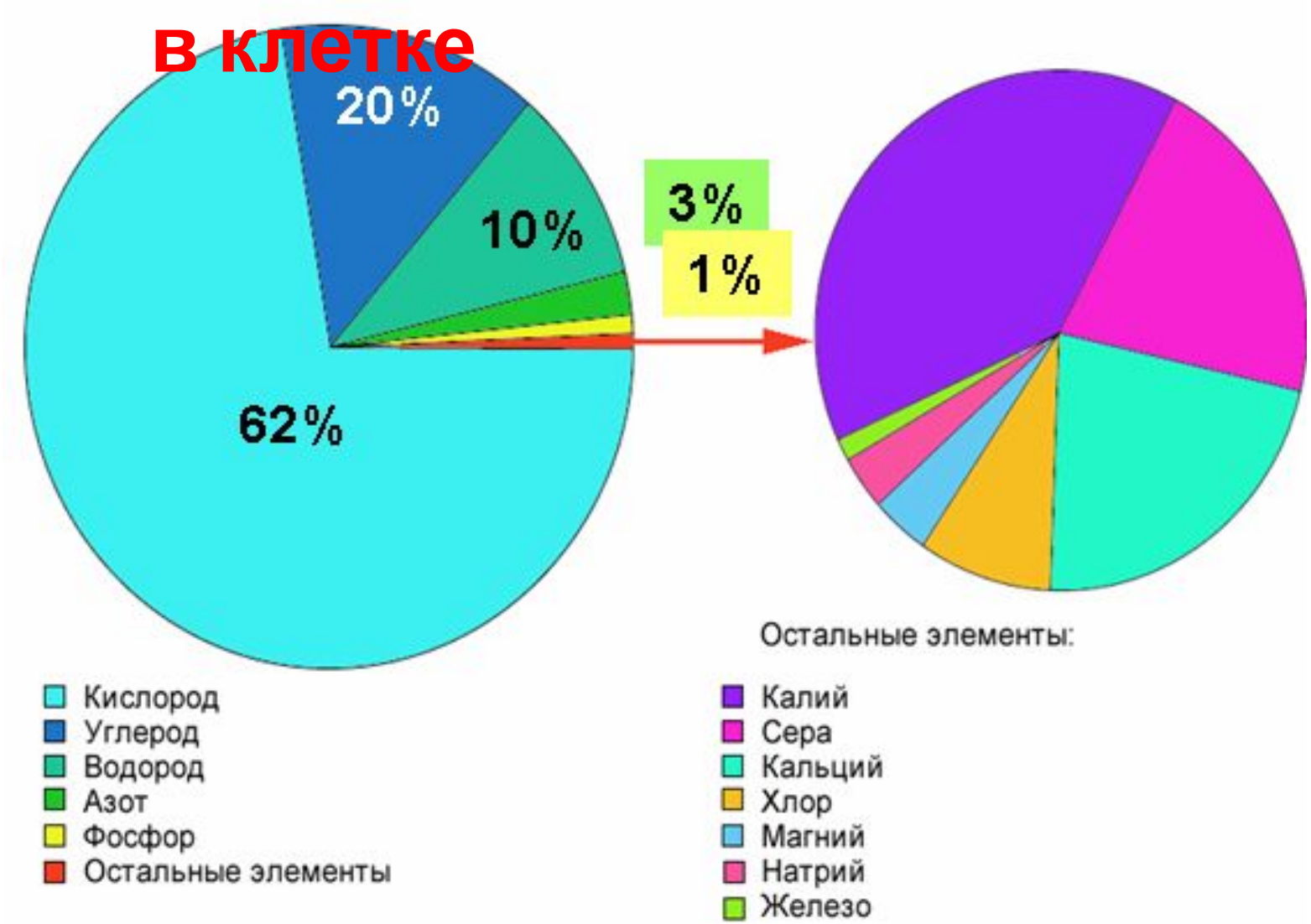
- **1. Макроэлементы** — O, C, H, N (в сумме около 98— 99 %, их еще называют основные), Ca, K, Si, Mg, P, S, Na,Cl, Fe (в сумме около 1—2 %). Макроэлементы составляют основную массу процентного состава живых организмов.
- **2. Микроэлементы** — Mn, Co, Zn, Cu, B, I и др. Их суммарное содержание в клетке составляет порядка 0,1%.
- **3. Улътрамикроэлементы** — Se, U, Hg, Ra, Au, Ag, и др. Их содержание в клетке очень незначительно (менее 0,01%), а физиологическая роль для большинства из них не раскрыта.

Содержание химических элементов в клетке

Макроэлементы
- Кислород (62%)
- Углерод (20%)
- Водород (10%)
- Азот (3%)
- Фосфор (1%)
- Калий (0,25%)
- Сера (0,25%)
- Кальций (2,5%)

Микроэлементы
- Хлор (0,2%)
- Железо (0,01%)
- Натрий (0,1%)
- Магний (0,07%)
- Бор

Ультрамикроэлементы
- Йод
- Медь
- Марганец
- Молибден
- Кобальт



Содержание в клетках макроэлементов

Элемент	% от сырой массы	Элемент	% от сырой массы
Кислород	65—75	Сера	0,15—0,20
Углерод	15—18	Хлор	0,05—0,10
Водород	8—10	Кальций	0,04—2,00
Азот	1,5—3,0	Магний	0,02—0,03
Фосфор	0,20—1,00	Натрий	0,02—0,03
Калий	0,15—0,40	Железо	0,01—0,15

2.Биогенные элементы и их роль в живых организмах

Биогенные элементы – элементы необходимые организму для построения и жизнедеятельности клеток и органов

Макроэлементы 98%

а) ***H, O, C, N***

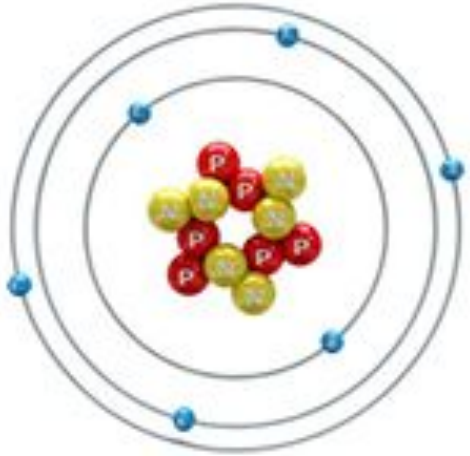
+ S, P **–** биогенные элементы, образуют органические соединения.

б) ***K, Na, Ca, Mg, Fe, Cl***

K, Na, Cl – проницаемость клеточных мембран, проведение нервного импульса.

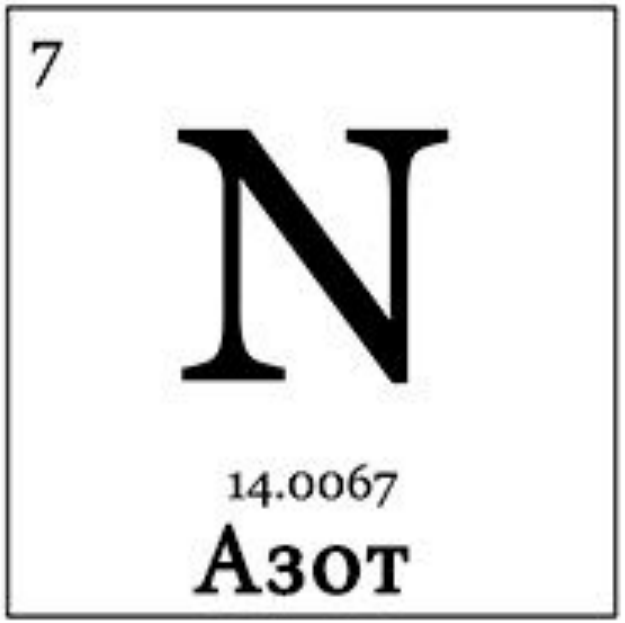
- *P, Ca* – формирование костной ткани, прочность костей.
- *Ca* - свертываемость крови.
- *Fe* – входит в состав гемоглобина.
- *Mg* - входит в состав хлорофилла у растений, в состав ферментов у животных.

Углерод- входит в состав органических веществ, в форме карбонатов входит в состав раковин моллюсков, коралловых полипов, покровов тела простейших.

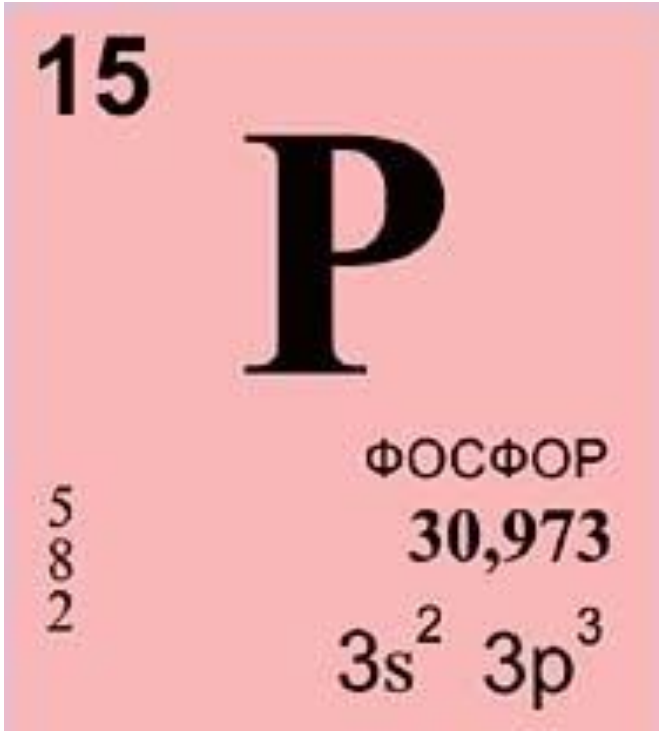


Кислород и водород – входят в состав воды и органических веществ

Азот - входит в состав всех аминокислот, нуклеиновых кислот, АТФ, НАД, НАДФ, ФАД

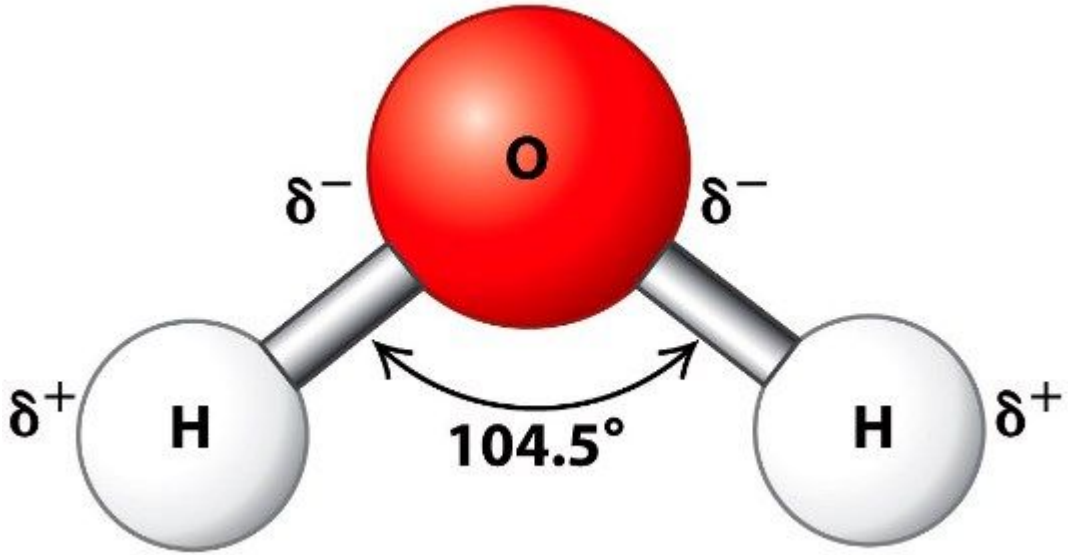


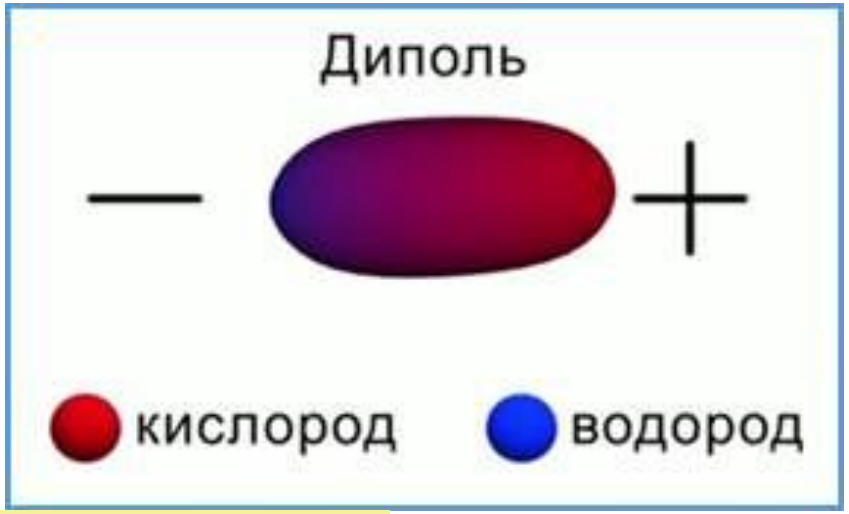
Фосфор - входит в состав нуклеиновых кислот, АТФ, НАД, НАДФ, ФАД, фосфолипидов, костной ткани, эмали зубов, фосфатной буферной системы (HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-$)

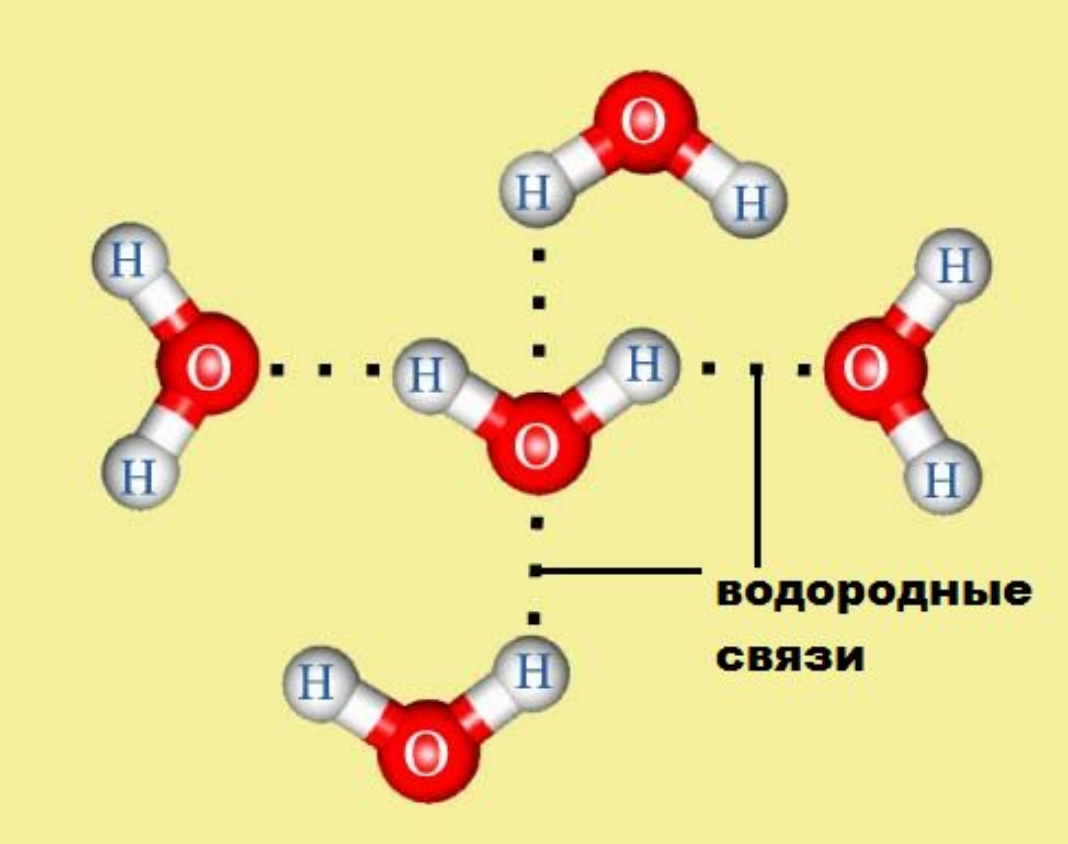


3. Вода – основа жизни

- Вода — преобладающий компонент всех живых организмов.
- Среднее содержание воды в клетках большинства жи¬вых организмов составляет около 70%. Вода в клетке присутствует в двух формах: свободной (95% всей воды клетки) и связанной (4—5% связаны с белками).


O
δ−
δ−
δ+
H
104.5°
H
δ+


Диполь
кислород
водород


водородные
связи

Функции воды:

1) Вода как растворитель.
2) Вода как реагент.
3) Транспортная функция.
4) Вода как термостабилизатс терморегулятор.
5) Структурная функция.

4. Минеральные соли

Минеральные соли в водном растворе клетки диссоциируют на катионы и анионы.

Наиболее важные ионы:

катионы — K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, NH^{4+},

анионы – Cl^{-}, SO_4^{2-}, HPO_4^{2-}, HCO^{3-}, NO^{3-}.

Определение:

- ***Буферные растворы*** – это растворы с определенной концентрацией ионов H+, которая незначительно изменяется при разбавлении, концентрировании, а также при добавлении небольших количеств кислот и оснований, не превышающих некоторого предела.

- Удерживать постоянным значение pH – особое свойство буферных растворов, которое называют *буферное действие*.

- Чаще всего *буферный раствор* – это раствор слабой кислоты или слабого основания с добавлением соли соответствующей кислоты или основания. Например: CH3COOH + CH3COONa (1) или NH4OH + NH4Cl (2).

Бикарбонатная буферная система

При увеличении концентрации ионов H^+ в среде

$$H^+ + HCO_3^- \rightleftarrows H_2CO_3$$

При уменьшении концентрации ионов H^+ в среде

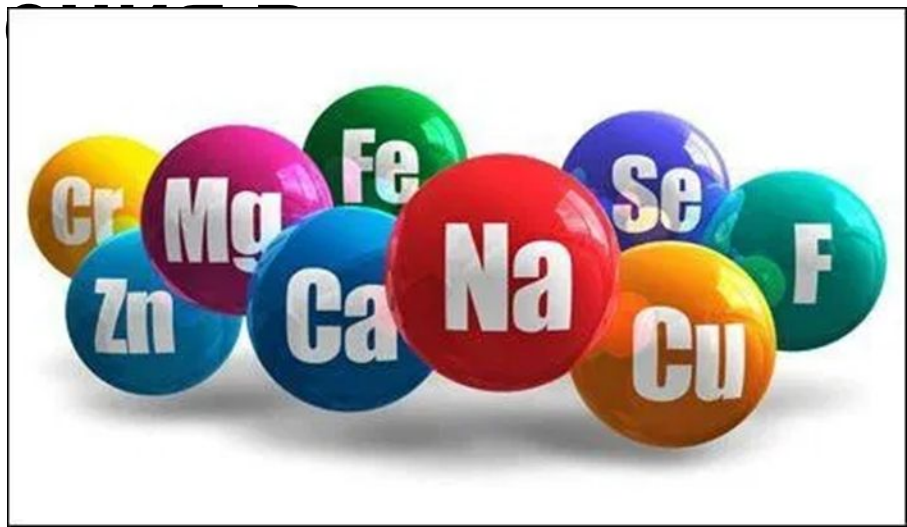
Фосфатная буферная система

При увеличении концентрации ионов H^+ в среде

$$H^+ + HPO_4^{2-} \rightleftarrows H_2PO_4^-$$

При уменьшении концентрации ионов H^+ в среде

Рис. 2.5. Схема работы бикарбонатной и фосфатной буферных систем

Функции минеральных веществ:

- 1. Поддержание кислотно-щелочного равновесия – буферность.
- 2. Участие в создании мембранных потенциалов клеток.
- 3. Активация ферментов
- 4. Создание осмотического давл
клетке
- 5. Строительная (структурная).