

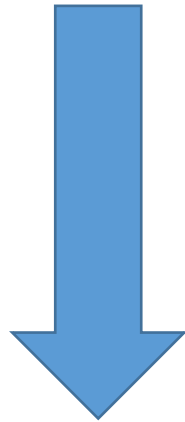
Тема: Молекулярные ОСНОВЫ ЖИЗНИ. Неорганические вещества, ИХ значение.

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.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В															
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б	a
1	1	Н ВОДОРОД 1,008															He ГЕЛИЙ 4,003
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 15,999	F ФТОР 18,998									Ne НЕОН 20,179
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,305	Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453									Ar АРГОН 39,948
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,956	Ti ТИТАН 47,88	V ВАНАДИЙ 50,941	Cr ХРОМ 51,996	Mn МАРГАНЕЦ 54,938	Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	Co КОБАЛЬТ 58,933	Ni НИКЕЛЬ 58,7						
4	5	Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,723	Ge ГЕРМАНИЙ 72,63	As АРСЕН 74,9216	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,904									Kr КРИПТОН 83,8
	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	Ru РУТЕНИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,906	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4						
5	7	Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЛОВО 118,69	Sb СВУРЬМА 121,75	Te ТЕЛЛУР 127,6	I ИОД 126,905									Xe КСЕНОН 131,3
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf ГАФНИЙ 178,49	Ta ТАНТАЛ 180,948	W ВОЛЬФРАМ 183,85	Re РЕНИЙ 186,207	Os ОСМИЙ 190,2	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,08					
	9	Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Pb СВИНЕЦ 207,2	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ [210]	At АСТАТ [210]										Rn РАДОН [222]
7	10	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ		Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	Db ДУБНИЙ [262]	Sg СИБОГИЙ [263]	Bh БОРИЙ [264]	Hs ХАССИЙ [265]	Mt МЕЙТЕНЕРИЙ [266]	Ds ДАРМШТАДИЙ [271]					
	11	Rg РЕНТГЕНИЙ [272]	Cn КОПЕРНИЦИЙ [277]	Nh НИХОНИЙ [286]	Fl ФЛЕРОВИЙ [289]	Mc МОСКОВИЙ [290]	Lv ЛВЕРМОРГИЙ [293]	Ts ТЕННЕСИЙ [294]	Og ОГАНЕССОН [294]								
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄								
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR									

Д.И. Менделеев
1834-1907

Символ элемента

Порядковый номер

Название элемента

Относительная атомная масса

Распределение электронов по слоям

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Л А Н Т А Н О И Д Ы																	
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb
	ЛАНТАН		ЦЕРИЙ		ПРАЗЕОДИМ		НЕОДИМ		ПРОМЕТИЙ		САМАРИЙ		ЕВРОПИЙ		ГАДОЛИНИЙ		ТЕРБИЙ
	138,905		140,12		140,908		144,24		145		150,4		151,96		157,25		158,908
А К Т И Н О И Д Ы																	
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk
	АКТИНИЙ		ТОРИЙ		ПРОТАКТИНИЙ		УРАН		НЕПТУНИЙ		ПУТОНИЙ		АМЕРИЦИЙ		КУРЧИЙ		БЕРКЛИЙ
	[227]		232,038		[231]		238,029		[237]		[244]		[243]		[247]		[247]
98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr						
	КАЛИФОРНИЙ		ЭЙНШТЕЙН		ФЕРМИЙ		МЕНДЕЛЕВИЙ		НОБЕЛИЙ		ЛОУРЕНСИЙ						
	[285]		[285]		[287]		[289]		[289]		[260]						

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. Ультрамикроэлементы** — 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

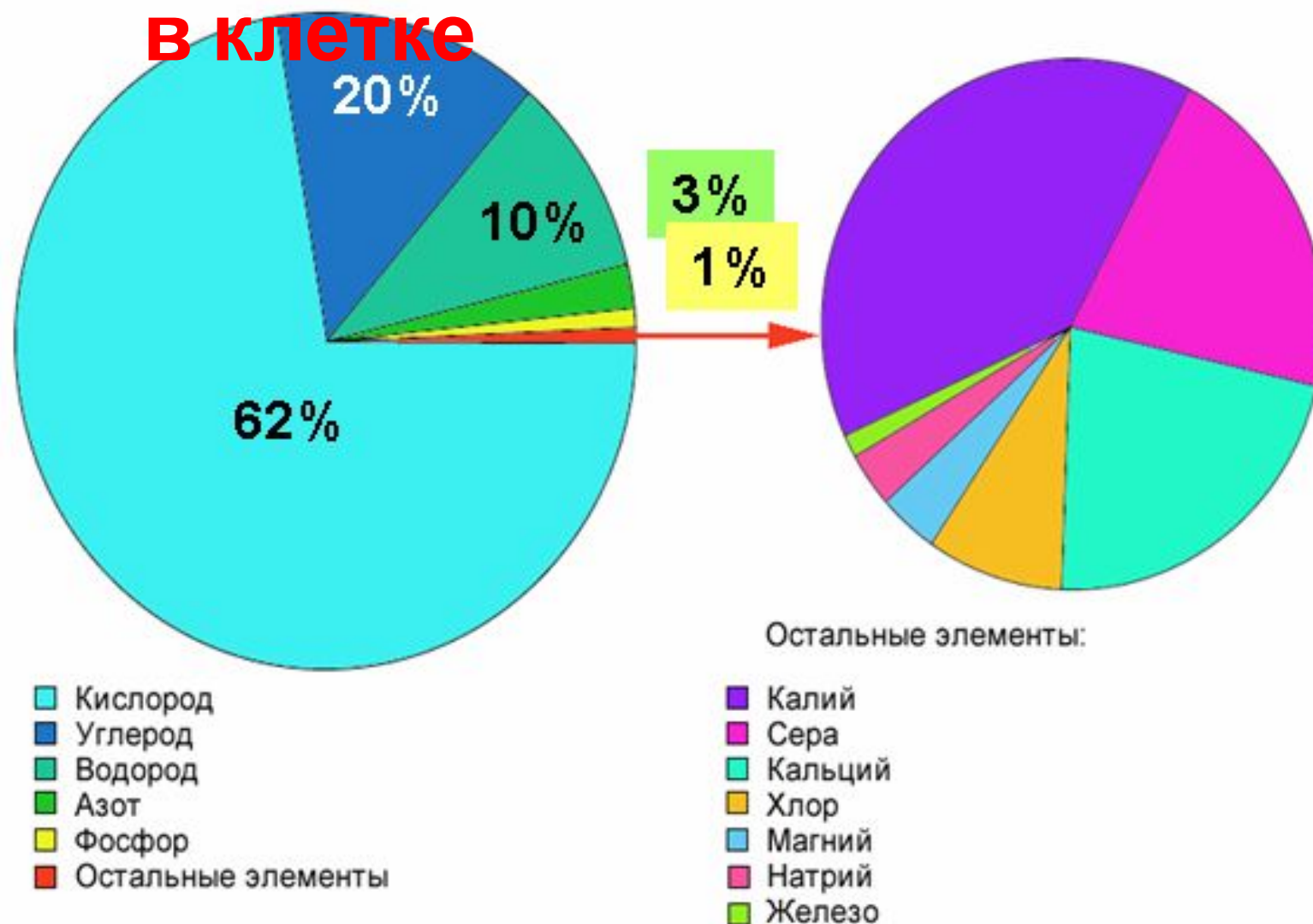
Кислород (62%)
Углерод (20%)
Водород (10%)
Азот (3%)
Фосфор (1%)
Калий (0,25%)
Сера (0,25%)
Кальций (2,5%)

Микроэлементы

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

Ультрамикроэлементы

Иод
Медь
Марганец
Молибден
Кобальт



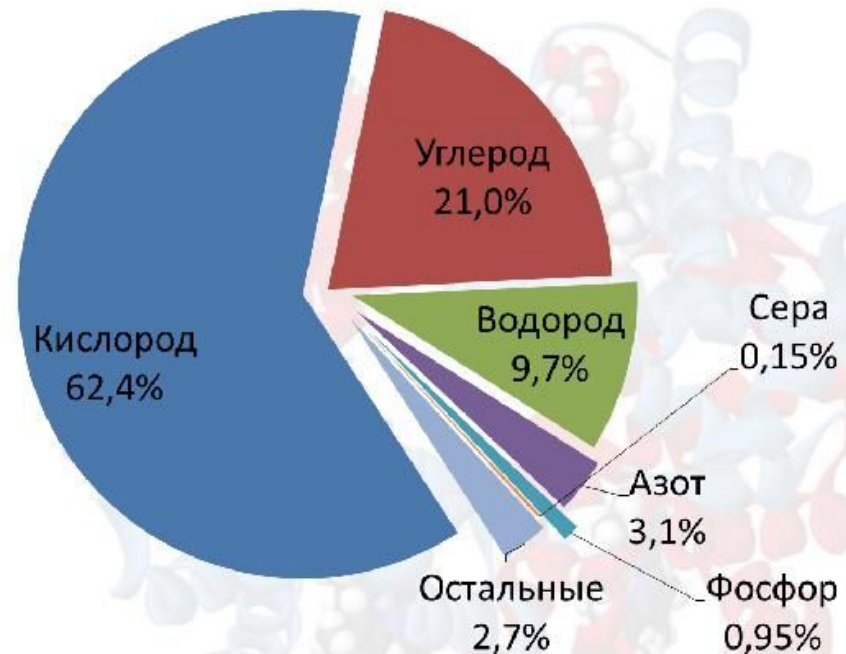
Содержание в клетках макроэлементов

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

Содержание в организме



Макроэлементы 98%

а) *H, O, C, N*

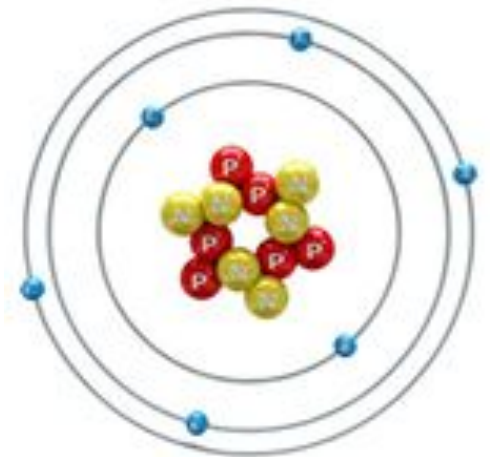
+ *S, P* – биогенные элементы, образуют органические соединения.

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



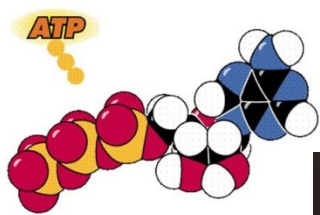
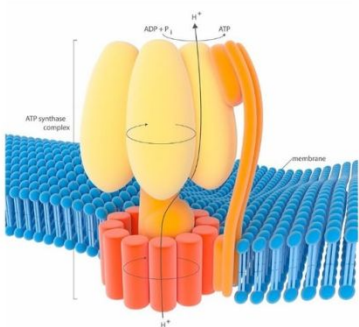
Азот - ВХОДИТ В СОСТАВ ВСЕХ
аминокислот, нуклеиновых кислот,
АТФ, НАД, НАДФ, ФАД



7	N
	14.0067
	Азот

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

АТФ и Энергетика клетки

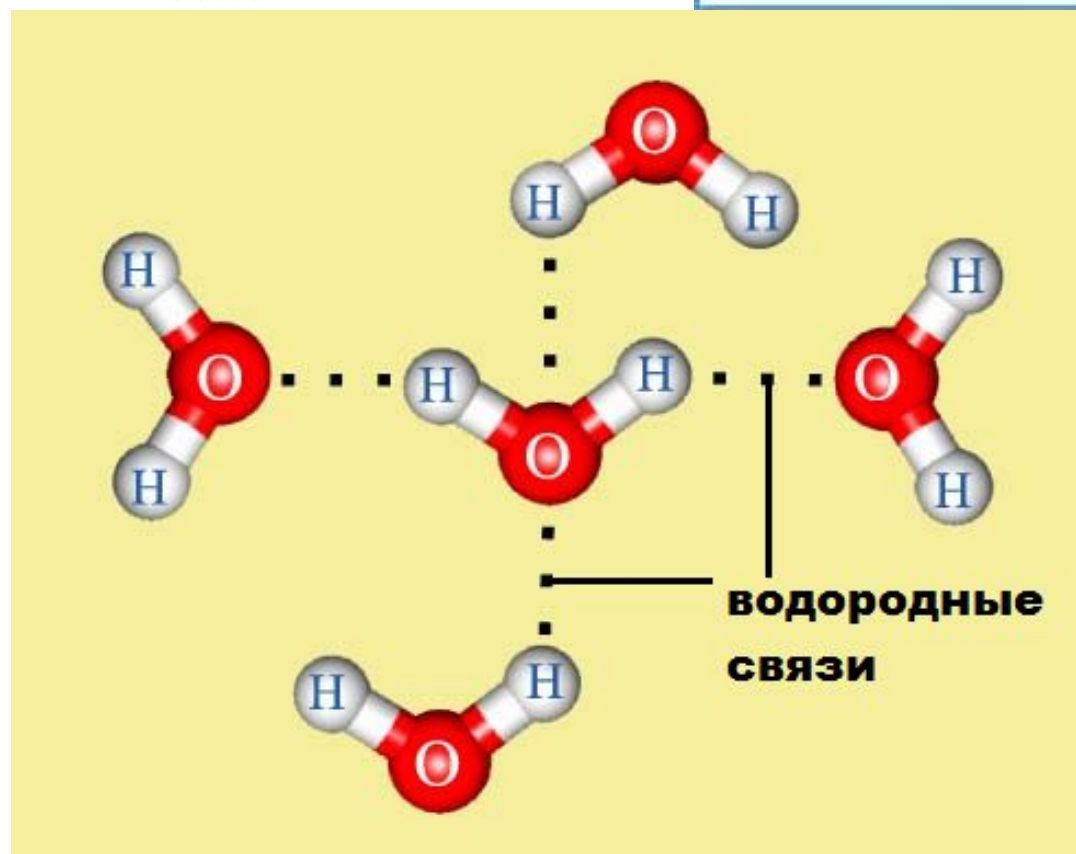
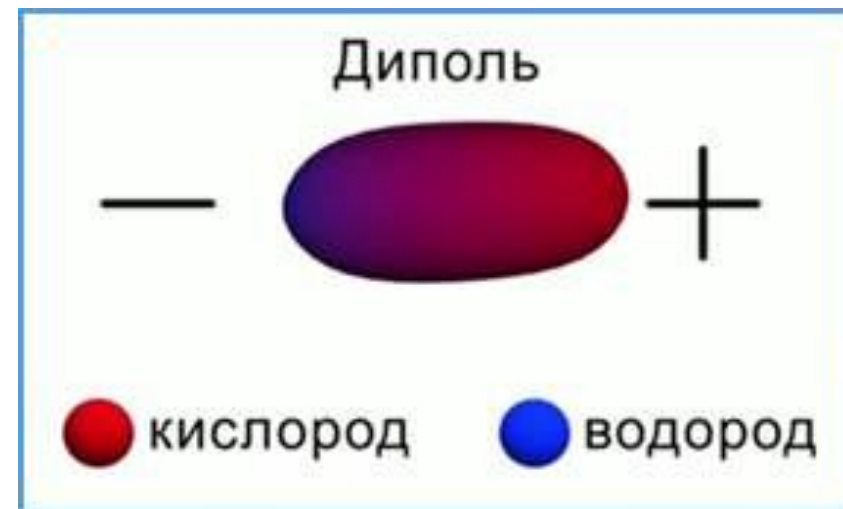
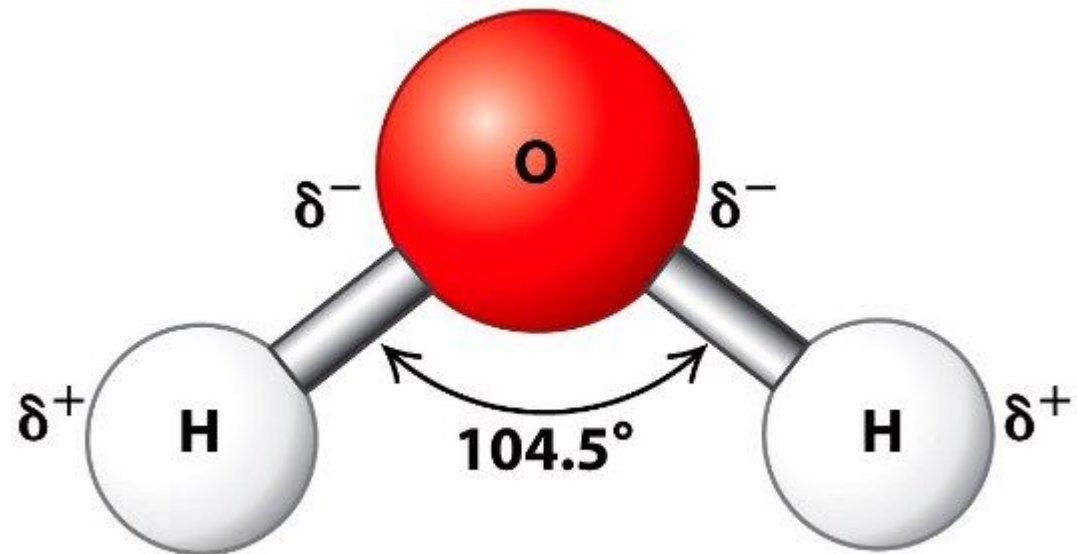


15	P
5 8 2	ФОСФОР 30,973 $3s^2 3p^3$

3. Вода – основа жизни

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





Функции воды:

- 1) Вода как растворитель.**
- 2) Вода как реагент.**
- 3) Транспортная функция.**
- 4) Вода как термостабилизатор
терморегулятор.**
- 5) Структурная функция.**



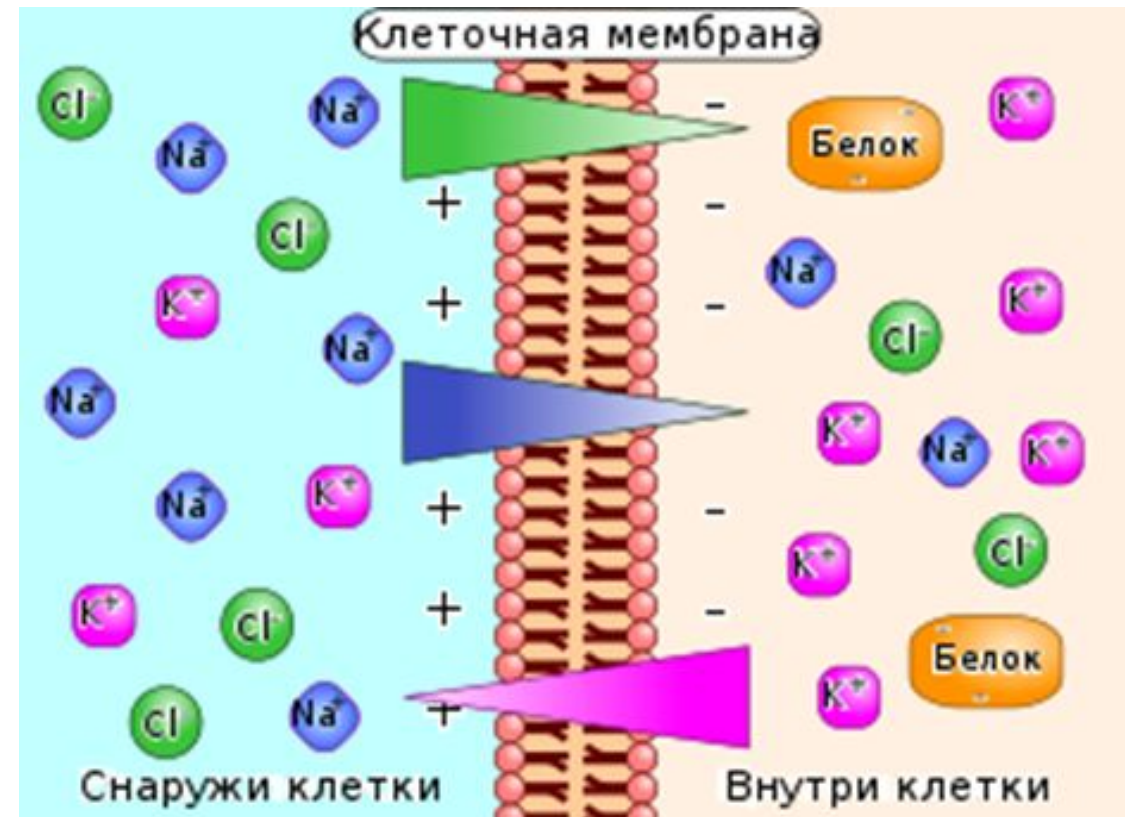
4. Минеральные соли

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

Наиболее важные ионы:

катионы — K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ ,

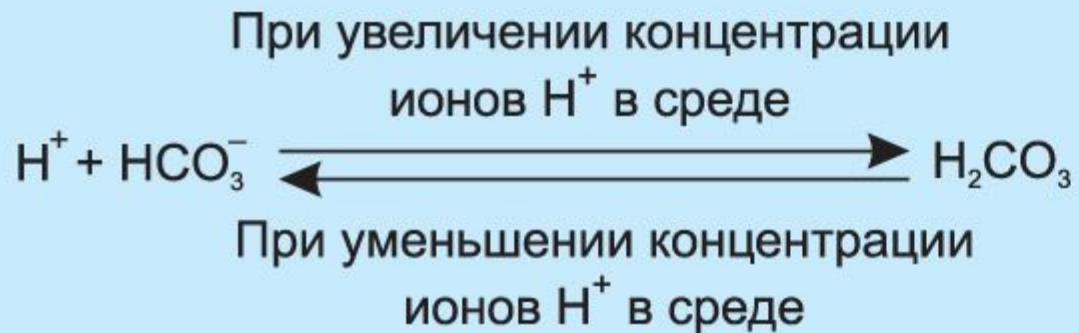
анионы — Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- .



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: $CH_3COOH + CH_3COONa$ (1) или $NH_4OH + NH_4Cl$ (2).

Бикарбонатная буферная система



Фосфатная буферная система

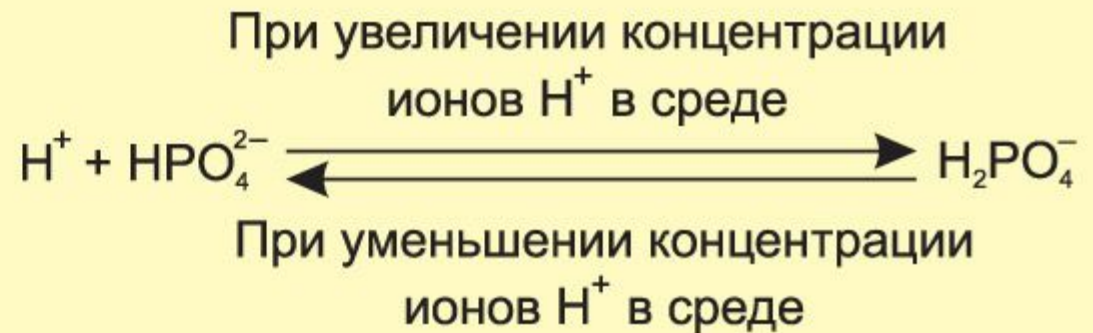


Рис. 2.5. Схема работы бикарбонатной и фосфатной буферных систем

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).

