

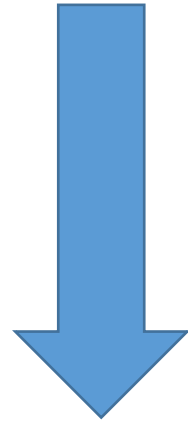
Тема: Молекулярные
ОСНОВЫ ЖИЗНИ.
Неорганические вещества,
ИХ значение.

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	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII												
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	1	1 H ВОДОРОД 1,008																			2 He ГЕЛИЙ 4,003
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941	4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	5 B БОР 10,811	6 C УГЛЕРОД 12,011	7 N АЗОТ 14,007	8 O КИСЛОРОД 15,999	9 F ФТОР 18,998													10 Ne НЕОН 20,179
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,99	12 Mg МАГНИЙ 24,305	13 Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	14 Si КРЕМНИЙ 28,086	15 P ФОСФОР 30,974	16 S СЕРА 32,064	17 Cl ХЛОР 35,453													18 Ar АРГОН 39,948
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,88	23 V ВАНАДИЙ 50,941	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,7										36 Kr КРИПТОН 83,8
5	5	37 Rb РУБИДИЙ 85,468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4										54 Xe КСЕНОН 131,3
6	6	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905	56 Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПЛАТИНА 195,09										86 Rn РАДОН [222]
7	7	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37	82 Pb СВИНЕЦ 207,19	83 Bi ВИСМУТ 208,98	84 Po ПОЛОНИЙ [210]	85 At АСТАТ [210]	86 Rn РАДОН [222]												86 Rn РАДОН [222]
8	8	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБИНИЙ [262]	106 Sg СИБОГИЙ [263]	107 Bh БОРИЙ [264]	108 Hs ХАССИЙ [265]	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ [266]	110 Ds ДАРМШТАДИЙ [271]										118 Og ОГАНЕСИОН [294]
9	9	111 Rg РЕНТГЕНИЙ [272]	112 Cn КОПЕРНИЦИЙ [277]	113 Nh НИХОИЙ [286]	114 Fl ФЛЕРОВИЙ [289]	115 Mc МОСКОВИЙ [288]	116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ [289]	117 Ts ТЕННЕСИОН [289]	118 Og ОГАНЕСИОН [294]												118 Og ОГАНЕСИОН [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											
Л А Н Т А Н О И Д Ы																					
		57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ [150,4]	63 Eu ЕВРОПИЙ [151,96]	64 Gd ГАДОЛИНИЙ [157,25]	65 Tb ТЕРБИЙ [158,906]	66 Dy ДИСПРОЗИЙ [162,5]	67 Ho ГОЛЬМИЙ [164,93]	68 Er ЭРБИЙ [167,26]	69 Tm ТУЛИЙ [168,934]	70 Yb ИТТЕРБИЙ [173,04]	71 Lu ЛУТЕЦИЙ [174,967]					
А К Т И Н О И Д Ы																					
		89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПТУНИЙ [237]	94 Pu ПУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КЮРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [261]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]					



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

РУБИДИЙ


ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

85,468

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

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

ISSN 978-5-17-011752-3



7 85170 117523

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

Макроэлементы

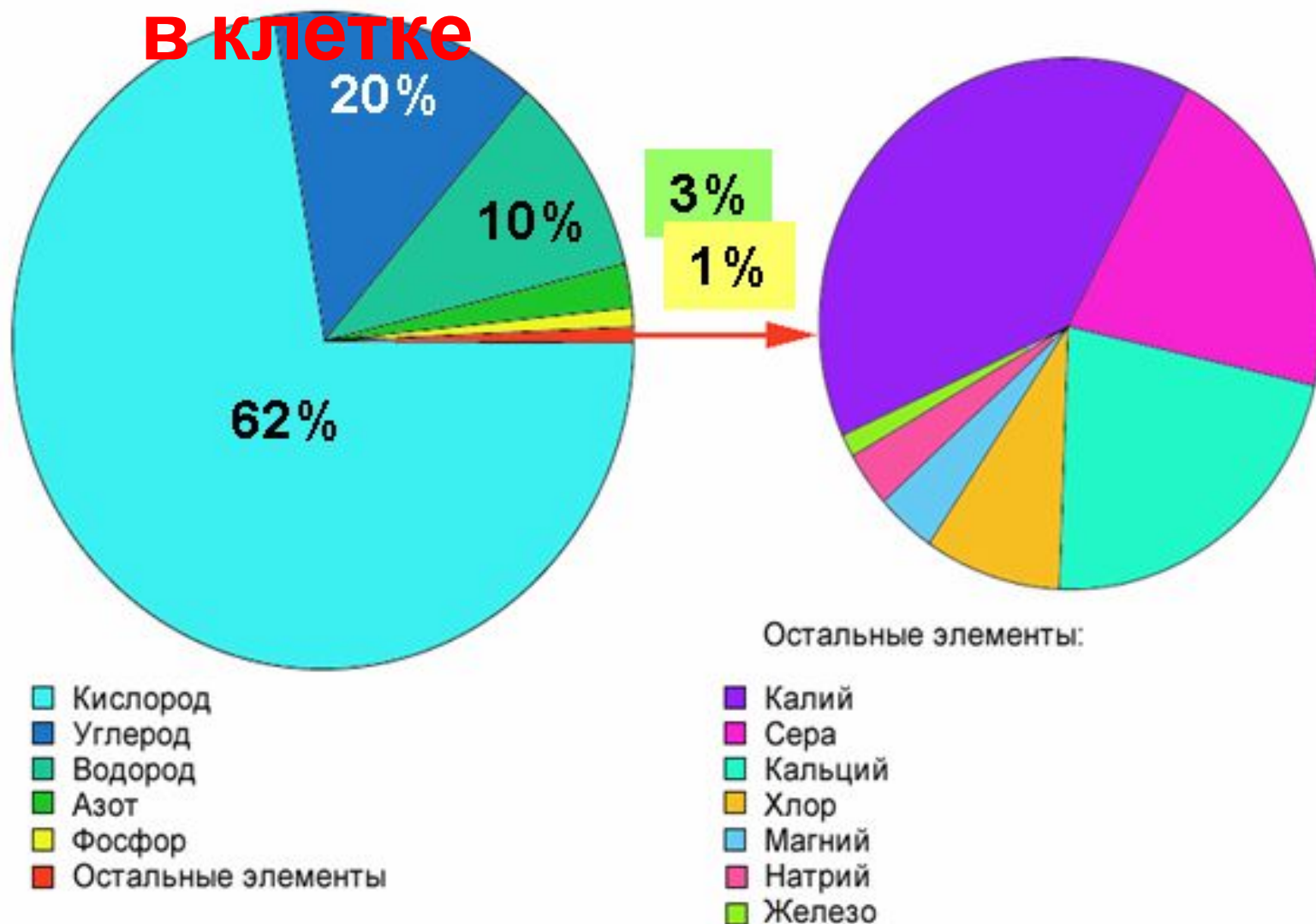
Кислород (62%)
Углерод (20%)
Водород (10%)
Азот (3%)
Фосфор (1%)
Калий (0,25%)
Сера (0,25%)
Кальций (2,5%)

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*

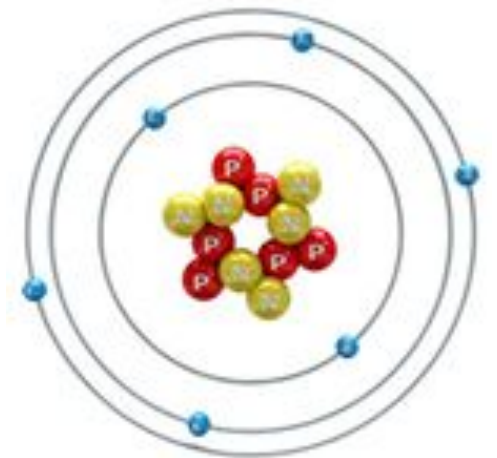
+ *S, P* – биогенные элементы, образуют органические соединения.

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.

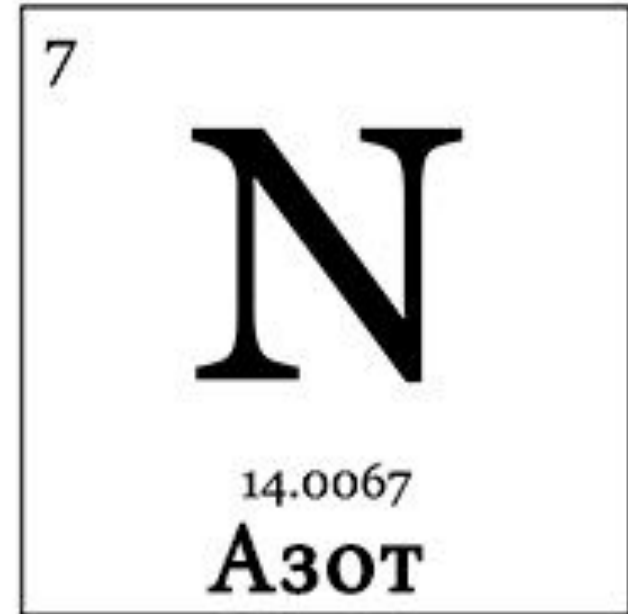
Углерод- входит в состав органических веществ, в форме карбонатов входит в состав раковин моллюсков, коралловых полипов, покровов тела простейших.



Кислород и водород – ВХОДЯТ В СОСТАВ ВОДЫ и органических веществ

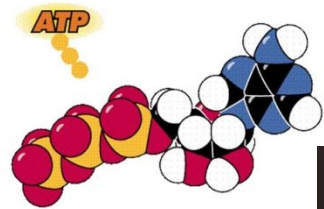
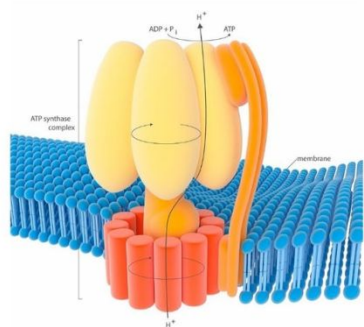


Азот - ВХОДИТ В СОСТАВ ВСЕХ
аминокислот, нуклеиновых кислот,
АТФ, НАД, НАДФ, ФАД



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

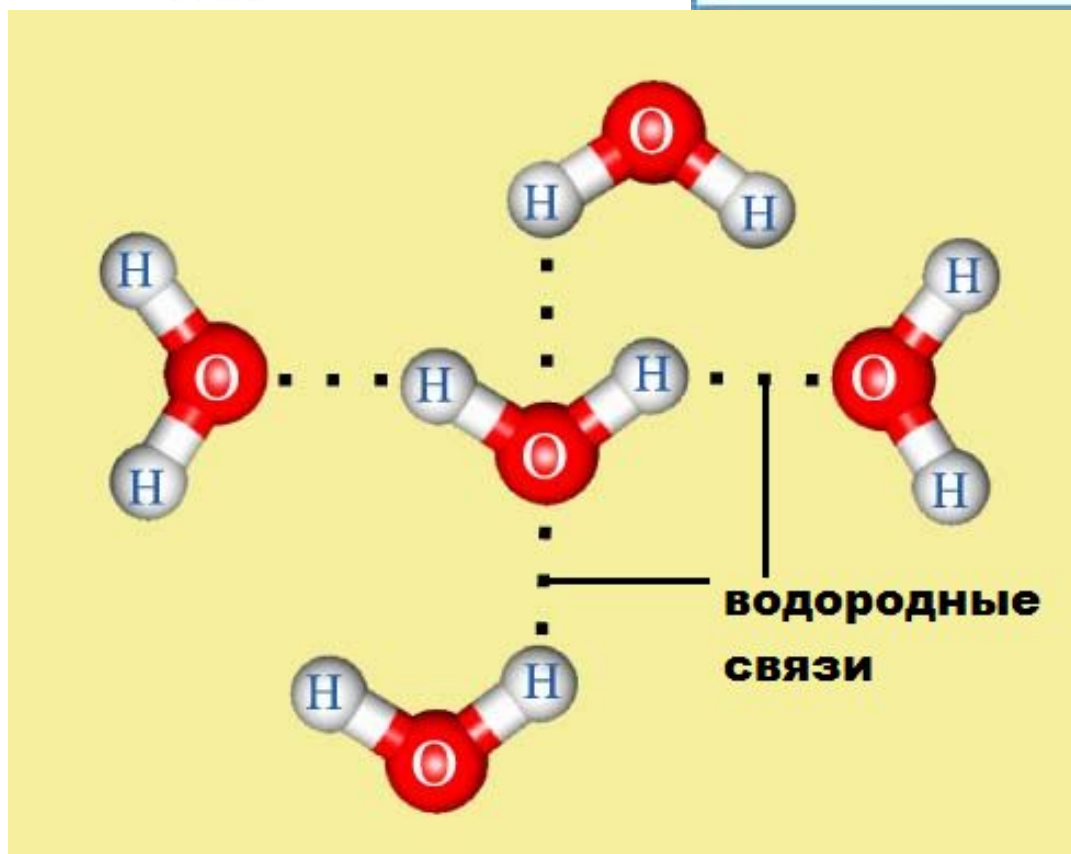
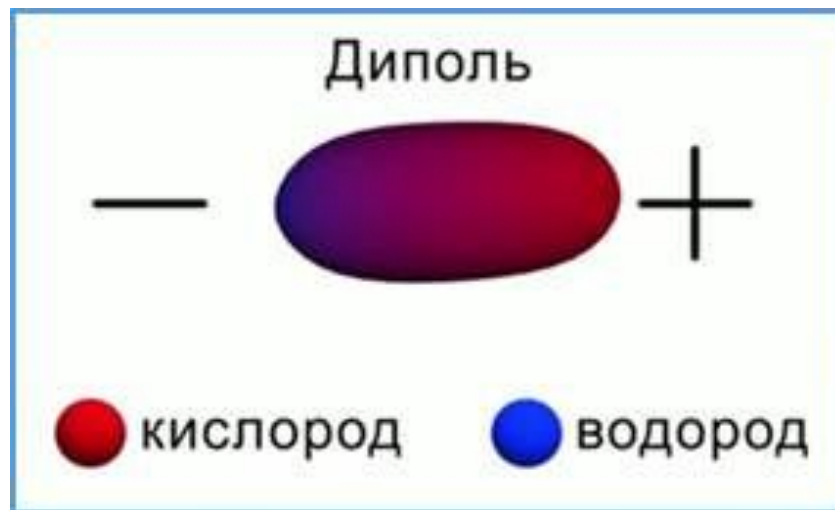
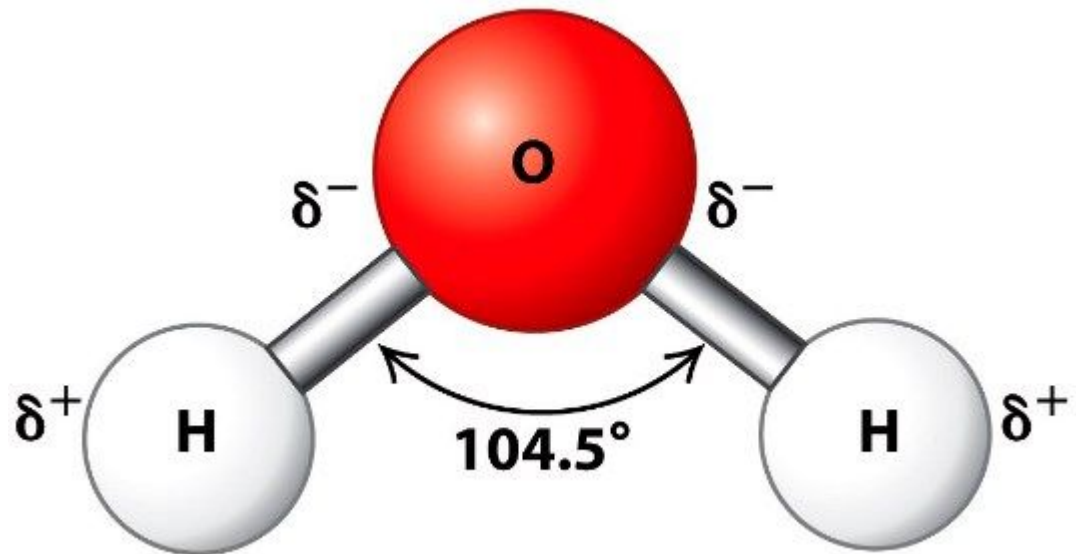


15	P	
		ФОСФОР
		30,973
5 8 2		$3s^2 3p^3$

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 и терморегулятор.**
- 5) Структурная функция.**



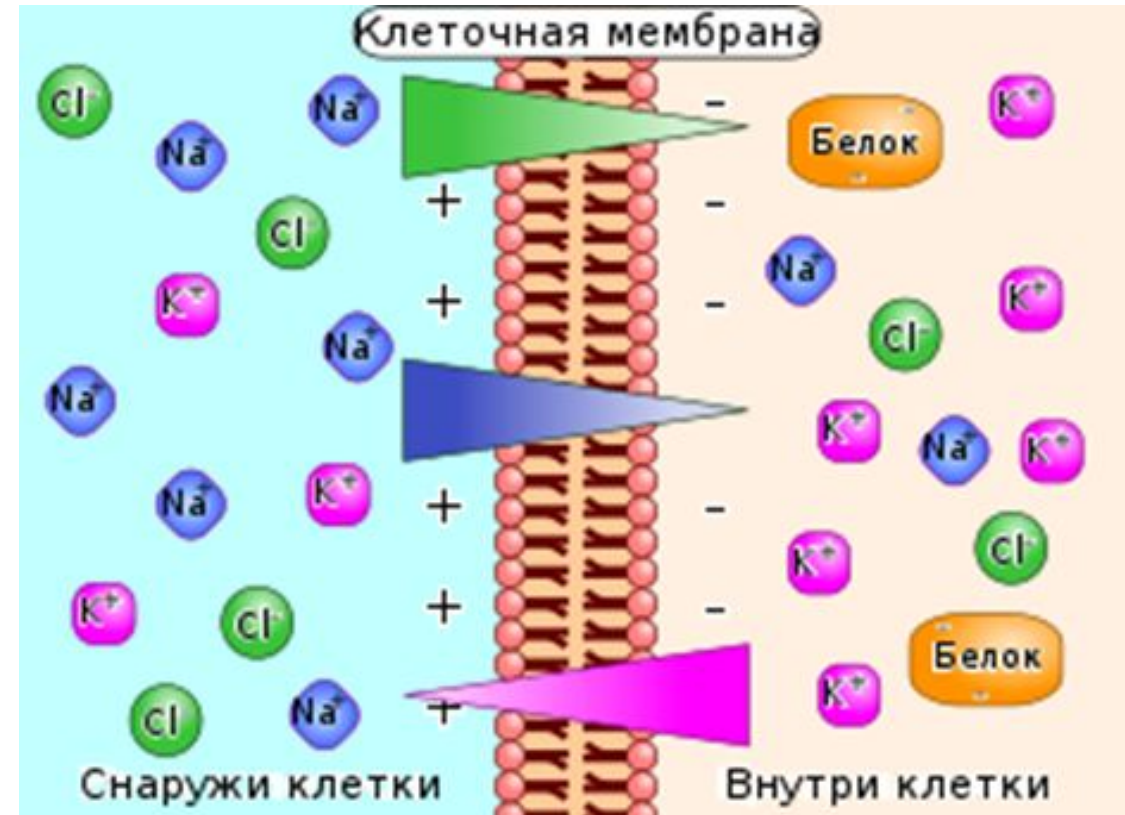
4. Минеральные соли

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

Наиболее важные ионы:

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

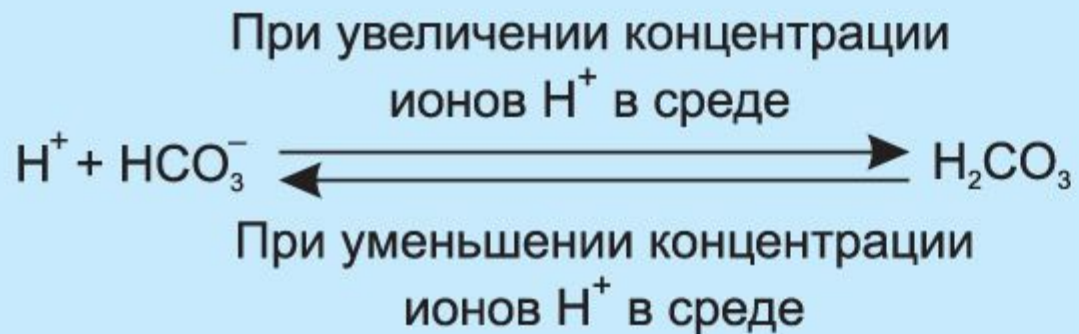
анионы — Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- .



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

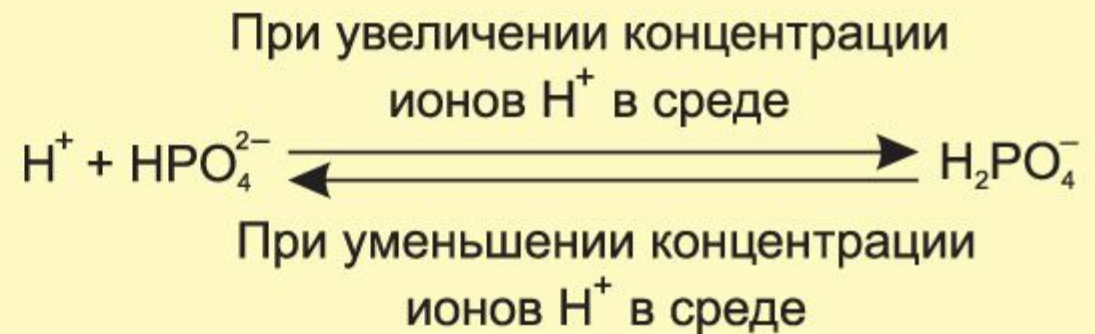


Рис. 2.5. Схема работы бикарбонатной и фосфатной буферных систем

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).

