

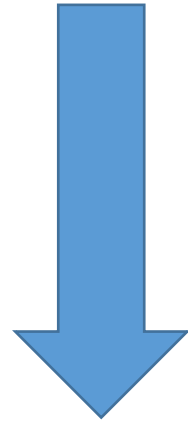
Тема: Молекулярные
ОСНОВЫ ЖИЗНИ.
Неорганические вещества,
ИХ значение.

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	б	
1	1	1 Н 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 [209]	85 At АСТАТ [210]	86 Rn РАДОН [222]										
8	8	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБНИЙ [262]	106 Sg СИБОРГИЙ [263]	107 Bh БОРИЙ [264]	108 Hs ХАССИЙ [265]	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ [268]	110 Ds ДАРМШТАДИЙ [271]								
9	9	111 Rg РЕНТГЕНИЙ [272]	112 Cn КОПЕРНИЦИЙ [277]	113 Nh НИХОНИЙ [286]	114 Fl ФЛЕГРОВИЙ [289]	115 Mc МОСКОВИЙ [290]	116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ [293]	117 Ts ТЕННЕСИЙ [294]	118 Og ОГАНЕСИЙ [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											
ЛАНТАНОИДЫ																			
		57 La ЛАНТАН 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕДИЙ 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 [158,905]	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]			
АКТИНОИДЫ																			
		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 КУРЧИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]			



Д.И. Менделеев
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37

РУБИДИЙ

85,468


НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

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

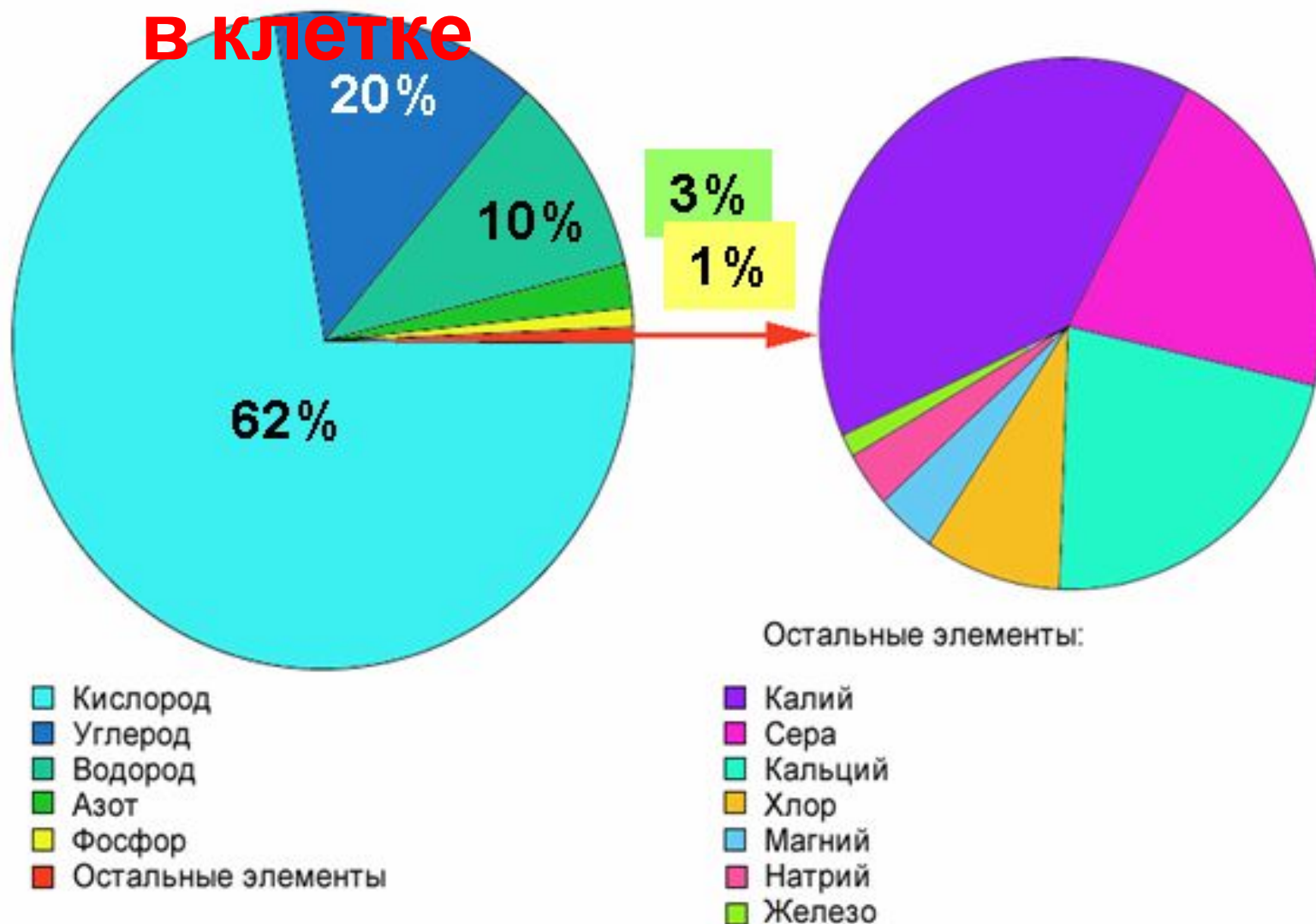
Кислород (62%)
Углерод (20%)
Водород (10%)
Азот (3%)
Фосфор (1%)
Калий (0,25%)
Сера (0,25%)
Кальций (2,5%)

Микроэлементы

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

Ультрамикроэлементы

Иод
Медь
Марганец
Молибден
Кобальт



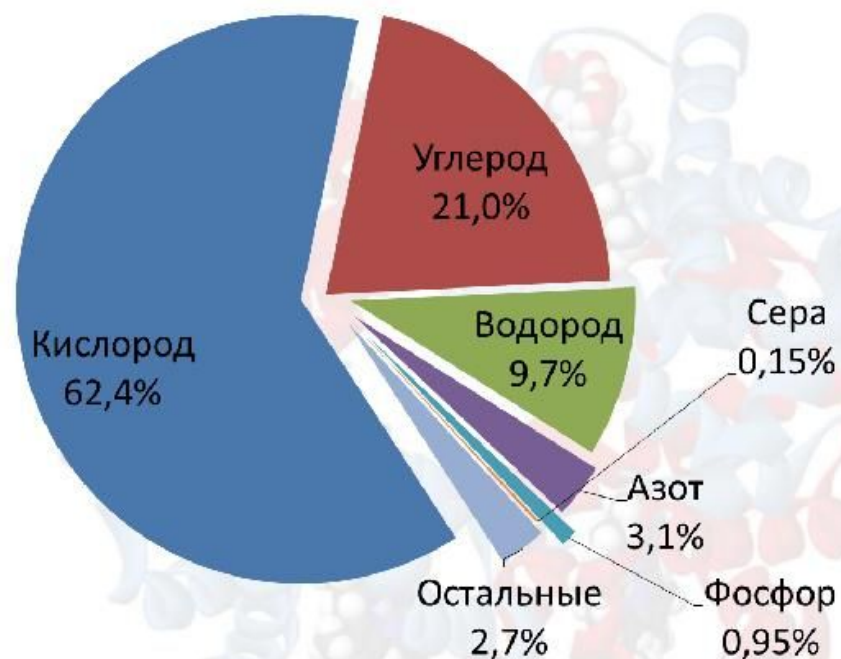
Содержание в клетках макроэлементов

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*

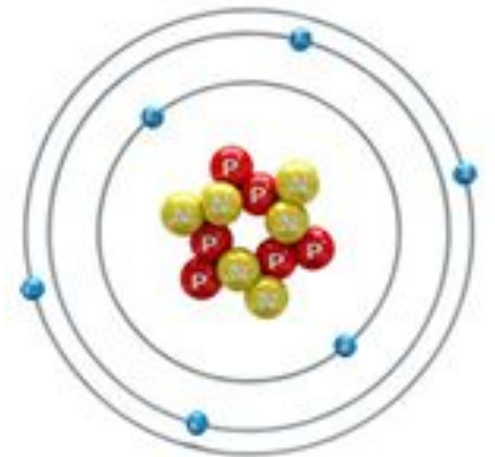
+ *S, P* – биогенные элементы, образуют органические соединения.

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.

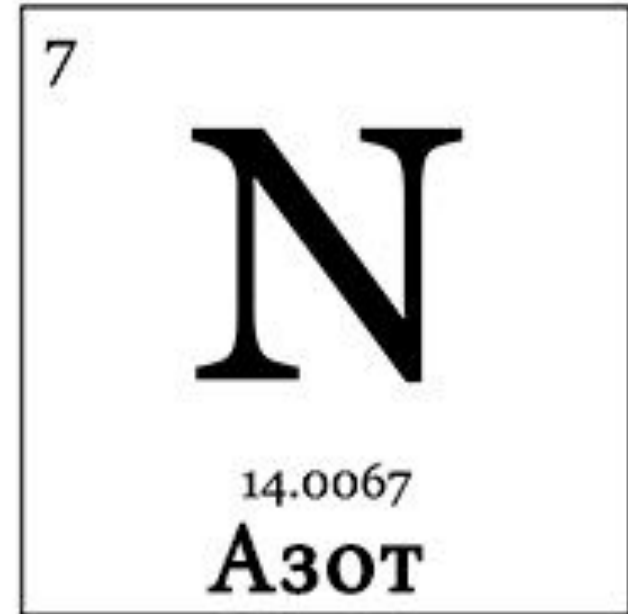
Углерод- входит в состав органических веществ, в форме карбонатов входит в состав раковин моллюсков, коралловых полипов, покровов тела простейших.



Кислород и водород – входят в состав воды и органических веществ

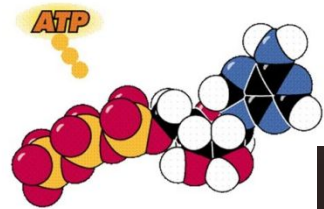
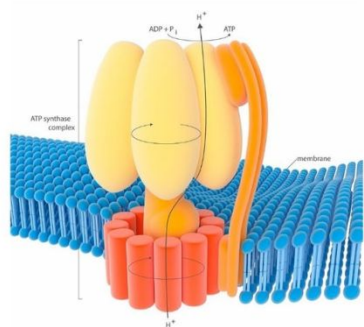


Азот - ВХОДИТ В СОСТАВ ВСЕХ
аминокислот, нуклеиновых кислот,
АТФ, НАД, НАДФ, ФАД



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

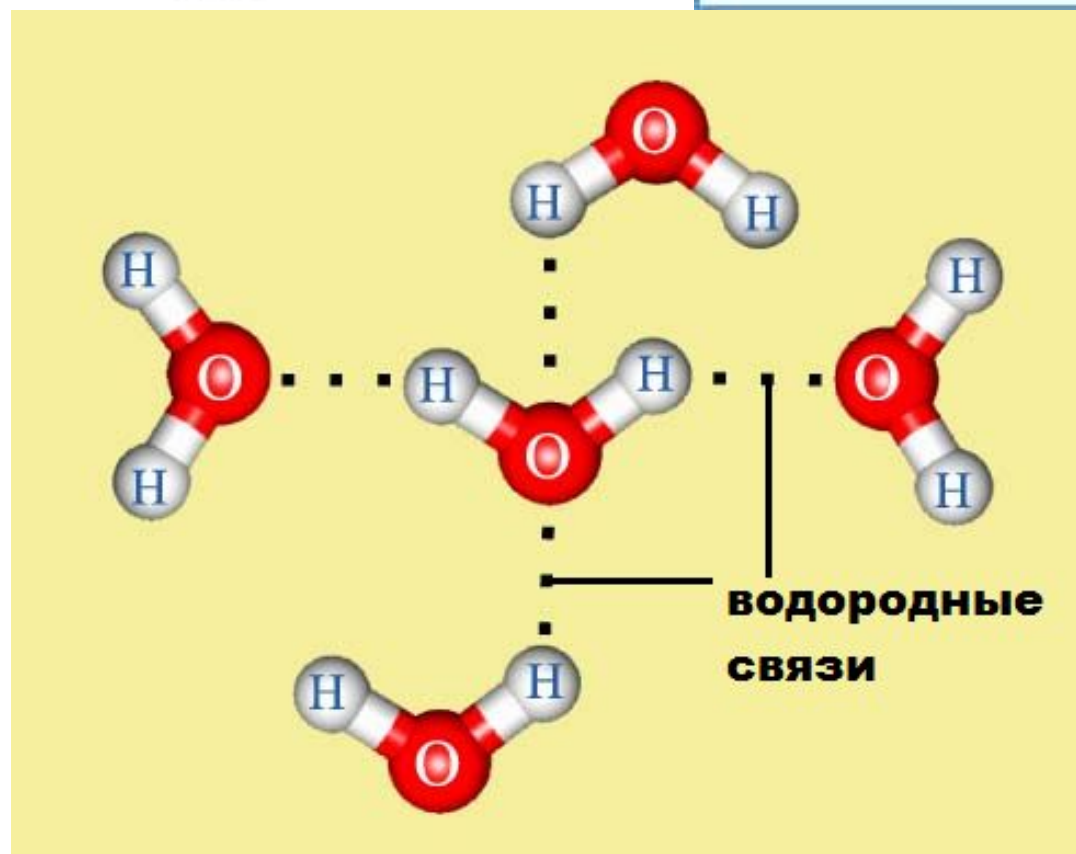
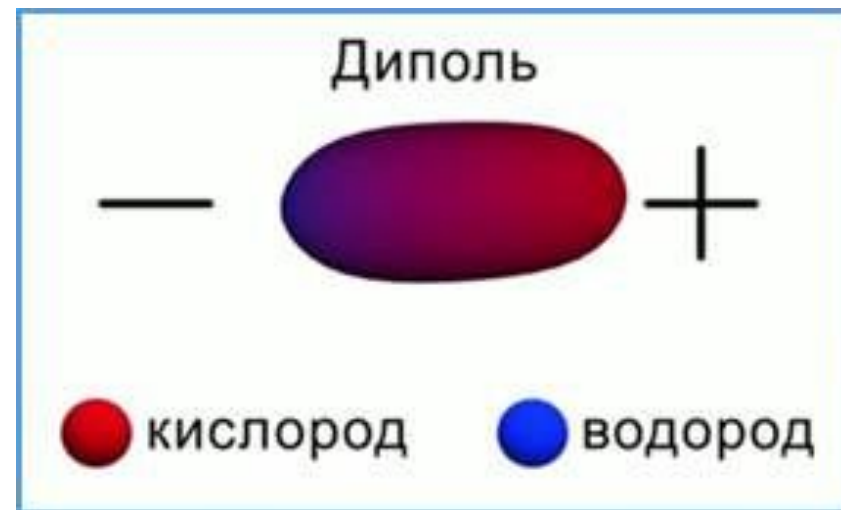
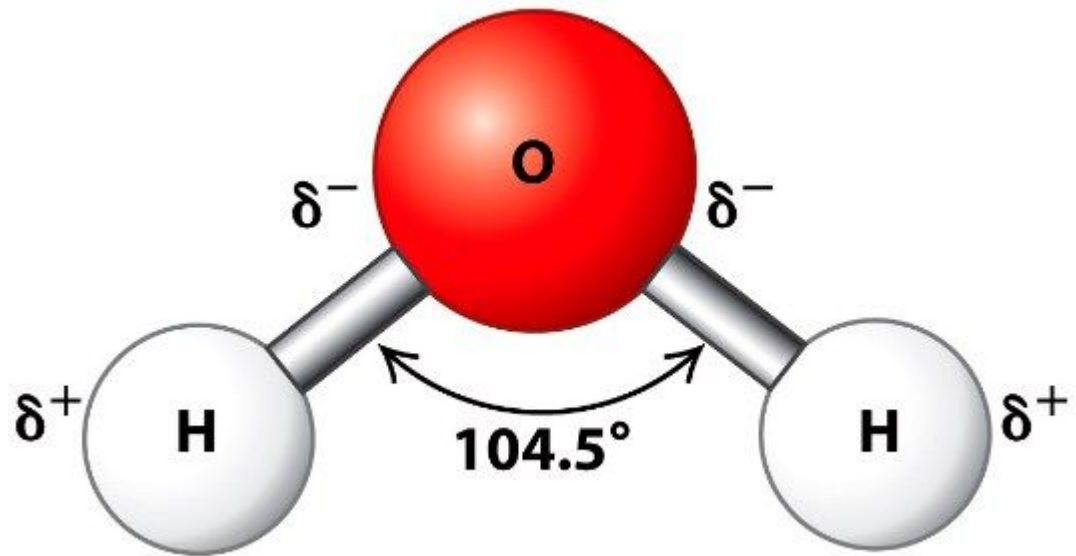


15	P	
		ФОСФОР
		30,973
5 8 2		$3s^2 3p^3$

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.**



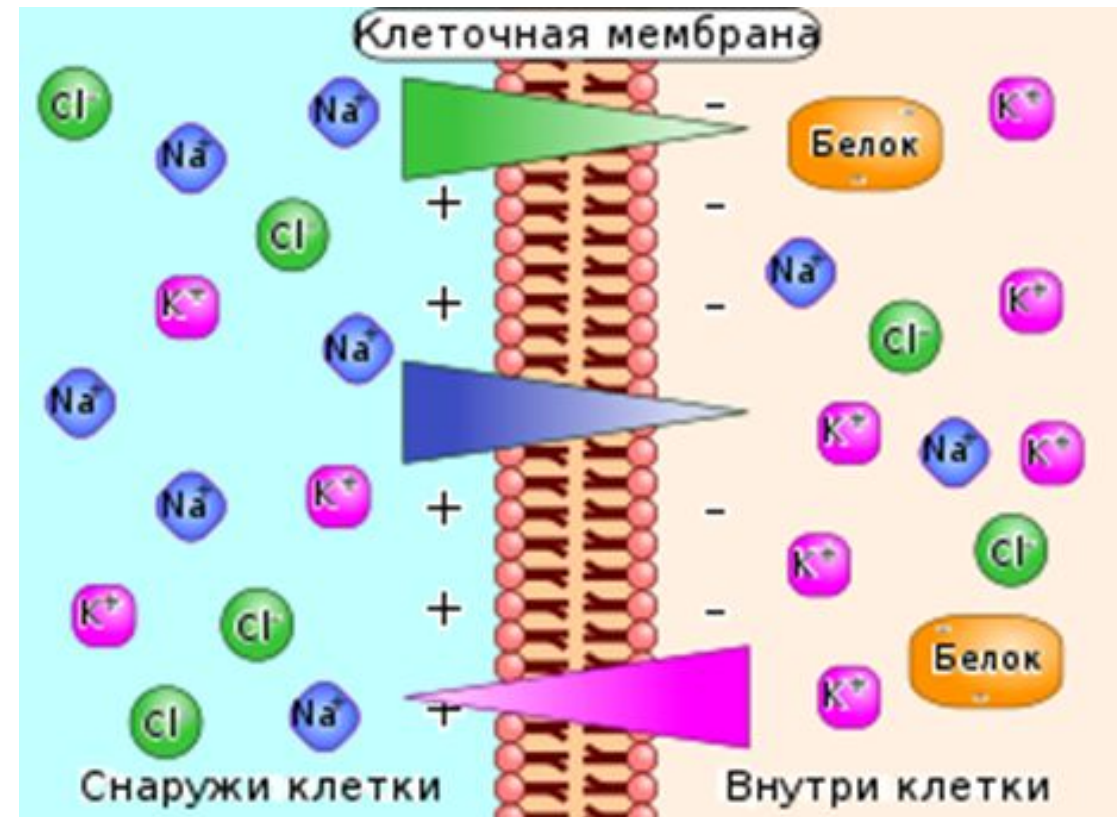
4. Минеральные соли

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

Наиболее важные ионы:

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

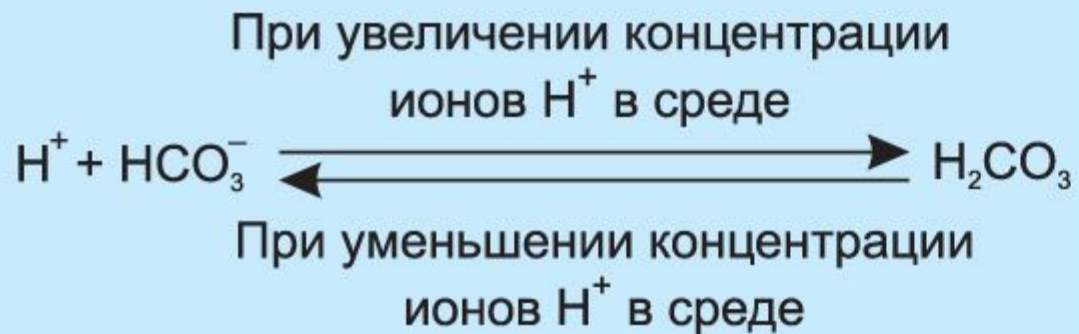
анионы — Cl^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- .



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

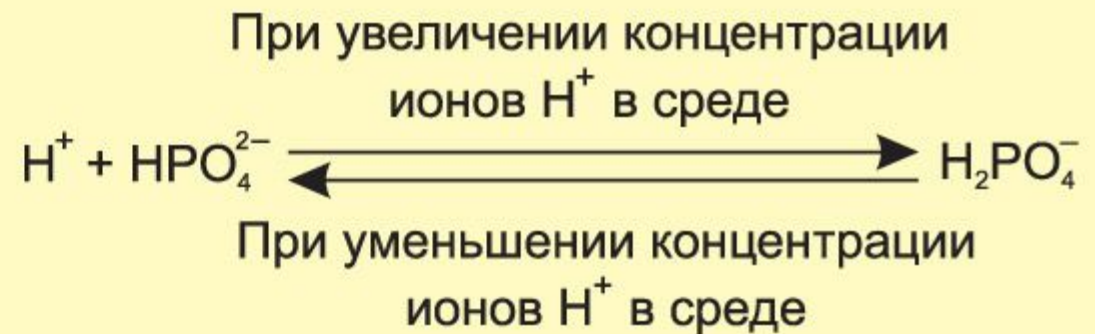


Рис. 2.5. Схема работы бикарбонатной и фосфатной буферных систем

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).

