

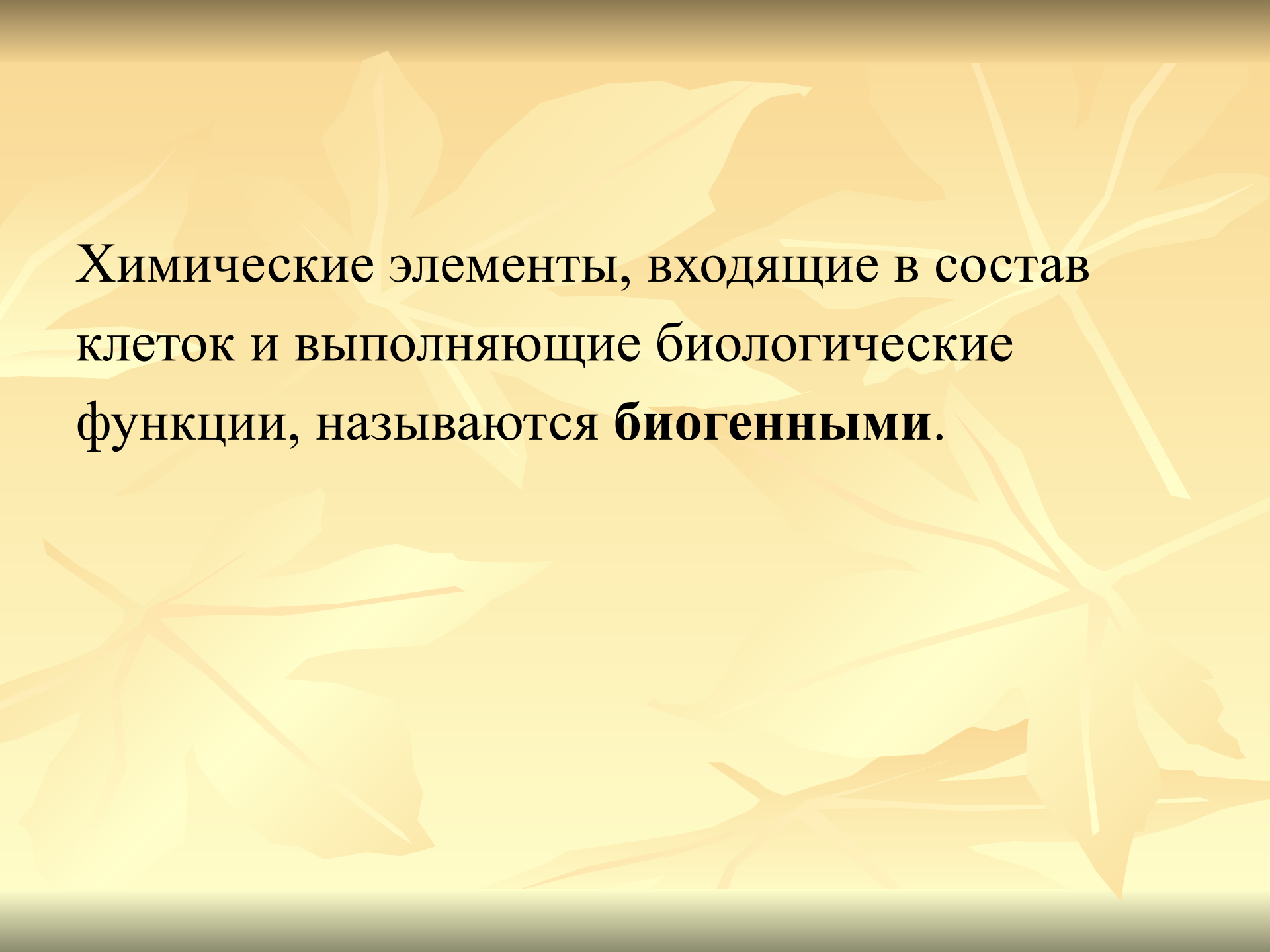


Элементарный состав живых организмов

Неорганические вещества

В состав живых организмов входят те же элементы, которые входят в состав объектов неживой природы. Однако соотношение элементов живом и неживом разное.

Живые организмы на 98 % состоят из углерода, водорода и азота.



Химические элементы, входящие в состав клеток и выполняющие биологические функции, называются **биогенными**.

Химические элементы

Химические
элементы
(по количественному
составу)

Органогенные
элементы

$\approx 98 \%$
O, C, H, N

Макроэлементы

$\approx 1,9 \%$
P, K, S, Cl, Ca,
Mg, Na, Fe

Микроэлементы

$\approx 0,01 \%$
I, Co, Mn, Cu, Zn

Ультрамикро-
элементы

вид 10^{-4} до $10^{-6} \%$
Pb, Br, Ag

Вещества

Неорганические

Органические

Вода
85 – 90 %

Минеральные соли
1 – 1,5 %

Белки
7 – 10 %

Липиды
1 – 2 %

Нуклеиновые
кислоты
1 – 1,5 %

Углеводы
0,2 – 2 %

Элементы, входящие в состав живых организмов

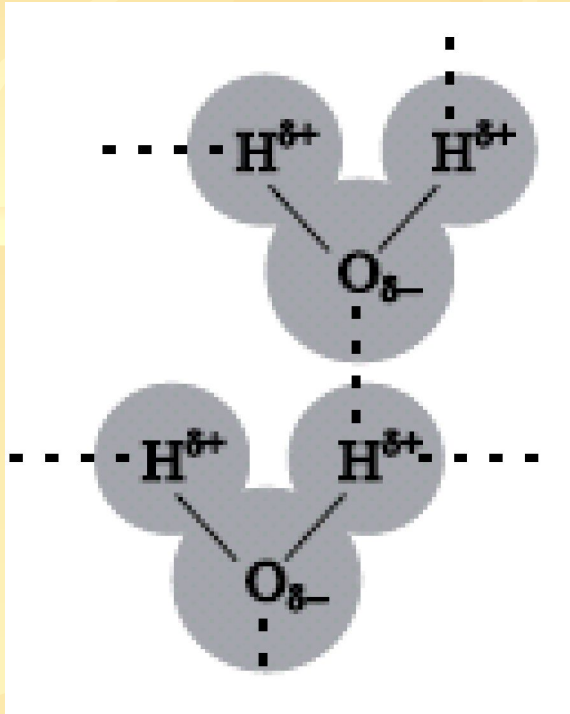
Элемент	Символ	Содержание (%)	Значение для клетки и организма
Углерод	C	15 – 18	Главный структурный компонент всех органических соединений клетки
Кислород	O	65 – 75	Главный структурный компонент всех органических соединений клетки
Азот	N	1,5 – 3,0	Обязательный компонент аминокислот
Водород	H	8 – 10	Главный структурный компонент всех органических соединений клетки
Фосфор	P	0,0001	Входит в состав костной ткани и зубной эмали, нуклеиновых кислот, АТФ и некоторых ферментов
Калий	K	0,15 – 0,4	Содержится в клетке только в виде ионов, активирует ферменты белкового синтеза, обуславливает ритм сердечной деятельности, участвует в процессах фотосинтеза
Сера	S	0,15 – 0,20	Входит в состав некоторых аминокислот, ферментов, витамина В

Элемент	Символ	Содержание (%)	Значение для клетки и организма
Хлор	Cl	0,05 – 0,1	Важнейший отрицательный ион в организме животных, компонент HCl в желудочном соке
Кальций	Ca	0,04 – 2,00	Входит в состав клеточной стенки растений, костей и зубов; активирует свертывание крови и сокращение мышечных волокон
Магний	Mg	0,02 – 0,03	Входит в состав молекул хлорофилла, а также костей и зубов, активирует энергетический обмен и синтез ДНК
Натрий	Na	0,02 – 0,03	Содержится в клетке только в виде ионов, обуславливает нормальный ритм сердечной деятельности, влияет на синтез гормонов
Железо	Fe	0,010 – 0,015	Входит в состав многих ферментов, гемоглобина и миоглобина, участвует в биосинтезе хлорофилла, в процессах дыхания и фотосинтеза
Йод	I	0,0001	Входит в состав гормонов щитовидной железы
Медь	Cu	0,0002	Входит в состав некоторых ферментов, участвует в процессах кровообразования, фотосинтеза, синтеза гемоглобина

Элемент	Символ	Содержание (%)	Значение для клетки и организма
Марганец	Mn	0,0001	Входит в состав некоторых ферментов или повышает их активность, принимает участие в развитии костей, ассимиляции азота и процессе фотосинтеза
Молибден	Mo	0,0001	Входит в состав некоторых ферментов, участвует в процессах связывания атмосферного азота растениями
Кобальт	Co	0,0001	Входит в состав витамина B12, участвует в фиксации атмосферного азота растениями, развитии эритроцитов
Цинк	Zn	0,0003	Входит в состав некоторых ферментов, участвует в синтезе растительных гормонов (фуксина) и спиртовом брожении

Неорганические вещества: вода и минеральные соли

Вода



Молекула воды (H_2O) полярна.

Ее разные полюсы имеют частично положительные и отрицательные заряды.

В целом молекула воды электронейтральна.

Соседние молекулы воды могут притягиваться друг к другу за счет сил электростатического взаимодействия между отрицательным зарядом на атоме кислорода одной молекулы и положительным зарядом на атоме водорода другой.

Такой тип связи называется водородным.

Водородная связь обуславливает относительно высокие температуры кипения, плавления и испарения.

Значение воды

1. Вода – универсальный растворитель. По отношению к воде вещества делятся на гидрофильные (хорошо растворимые в воде) и гидрофобные (нерастворимые в воде).
2. Вода определяет некоторые физические свойства клеток – их объем, внутреннее давление (тургор).
3. Вода – среда для физиологических и биологических процессов. Расщепление многих веществ происходит за счет катализируемого ферментами взаимодействия их с водой. Такие реакции называются реакциями гидролиза.
4. Вода — терморегулятор. Ей свойственна высокая теплоемкость.
5. Вода — основная среда перемещения веществ в организме и клетке

Минеральные соли

Минеральные соединения – соли натрия, калия, кальция – относятся к неорганическим веществам клетки.

В организме соли находятся либо в ионном состоянии, либо в виде твердых соединений.

Наиболее распространенные ионы живых организмов

Катионы	Анионы
H^+ — водорода	OH^- — гидроксида
K^+ — калия	Cl^- — соляной кислоты
Na^+ — натрия	HSO_4^- , SO_4^{2-} —серной кислоты
Ca^{+2} — кальция	H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} — фосфорной кислоты
Mg^{+2} — магния	HCO_3^- — угольной кислоты