

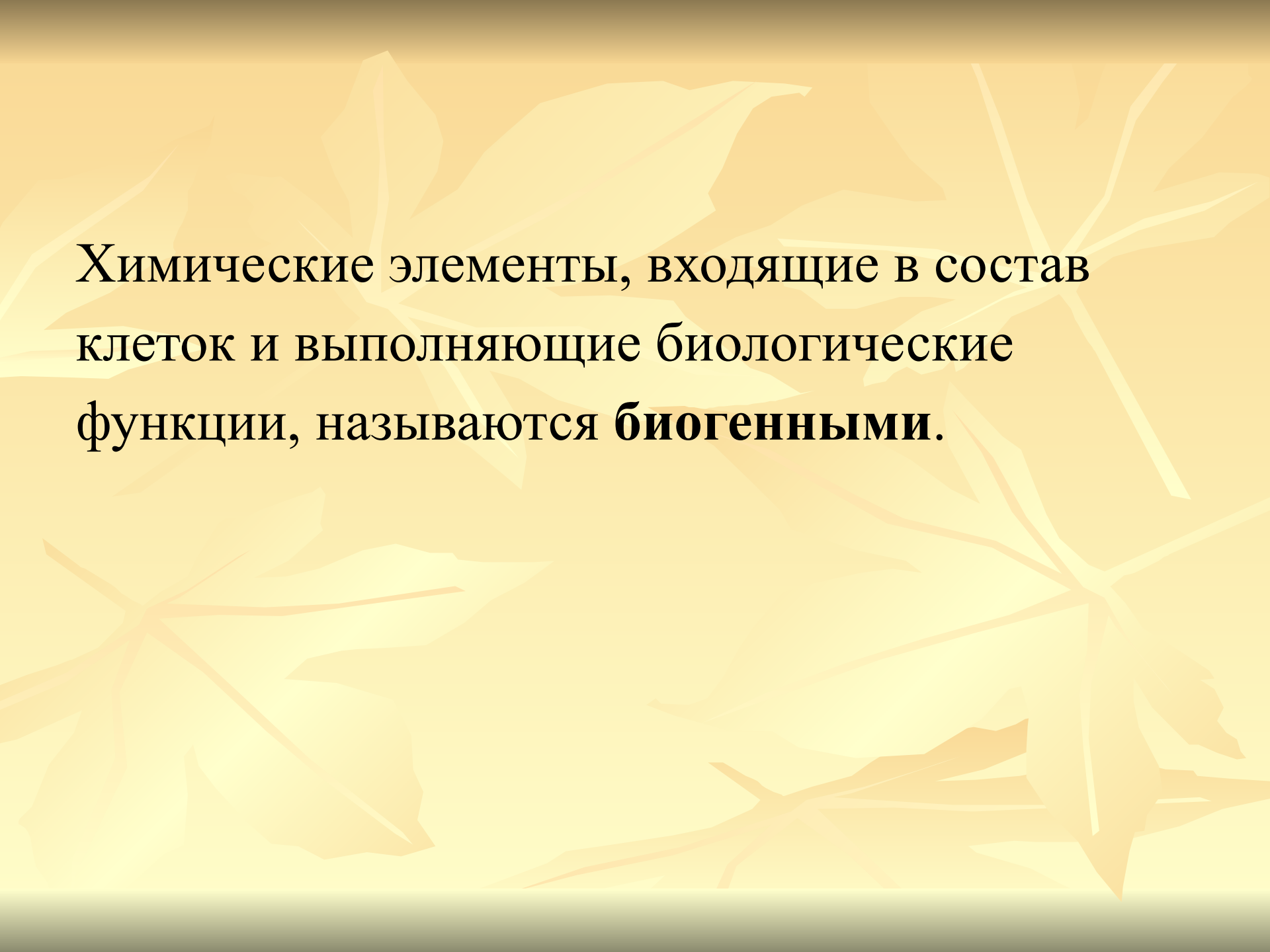


# **Элементарный состав живых организмов**

# 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 **биогеенными**.

# Химические элементы

Химические  
элементы  
(по количественному  
составу)

Органогенные  
элементы

≈ 98 %  
O, C, H, N

Макроэлементы

≈ 1,9 %  
P, K, S, Cl, Ca,  
Mg, Na, Fe

Микроэлементы

≈ 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

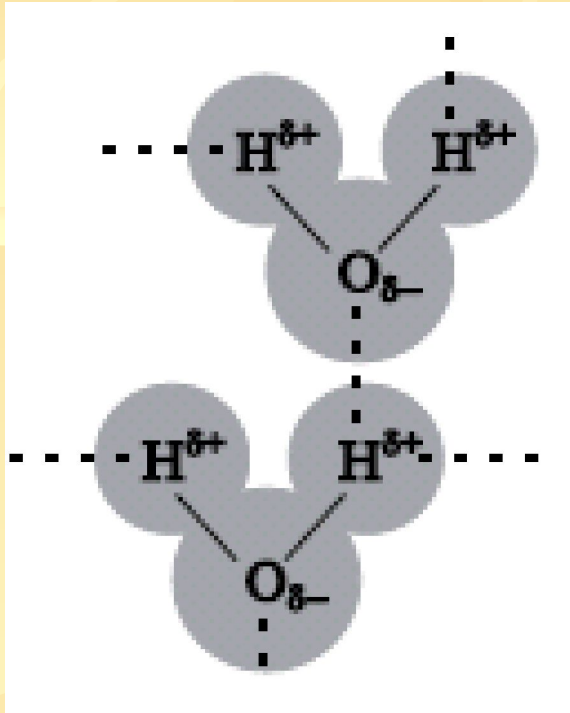
Элемент	Символ	Содержание (%)	Значение для клетки и организма
Хлор	Cl	0,05 – 0,1	Важнейший отрицательный ион в организме животных, компонент HCl в желудочном соке
Кальций	Ca	0,04 – 2,00	Входит в состав клеточной стенки растений, костей и зубов; активирует свертывание крови и сокращение мышечных волокон
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 кроветворения, 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 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 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
$\text{H}^+$ – водорода	$\text{OH}^-$ – гидроксида
$\text{K}^+$ – калия	$\text{Cl}^-$ – соляной кислоты
$\text{Na}^+$ – натрия	$\text{HSO}_4^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ –серной кислоты
$\text{Ca}^{+2}$ – кальция	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ – фосфорной кислоты
$\text{Mg}^{+2}$ – магния	$\text{HCO}_3^-$ – угольной кислоты