

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

A detailed diagram of a eukaryotic cell, showing various organelles. The cell is roughly oval-shaped with a light blue cytoplasm. A large, green, spherical nucleus is located in the center. Surrounding the nucleus is the endoplasmic reticulum, depicted as a network of blue and purple membranes. Several purple, bean-shaped mitochondria with internal folds (cristae) are scattered throughout the cytoplasm. There are also several orange, oval-shaped structures, likely lysosomes or peroxisomes. The cell is surrounded by a thin, light blue membrane. The entire diagram is set against a white circular background, which is itself on a yellow background with a subtle grid pattern.

Неорганические вещества клетки

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Ионизирующая способность	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б		
1	1	H ВОДОРОД 1,008															He ГЕЛИЙ 4,002	к	
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	л	
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453									Ar АРГОН 39,948	м	
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								н
	5	Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	As АРСЕН 74,922	Se СЕРЕН 78,96	Br БРОМ 79,904										Kr КРИПТОН 83,8	о
5	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 98	Ru РУТИЛИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 100,908	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4								п
	7	Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЛОВО 118,69	Sb СВЫНЬ 121,75	Te ТЕЛЛУР 127,6	I ИОД 126,905										Xe КСЕНОН 131,3	р
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 РЕЙНИЙ 186,207	Os ОСМИЙ 190,2	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,09								с
	9	Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,19	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ 210	At АСТАТ 210										Rn РАДИОН 222	т
7	10	Fr ФРАНЦИЙ 223	Ra РАДИЙ 226	89-103 АКТИНОИДЫ	Rf РЕФОРМОДИЙ 261	Db ДУБИНИЙ 262	Sg СИБОГИИЙ 263	Bh БОРНИЙ 264	Hn ХАННИЙ 265	Mt МЕРТЕНИЙ 266									у
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄										
ЛЕТУЧЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR											



Д.И. Менделеев
1834-1907



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

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

ЛАНТАНОИДЫ

57 La ЛАНТАН 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРОМЕТИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ 145	62 Sm САМАРИЙ 150,36	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛЬМИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛУТЕЦИЙ 174,967
-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

АКТИНОИДЫ

89 Ac АКТИНИЙ 227	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПАРАЦИНИЙ 231	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПУТЧИЙ 237	94 Pu ПУТОРИЙ 244	95 Am АМЕРИЦИЙ 243	96 Cm КУРЧИЙ 247	97 Bk БЕРКЛИЙ 247	98 Cf КАЛИФОРНИЙ 251	99 Es ЭЙНШТЕЙНОВИЙ 252	100 Fm ФЕРМИЙ 257	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ 288	102 No НОБЕЛИЙ 289	103 Lr ЛОРЕНЦИЙ 260
--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

ISSN 5-17-01664-3



9 785170 016643

ОСОБЕННОСТИ ЖИВОЙ КЛЕТКИ



**Все
химические
соединения
находятся в
растворе**

**Содержится
много
органических
веществ**

**Постоянство
химического
состава**

ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

ВОДА

МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

ОРГАНИЧЕСКИЕ

БЕЛКИ

УГЛЕВОДЫ

ЖИРЫ

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Биогенные элементы

- **O** Кислород
- **C** Углерод
- **H** Водород
- **N** Азот
- **S** Сера
- **P** Фосфор

Содержание биоэлементов в клетке

<i>Элемент</i>	<i>Содержание в клетке, % от массы</i>
Кислород (O)	65,0 — 75,0
Углерод (C)	15,0 — 18,0
Водород (H)	8,0 — 10,0
Азот (N)	1,0 — 13,0
Фосфор (P)	0,2 — 11,0
Сера (S)	0,15 — 10,2

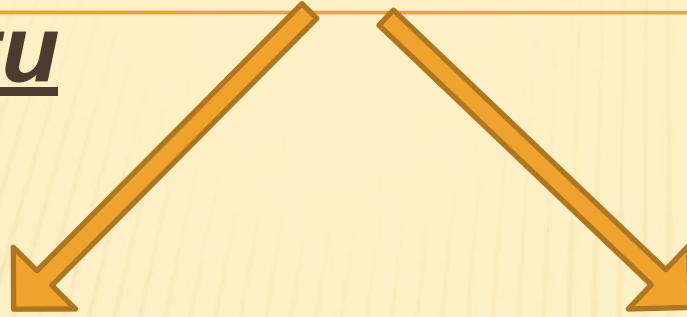
Элементы, входящие в состав клетки

<p><i>Макроэлементы</i> 99% всей массы клетки O, C, H, N, S, P, K, Mg, Na, Ca, Fe, Cl.</p>	<p><i>Микроэлементы</i> ионы тяжелых металлов, входящих в состав ферментов, гормонов 0,0001% Cu, Zn, I, F.</p>	<p><i>Ультрамикро- элементы</i> концентрация в клетке 0,000001% Au, Ra, Cs, Be,</p>
--	--	---

Функции химических элементов

- 1) O, H Входят в состав воды и биологических веществ
- 2) C, O, H, N входят в состав белков, жиров, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов.
- 3) K, Na, Cl проводят нервные импульсы.
- 4) Ca компонент костей, зубов, необходим для мышечного сокращения, компонент свертывания крови, посредник в механизме действия гормонов.
- 5) Mg структурный компонент хлорофилла, поддерживает работу рибосом и митохондрий
- 6) Fe структурный компонент гемоглобина, миоглобина.
- 7) S в составе серосодержащих аминокислот, белков.
- 8) P в составе нуклеиновых кислот, костной ткани.
- 9) B необходим некоторым растениям
- 10) Mn, Zn, Cu активаторы ферментов, влияют на процессы тканевого дыхания
- 11) Co входит в состав витамина B12
- 12) F состав эмали зубов
- 13) I состав тироксина

□ Неорганические вещества
клетки



Вода

70 – 80 %

Минеральные

соли

1 – 1,5 %

Минеральные вещества

Особенности строения минеральных солей

- а) в диссоциированном состоянии в виде катионов: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
в виде анионов: $H_2PO_4^-$, Cl^- , HCO_3^- ,
- б) в связанном с органическими веществами состоянии обеспечивают многие функции

Функции минеральных солей

Влияют на:

- Кислотно –щелочное равновесие (буферность) в организме
- Осмотическое давление, поступление воды в клетку.

Буферность – способность раствора сохранять определенную концентрацию водородных ионов (рН)

Кислотность раствора определяется концентрацией в нем ионов H^+

Нейтральный раствор – рН = 7

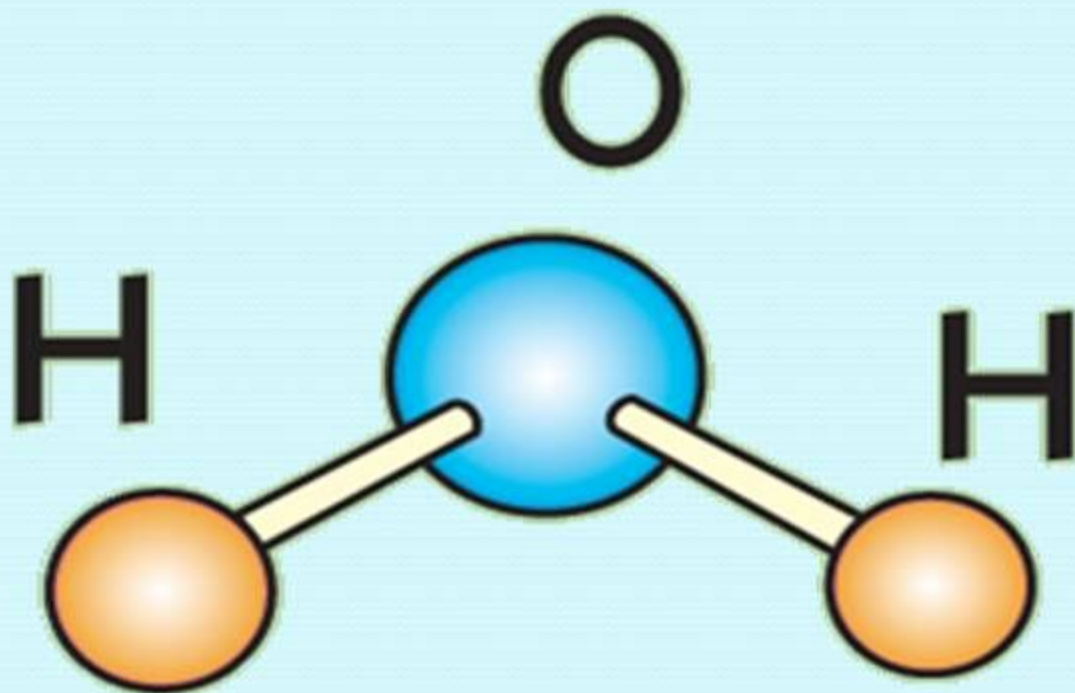
Кислый раствор – рН < 7

Основной раствор – рН > 7



СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ.

МОЛЕКУЛА ВОДЫ СОСТОИТ ИЗ 2 АТОМОВ ВОДОРОДА И 1 АТОМА КИСЛОРОДА, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ ДРУГ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГА ПОД УГЛОМ 105°



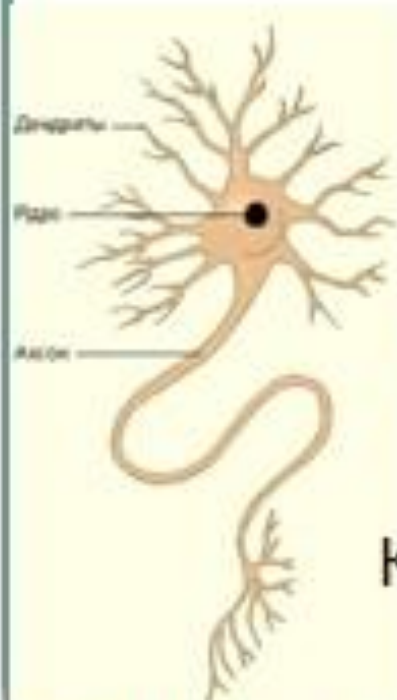
Благодаря полярности молекул:

- самый распространенный в природе *растворитель*
- *среда* протекания многих химических реакций в организме

- Среди веществ клетки на первом месте по массе стоит вода. Содержание воды в разных клетках колеблется от 60 до 98%.

- Это зависит от типа клеток

- и интенсивности обмена веществ.



Кости – 20%



Зубная эмаль – 10%



В клетках эмбриона- 90-95%, в старых организмах – 60%

Нейрон – 85%

Свойства воды и ее биологическая роль

Свойства воды

Роль в жизнедеятельности клетки

1. Способность растворять в себе вещества.

-все биохимические реакции протекают в водных растворах;
-среда для транспорта различных веществ (гомеостаз);

2. Высокая теплоемкость и теплопроводность.

-поддержание теплового равновесия;
Равномерное распределение тепла между всеми частями организма.

3. Высокая интенсивность испарения.

-приводит к быстрой потере тепла,
-предохраняет от перегрева

4. Несжимаемость воды

-поддержание формы клетки.

5. Высокая сила поверхности натяжения воды

Обеспечивает восходящий и нисходящий транспорт веществ в растениях и движение крови в капиллярах.

Под **удельной теплоемкостью** понимается то количество теплоты, которое может нагреть 1 г массы вещества на 1° . Это количество теплоты измеряется калориями. За единицу теплоты принимается грамм-калория. Вода воспринимает при $14\text{--}15^{\circ}$ большее количество теплоты, чем другие вещества; например, количество тепла, потребное для нагрева 1 кг воды на 1° , может нагреть на 1° 8 кг железа или 33 кг ртути.

Теплопроводность определяется количеством калорий, проходящих в 1 сек. через площадь в 1 см^2 при падении температуры на 1° на протяжении 1 см пути. По теплопроводности вода занимает место между стеклом и эбонитом и почти в 28 раз превосходит воздух. Теплоемкость воды.

Под **удельной теплоемкостью** понимается то количество теплоты, которое может нагреть 1 г массы вещества на 1° . Это количество теплоты измеряется калориями. За единицу теплоты принимается грамм-калория. Вода воспринимает при $14\text{--}15^{\circ}$ большее количество теплоты, чем другие вещества; например, количество тепла, потребное для нагрева 1 кг воды на 1° , может нагреть на 1° 8 кг железа или 33 кг ртути.

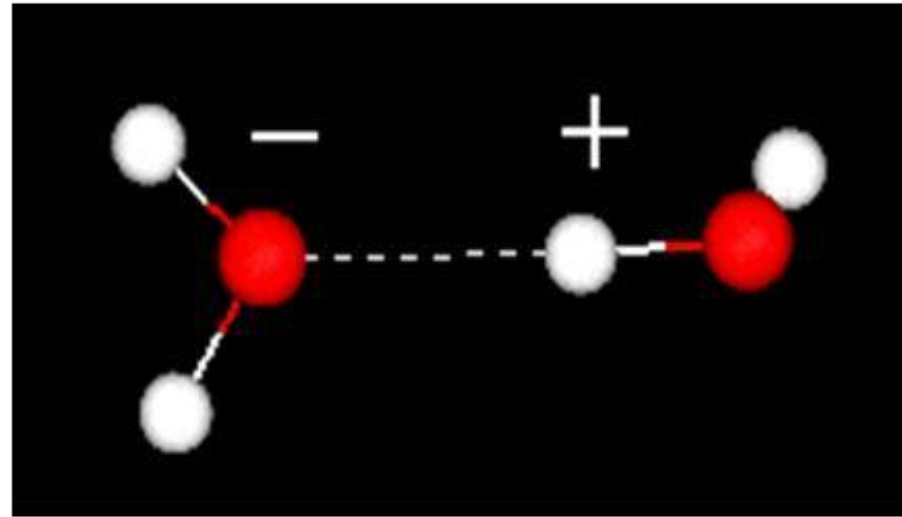
Теплопроводность определяется количеством калорий, проходящих в 1 сек. через площадь в 1 см^2 при падении температуры на 1° на протяжении 1 см пути. По теплопроводности вода занимает место между стеклом и эбонитом и почти в 28 раз превосходит воздух. Теплоемкость воды.

Оптимальная для биосистем значение силы поверхностного натяжения

- водные растворы являются *средством передвижения веществ* в организме, которое определяется силами межмолекулярного сцепления.



Водородные связи делают из разрозненных молекул воды единое
целое - ЖИДКОСТЬ



- КОГЕЗИЯ - свойство одинаковых молекул притягиваться друг к другу

КОГЕЗИЯ придает необычные свойства молекулам,
находящимся на поверхности

Неорганические вещества клетки

Вода

составляет 70–80%
массы клетки

- Придаёт клетке упругость и объём
- Универсальный растворитель
- Водные растворы образуют внутреннюю среду клетки
- Средство транспорта для растворённых веществ в клетку и из неё
- Служит средой, в которой протекают химические реакции
- Является ускорителем многих химических процессов
- Обеспечивает теплоёмкость
- Обладает высокой теплопроводностью
- Участвует в терморегуляции живых

Минеральные соли

составляют 1–1,5%
общей массы клетки

- Присутствуют в виде ионов или твёрдых нерастворимых солей
- Создают кислую или щелочную реакцию среды
- Ca^{2+} входит в состав костей и зубов, участвует в свёртывании крови
- K^{+} и Na^{+} обеспечивают раздражимость клеток
- Cl^{-} входит в состав желудочного сока
- Mg^{2+} содержится в хлорофилле
- I^{-} – компонент тироксина (гормона щитовидной железы)
- Fe^{2+} входит в состав гемоглобина
- Cu , Mn , B участвуют в кроветворении, фотосинтезе, влияют на рост растений