

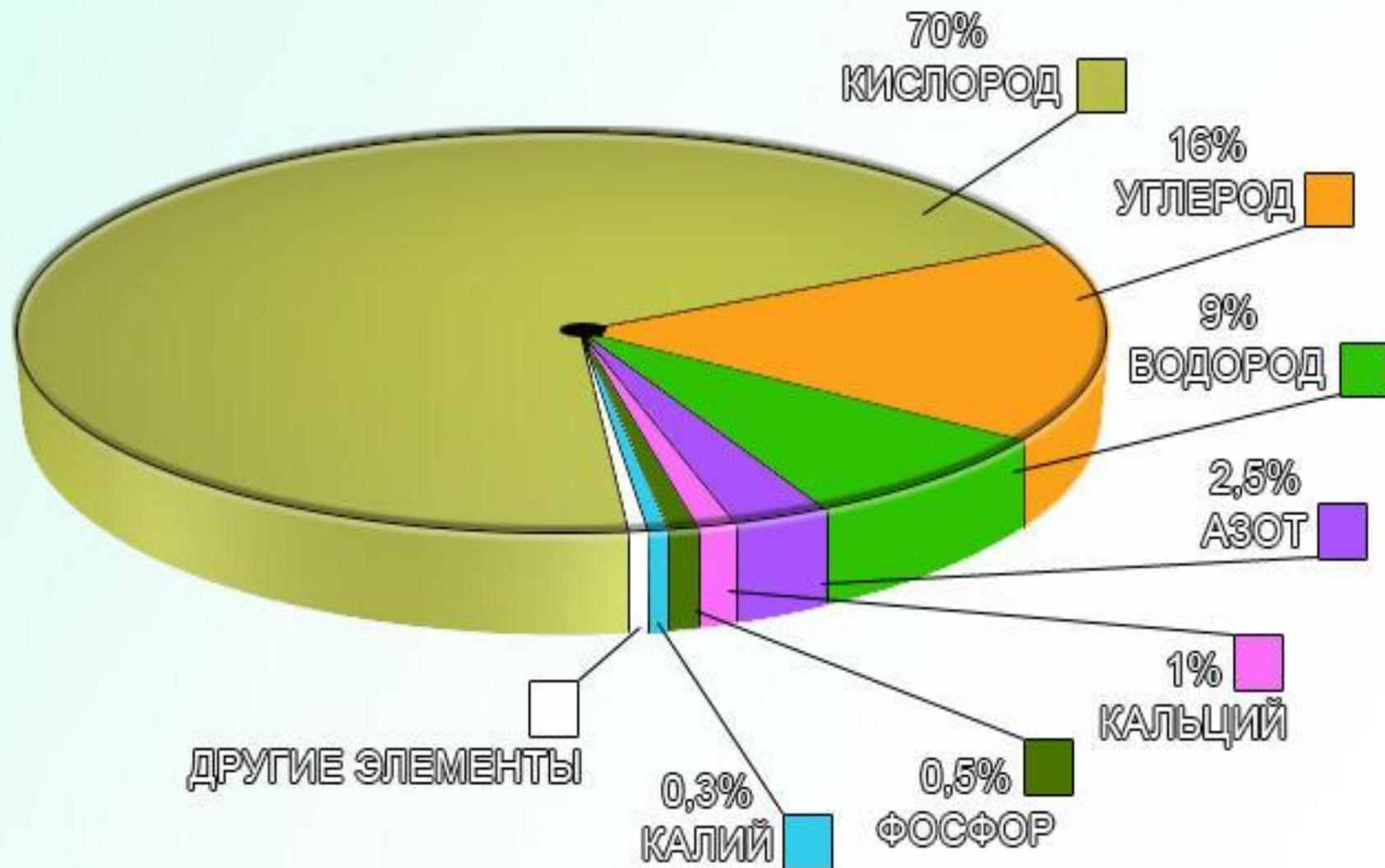
# Неорганические вещества клетки

# В состав клетки входит около 80 химических элементов

Водород (H)	Углерод (C)	Кислород (O)	Азот (N)	Сера (S)	Фосфор (P)	Натрий (Na)	Калий (K)
Хлор (Cl)	Кальций (Ca)	Магний (Mg)	Железо (Fe)	Цинк (Zn)	Медь (Cu)	Йод (I)	Фтор (F)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	H водород						1 H водород	2 He гелий				
2	Li литий	3 Be бериллий	4 B бор	5 C углерод	6 N азот	7 O кислород	8 F фтор	9 Ne неон				
3	11 Na натрий	12 Mg магний	13 Al алюминий	14 Si кремний	15 P фосфор	16 S сера	17 Cl хлор	18 Ar аргон				
4	19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель		
	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк	34 Se селен	35 Br бром	36 Kr криптон				
5	37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc техниций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий		
	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Sb сурьма	52 Te теллур	53 I йод	54 Xe ксенон				
6	55 Cs цезий	56 Ba барий	57 La* лантан	72 Hf гафний	73 Ta тантал	74 W вольфрам	75 Re рений	76 Os осмий	77 Ir иридий	78 Pt платина		
	79 Au золото	80 Hg ртуть	81 Tl таллий	82 Pb свинец	83 Bi висмут	84 Po полоний	85 At астат	86 Rn радон				
7	87 Fr франций	88 Ra радий	89 Ac** актиний	104 (Ku) (хурчатовий)	105 (Ns) (нильсборий)	106 E-W	107 E-Re					

# СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КЛЕТКЕ



# Элементы клетки

```
graph TD; A[Элементы клетки] --> B[Макроэлементы (98%)]; A --> C[Микроэлементы (1,9%)]; A --> D[Ультрамикроэлементы (0,1%)];
```

Макроэлементы  
(98 %)

Микроэлементы  
(1,9%)

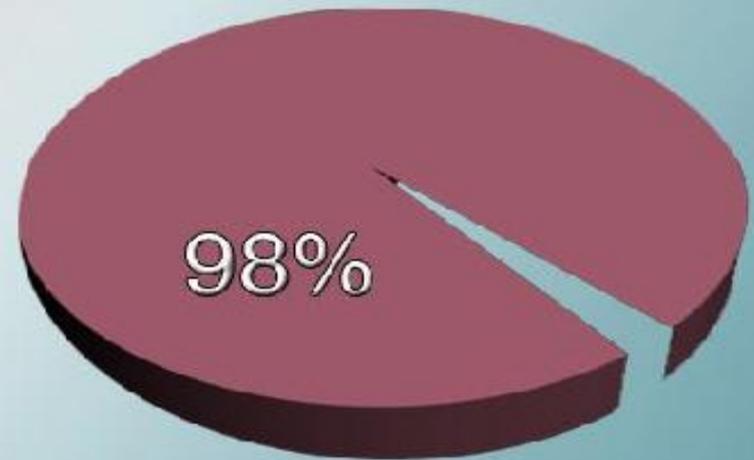
Ультрамикроэлементы  
(0,1%)

# МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

(от греческого *macro* - большой)

O  
C  
H  
N

МАКРОЭЛЕМЕНТЫ  
I группы



P, S, K, Mg, Na, Ca, Fe, Cl-

Zn, Cu, Mn, Se, Br, B, F и др. -  
МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Микроэлементы  
(от греческого *micro* - малый)

# O, C, H, N, P и S - БИОЭЛЕМЕНТЫ

(от греческого *bios* - жизнь)

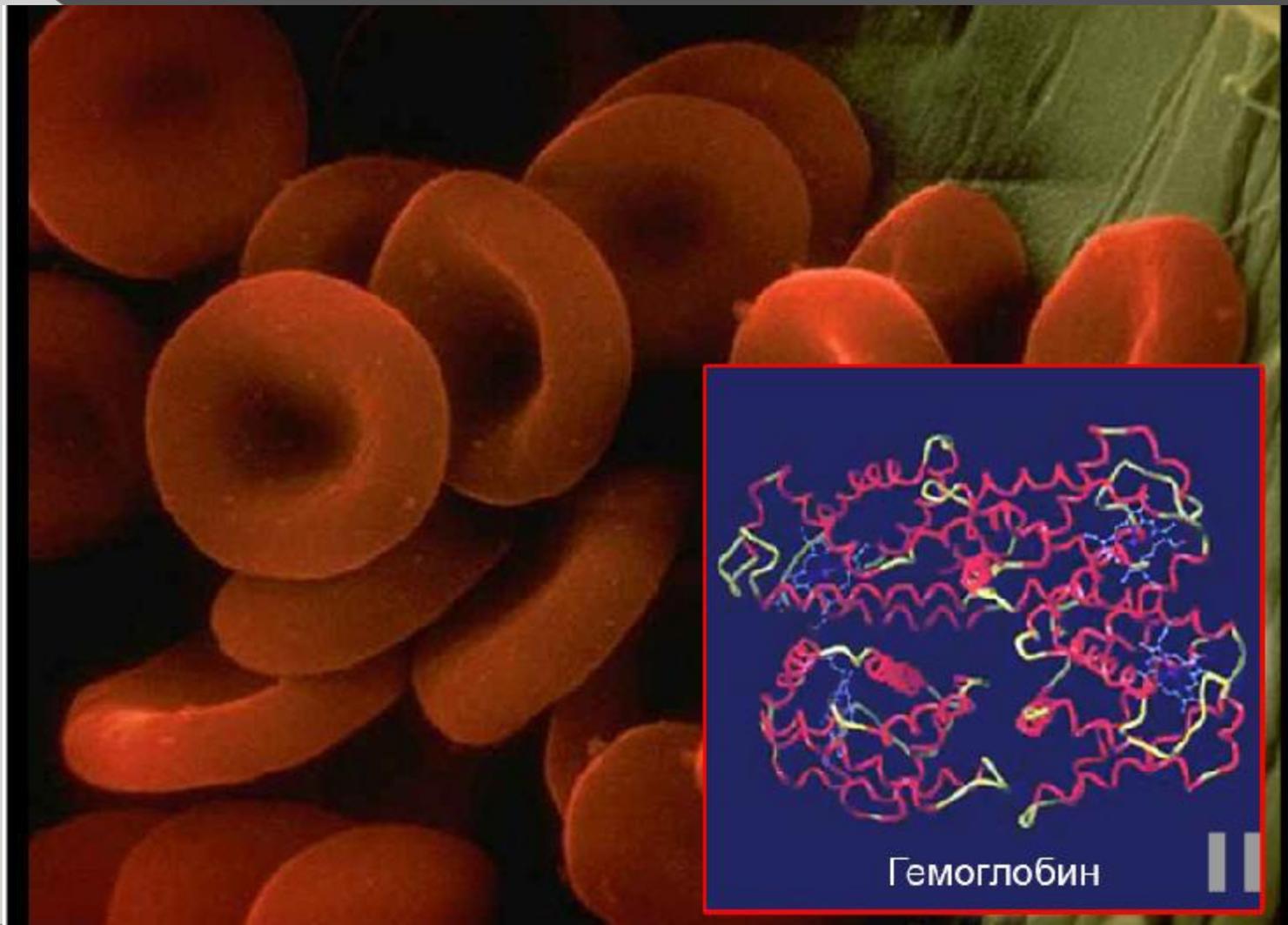
# УЛЬТРАМИКРОЭЛЕМЕНТЫ

*(от лат. ultra - сверх и micro - малый)*

Al, Ni, Sn, As, Ag, Au, и др.

# Значение микро и ультрамикроэлементов:

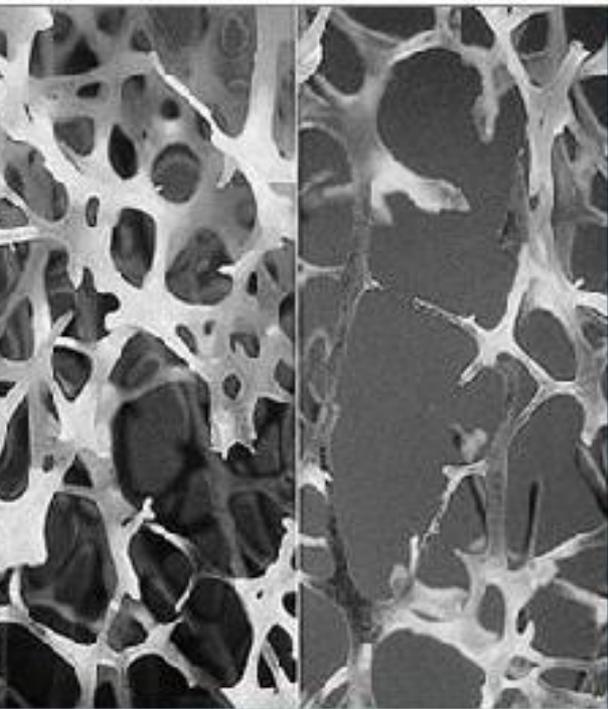
Fe



# Са – формирует костную ткань



Ca, P



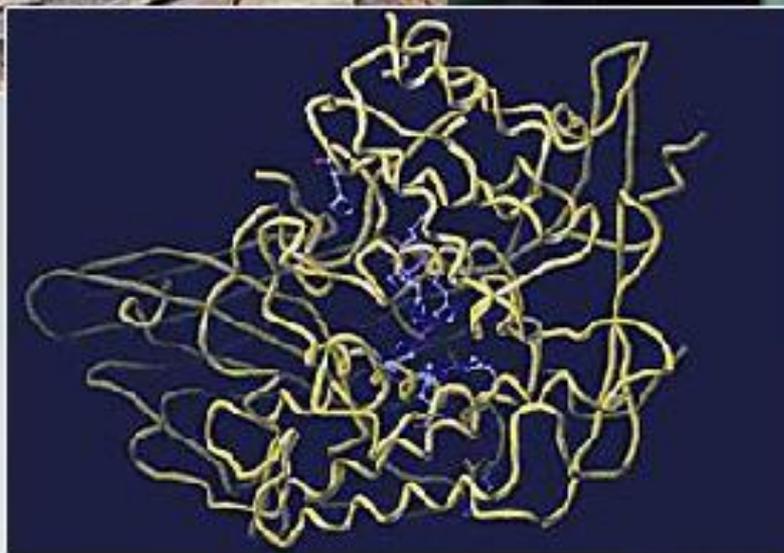
# Мg - основа хлорофилла и ферментов у ЖИВОТНЫХ



Mn

Mn





ГЕМОЦИАНИН

Щитовидная  
железа



I – В  
составе  
тироксина



**F – в составе  
зубной эмали**

# Из элементов формируются вещества клетки

## ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

ВОДА

МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

ОРГАНИЧЕСКИЕ

БЕЛКИ

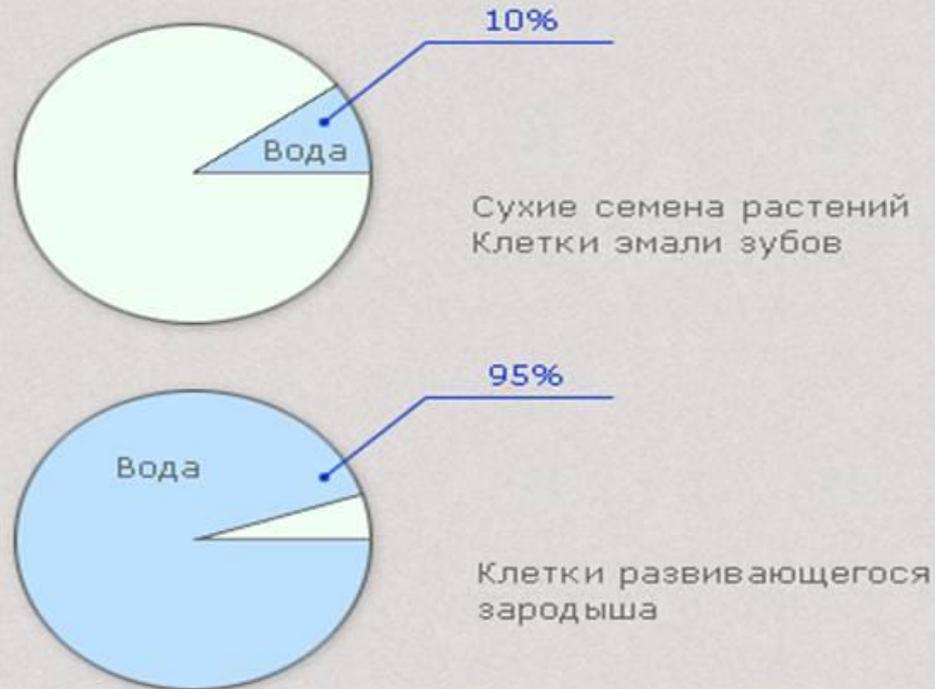
УГЛЕВОДЫ

ЖИРЫ

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

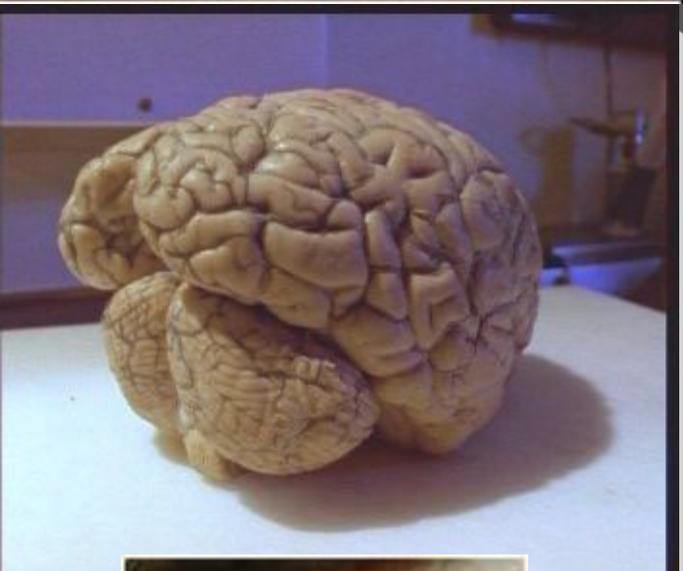
# Вода – самое распространённое вещество (80% массы тела)

Колебания содержания воды в живых клетках





**В клетках эмали зубов – 10%**



**В клетках головного мозга –  
85%**



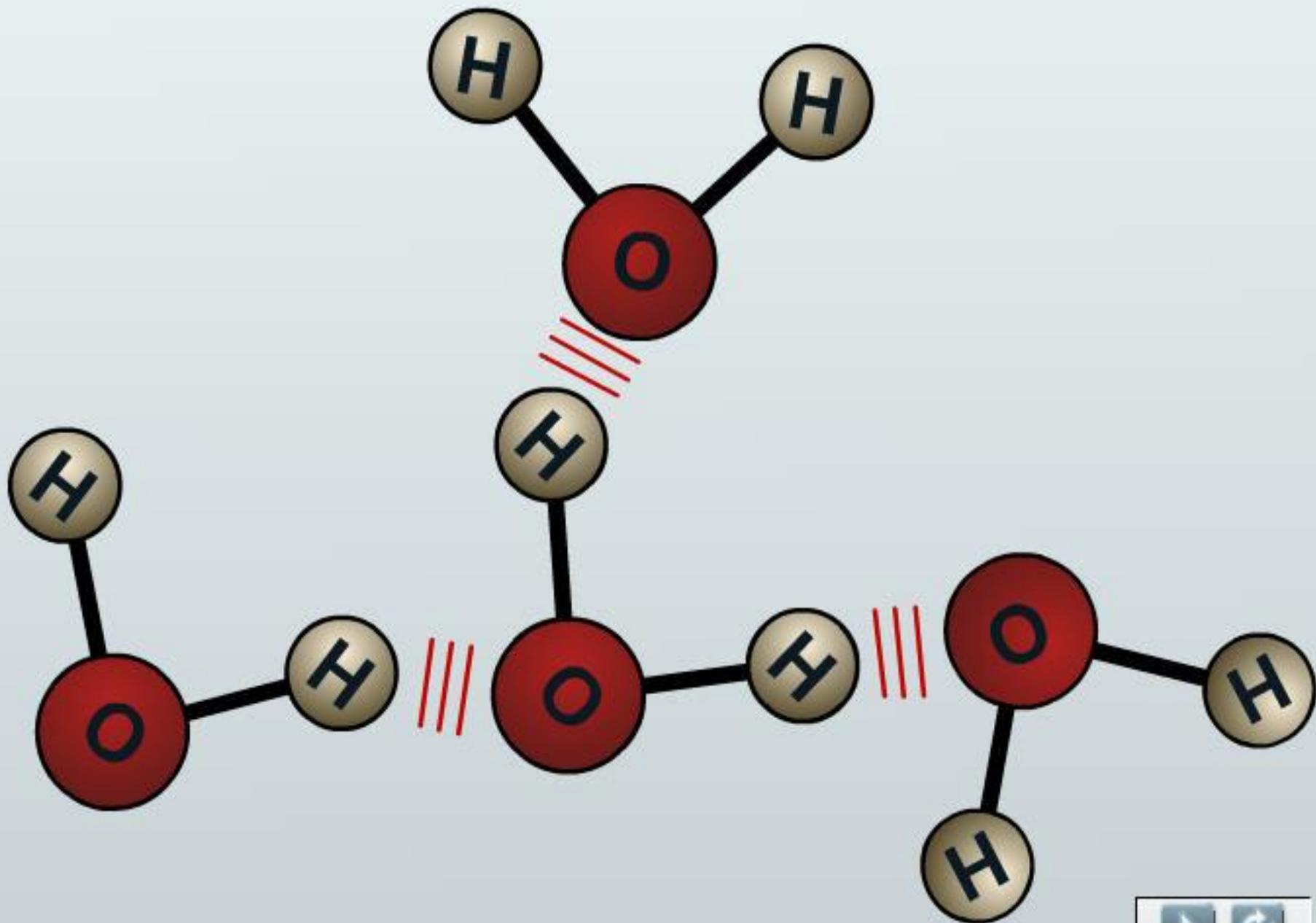
**В клетках стекловидного тела глаза  
– 90%**

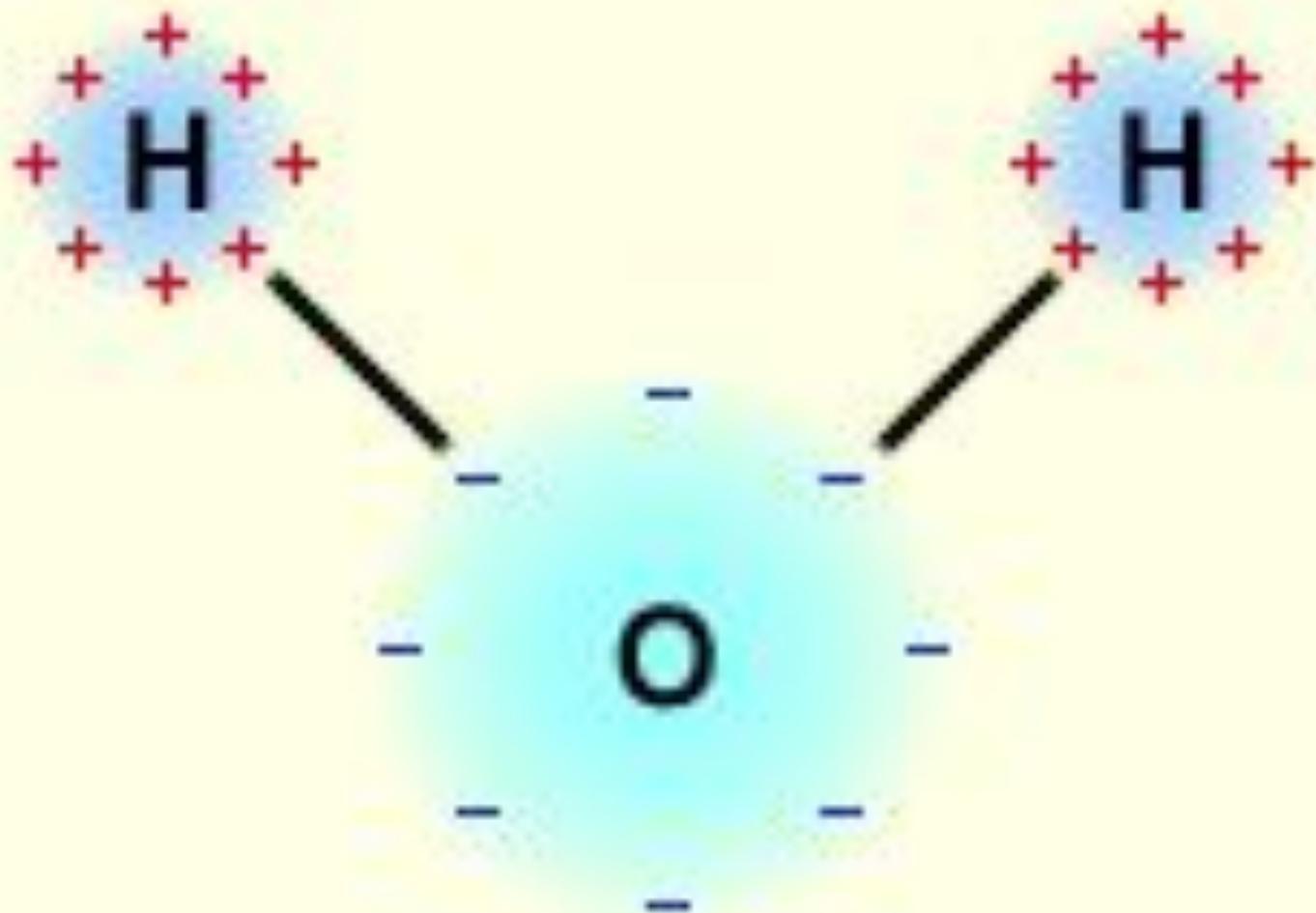
В клетках каких растений и животных самое большое количество воды?



# СВОЙСТВА ВОДЫ:

- ⦿ Высокая температура кипения и плавления;
- ⦿ Полярность молекулы;
- ⦿ Способность образовывать друг с другом водородные связи (способна к испарению);
- ⦿ Прозрачна





**А какова роль воды?**

Минеральные соли составляют  
1 – 1,5% от массы клетки

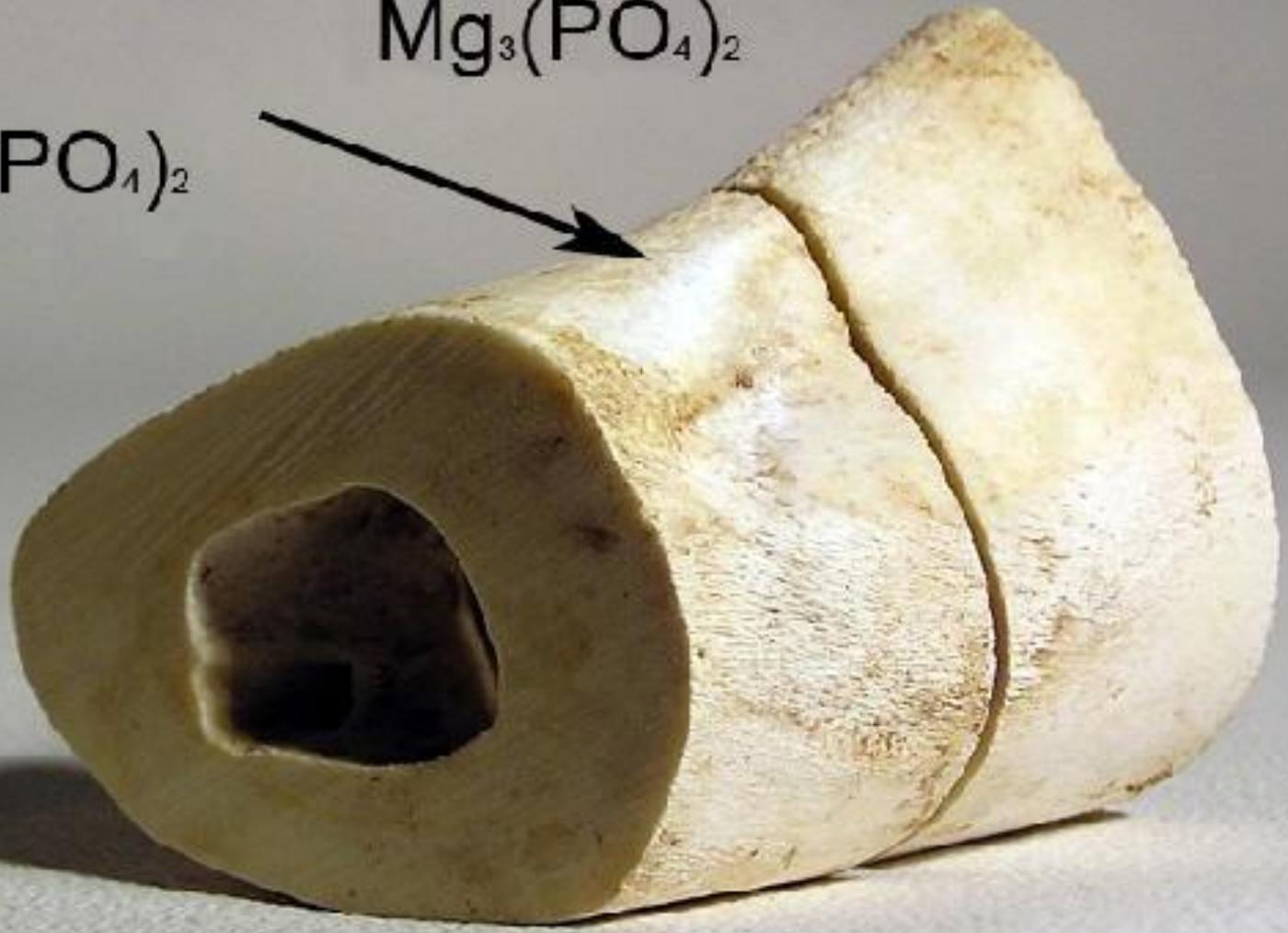
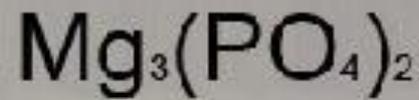
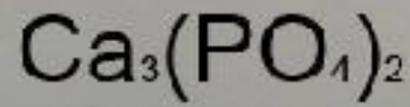
## Минеральные соли

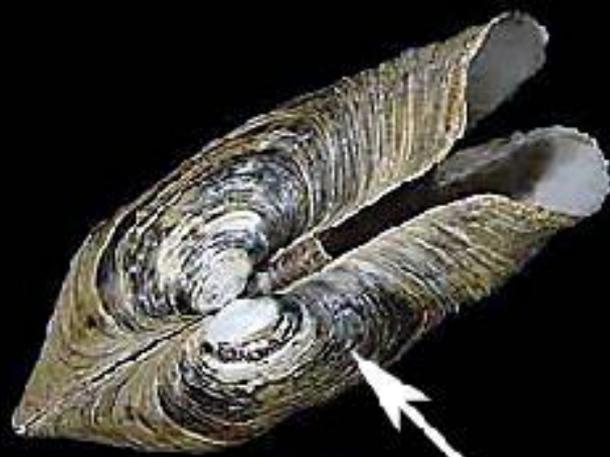
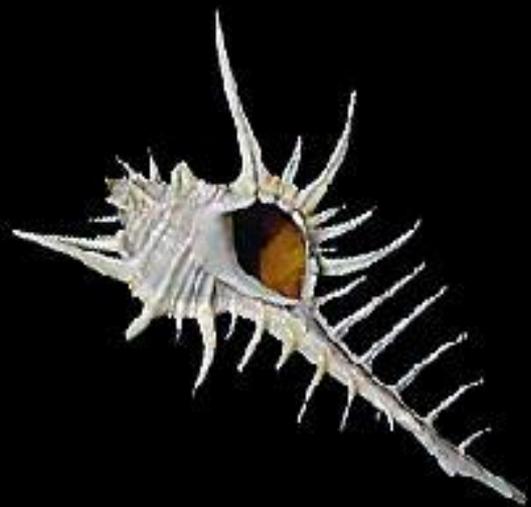
### Катионы



### Анионы







$\text{CaCO}_3$



От концентрации солей внутри  
клетки зависят буферные  
свойства клетки

## БУФЕРНОСТЬ-

*способность клетки поддерживать  
слабощелочную реакцию своего содержимого  
на постоянном уровне.*