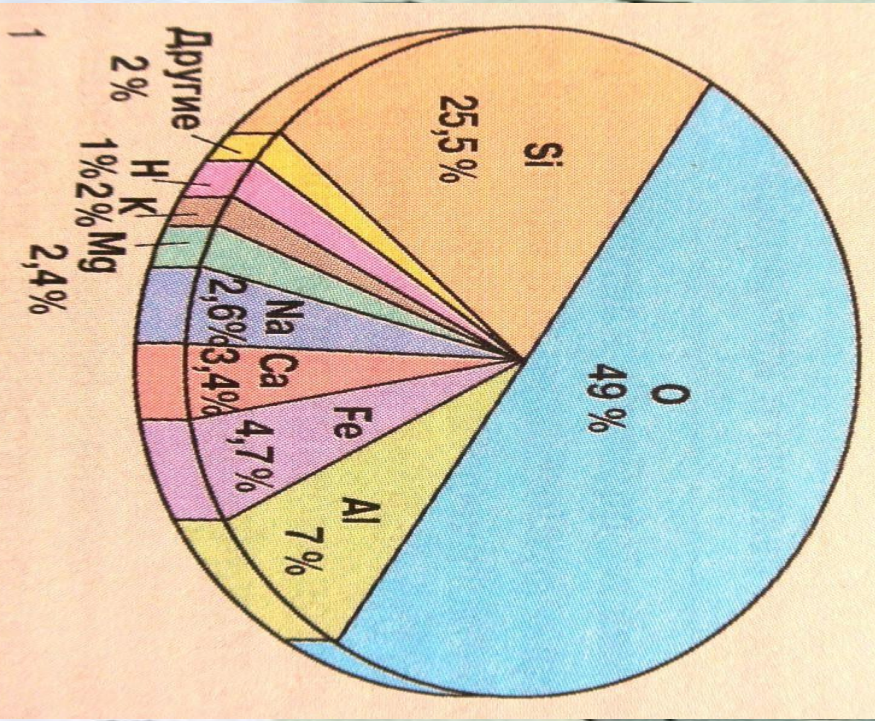
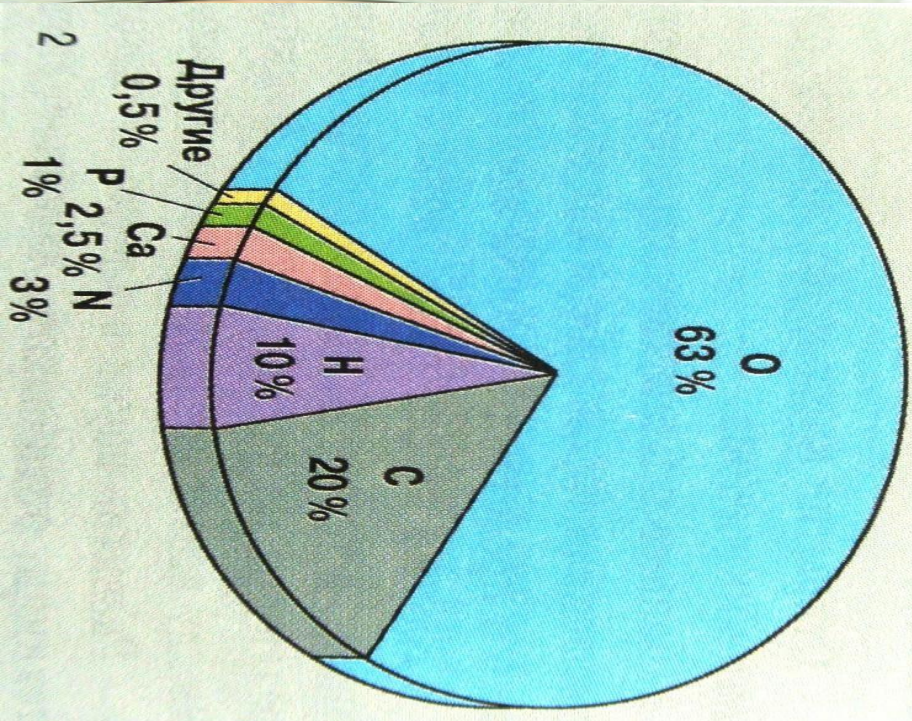


# **Особенности химического состава клетки**

*Элементарный*  
**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

# Элементарный химический состав

- В клетках содержится более **70** химических элементов, , встречающихся и в неживой природе. Это одно из доказательств общности живой и неживой природы. Однако соотношение химических элементов, их вклад в образование веществ, составляющих живой организм и неживое тело, резко отличаются, например:
- - кремния в почве около 33%, а в растениях только 0,15;
- - кислорода в почве около 49%, а в растениях – 70%.



копей

# Элементарный химический состав

- В отношении **24-27** элементов достоверно известно, что они выполняют в клетке какие-либо функции и встречаются постоянно во всех типах клеток. Остальные элементы, вероятно, попадают в организм вместе с водой, пищей, воздухом и не участвуют в процессах жизнедеятельности.
- Организмы способны избирательно накапливать те или иные элементы:
  - ряд морских водорослей избирательно поглощает **йод**;
  - лютики накапливают **литий**;
  - ряска – **радий**;
  - злаки, хвощи, диатомовые водоросли, губки, моллюски – **кремний**;
  - моллюски и ракообразные – **медь**;
  - позвоночные – **железо**;
  - некоторые бактерии - **марганец**.

# Элементарный химический состав

- Элементы, входящие в состав живых организмов, называют **биогенными**. По процентному содержанию в составе клетки их можно разделить на 3 группы:
- **1. Макроэлементы**
- **A) Органогены - C, O, H и N.** На долю этих элементов приходится 98% от массы клетки. Эти элементы образуют все органические вещества в клетке, кроме того, **H** и **O** входят в состав воды, а это около 2/3 от содержимого клеток.
- **O – 65-75%, C – 15-18%, H – 8-10%, N – 1,5-3%.**

- Биогенные элементы сосредоточены в первых четырех периодах Периодической системы. Атомы элементов-биоге́нов имеют относительно малые радиусы и атомную массу, способны образовывать прочные ковалентные связи. Этими свойствами объясняется их биологическое значение.

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

## ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

Периоды	Группы элементов											
	А I Б	А II Б	А III Б	А IV Б	А V Б	А VI Б	А VII Б	А VIII Б				
Ряды	Ряды											
1	H 1 водород							(H)	He 2 гелий			
2	Li 3 литий	Be 4 бериллий	B 5 бор	C 6 углерод	N 7 азот	O 8 кислород	F 9 фтор	Ne 10 неон				
3	Na 11 натрий	Mg 12 магний	Al 13 алюминий	Si 14 кремний	P 15 фосфор	S 16 сера	Cl 17 хлор	Ar 18 аргон				
4	K 19 калий	Ca 20 кальций	Sc 21 скандий	Ti 22 титан	V 23 ванадий	Cr 24 хром	Mn 25 марганец	Fe 26 железо	Co 27 кобальт	Ni 28 никель		
5	Cu 29 медь	Zn 30 цинк	Ga 31 галлий	Ge 32 германий	As 33 мышьяк	Se 34 селен	Br 35 бром	Kr 36 криптон				
6	Rb 37 рубидий	Sr 38 стронций	Y 39 иттрий	Zr 40 цирконий	Nb 41 ниобий	Mo 42 молибден	Tc 43 технеций	Ru 44 рутений	Rh 45 родий	Pd 46 палладий		
7	Ag 47 серебро	Cd 48 кадмий	In 49 индий	Sn 50 олово	Sb 51 сурьма	Te 52 теллур	I 53 йод	Xe 54 ксенон				
8	Cs 55 цезий	Ba 56 барий	La-Lu * лантаноиды		Hf 72 hafний	Ta 73 тантал	W 74 вольфрам	Re 75 рений				
9	Au 79 золото	Hg 80 ртуть	Tl 81 таллий	Pb 82 свинец	Bi 83 висмут	Po 84 полоний	At 85 астат	Rn 86 радон				
10	Fr 87 франций	Ra 88 радий	Ac-Lr ** актиноиды		Rf 104 рефербий	Db 105 дубний	Sg 106 сигмагний	Bh 107 бергвий	Hs 108 хасий	Mt 109 мифтервий		
Модель Копенгагена	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>				
ТИПОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ СОЕДИНЕНИЙ				RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH					



# Элементарный химический состав

- **Б). Другие макроэлементы** (около 2% от массы клетки) это - **Ca, K, Na, Fe, Mg, P, Cl, S.**
- **2. Микроэлементы.** (от 0,001 – 0,0000001%). К ним относятся преимущественно ионы тяжелых металлов, входящие в состав белков, белков-ферментов, гормонов. К их числу относят: **Cu, Mn, Zn, Co, Si, F, I, B, Se, Mo.**
- **3. Ультрамикроэлементы**, их концентрация не превышает 0,0000001%. Физиологическая роль этих элементов в своем большинстве для организмов пока не выяснена. Это, к примеру, **уран, радий, золото, ртуть, цезий, бериллий.**

# **Значение некоторых химических элементов**

- **O, H, C, N, S** и **P** – в составе БЖУ и НК;
- **Fe** – в составе гемоглобина, некоторых ферментов и переносчиков электронов;
- **Ca** и **P** – в составе костной ткани, раковин моллюсков; **Ca** – участвует в свертывании крови и сокращении мышц;
- **I** – в составе тироксина; **Zn** - в составе инсулина, **Co** - витамин B12 (кобаламин); **Si** - в хрящах и связках позвоночных; **F** – в составе зубной эмали;
- **Mg** – в составе хлорофилла, участвует также в поддержании целостности и функционировании рибосом и митохондрий;
- **Cu** – входит в состав дыхательного пигмента некоторых беспозвоночных (гемоцианин), участвует в синтезе меланина, у растений при недостатке задерживается рост и цветение, у злаков не образуется колос;
- **Mn** способствует увеличению содержания сахаров и оттоку их из листьев;
- При недостатке **Mo** в растениях накапливаются нитраты и нарушается нормальная фиксация азота у бактерий.
- **Zn, Mn, Cu, Co** и **Mo** входят в состав значительного числа ферментов.
- **B** у растений, особенно двудольных, - усиливает прорастание пыльцы на рыльце пестика. Без **B** нарушается прорастание семян, отмирают конусы нарастания у побегов.
- При недостатке **Se** развивается беломышечная болезнь, которая сопровождается ослаблением мышечного тонуса, дрожью, сердечной недостаточностью и синюшностью кожных покровов.
- **Na, K, Cl** обеспечивают проницаемость клеточных мембран для различных веществ, проведение импульса по нервному волокну; регулируют осмотическое давление в клетке, обуславливают нормальный ритм сердечной деятельности.

# Элементарный химический состав

- Химические элементы участвуют в построении организма в виде:
- - либо **заряженных частиц** - ионов (анионов  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  и катионов  $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ );
- - либо будучи **электронейтральными** в составе нерастворимых солей или каких-либо органических соединений.

# Химический состав клетки

<b>Неорганические вещества</b>	<b>Органические вещества</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Вода 40-95%</li><li>2. Минеральные соли - около 1,5%</li><li>3. Кислоты</li><li>4. Основания</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Белки 10-20%</li><li>2. Жиры 1-5%</li><li>3. Углеводы 2% (у животных)</li><li>4. Нуклеиновые кислоты – около 1,5%</li><li>5. АТФ и другие низкомолекулярные соединения – 0,1-0,5%</li></ol>



- **Домашнее задание:**
- **§ 2 до воды (Шумный)**
- **§ 6 (Пасечник)**