

**ХИМИЧЕСКИЙ**  
**СОСТАВ**  
**КЛЕТКИ**

# **Химический состав клетки: органические и неорганические вещества.**

**Цель:** познакомиться с химическими веществами клетки.

**План:**

- 1. Химические элементы.**
- 2. Неорганические вещества клетки.**
- 3. Органические вещества клетки.**

# Таблица Д.И. Менделеева.

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ									
		A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A VIII B	A VIII B	A VIII B
1	1	<b>H</b> 1,0079 1s <sup>1</sup> Водород						<b>He</b> 4,00260 1s <sup>2</sup> Гелий			
2	2	<b>Li</b> 6,941 2s <sup>1</sup> Литий	<b>Be</b> 9,01218 2s <sup>2</sup> Бериллий	<b>B</b> 10,81 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> Бор	<b>C</b> 12,011 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> Углерод	<b>N</b> 14,0067 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> Азот	<b>O</b> 15,9994 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> Кислород	<b>F</b> 18,9984 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup> Фтор	<b>Ne</b> 20,179 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> Неон		
3	3	<b>Na</b> 22,9898 3s <sup>1</sup> Натрий	<b>Mg</b> 24,305 3s <sup>2</sup> Магний	<b>Al</b> 26,9815 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> Алюминий	<b>Si</b> 28,0855 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> Кремний	<b>P</b> 30,9738 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup> Фосфор	<b>S</b> 32,06 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> Сера	<b>Cl</b> 35,453 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> Хлор	<b>Ar</b> 39,948 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> Аргон		
4	4	<b>K</b> 39,0983 4s <sup>1</sup> Калий	<b>Ca</b> 40,08 4s <sup>2</sup> Кальций	<b>Sc</b> 44,9559 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup> Скандий	<b>Ti</b> 47,88 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup> Титан	<b>V</b> 50,9415 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup> Ванадий	<b>Cr</b> 51,996 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup> Хром	<b>Mn</b> 54,938 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup> Марганец	<b>Fe</b> 55,847 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> Железо	<b>Co</b> 58,9332 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup> Кобальт	<b>Ni</b> 58,69 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup> Никель
	5	<b>Cu</b> 63,546 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> Медь	<b>Zn</b> 65,38 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> Цинк	<b>Ga</b> 69,72 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> Галлий	<b>Ge</b> 72,59 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> Германий	<b>As</b> 74,9216 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> Мышьяк	<b>Se</b> 78,96 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> Селен	<b>Br</b> 79,904 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> Бром	<b>Kr</b> 83,80 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> Криптон		
5	6	<b>Rb</b> 85,4678 5s <sup>1</sup> Рубидий	<b>Sr</b> 87,62 5s <sup>2</sup> Стронций	<b>Y</b> 88,9059 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup> Иттрий	<b>Zr</b> 91,22 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup> Цирконий	<b>Nb</b> 92,9064 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup> Ниобий	<b>Mo</b> 95,94 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup> Молибден	<b>Tc</b> 98 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup> Технеций	<b>Ru</b> 101,07 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup> Рутений	<b>Rh</b> 102,905 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup> Родий	<b>Pd</b> 106,42 4d <sup>10</sup> 5s <sup>0</sup> Палладий
	7	<b>Ag</b> 107,868 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup> Серебро	<b>Cd</b> 112,41 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> Кадмий	<b>In</b> 114,82 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup> Индий	<b>Sn</b> 118,69 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> Олово	<b>Sb</b> 121,75 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup> Сурьма	<b>Te</b> 127,60 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup> Теллур	<b>I</b> 126,904 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup> Иод	<b>Xe</b> 131,29 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> Ксенон		
6	8	<b>Cs</b> 132,905 6s <sup>1</sup> Цезий	<b>Ba</b> 137,33 6s <sup>2</sup> Барий	<b>La*</b> 138,905 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Лантан	<b>Hf</b> 178,49 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup> Гафний	<b>Ta</b> 180,9479 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> Тантал	<b>W</b> 183,85 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> Вольфрам	<b>Re</b> 186,207 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> Рений	<b>Os</b> 190,2 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> Осмий	<b>Ir</b> 192,22 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> Иридий	<b>Pt</b> 195,08 5d <sup>9</sup> 6s <sup>1</sup> Платина
	9	<b>Au</b> 196,967 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup> Золото	<b>Hg</b> 200,59 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> Ртуть	<b>Tl</b> 204,383 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> Таллий	<b>Pb</b> 207,2 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> Свинец	<b>Bi</b> 208,980 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> Висмут	<b>Po</b> [209] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> Полоний	<b>At</b> [210] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> Астат	<b>Rn</b> [222] 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> Радон		
7	10	<b>Fr</b> [223] 7s <sup>1</sup> Франций	<b>Ra</b> 226,025 7s <sup>2</sup> Радий	<b>Ac**</b> 227,028 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Актиний	<b>Rf</b> [261] 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> Резерфордий	<b>Db</b> [262] 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup> Дубний	<b>Sg</b> [266] 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup> Сиборгий	<b>Bh</b> [269] 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup> Борий	<b>Hs</b> [271] 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> Гассий	<b>Mt</b> [271] 6d <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup> Мейтнерий	
	11	<b>111</b> [272] 6d <sup>10</sup> 7s <sup>1</sup>	<b>112</b> [277] 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>	<b>113</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup>	<b>114</b> [289] 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup>	<b>115</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup>	<b>116</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup>	<b>117</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup>	<b>118</b> [293] 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup>		

\*Лантаниды (лантаноиды)

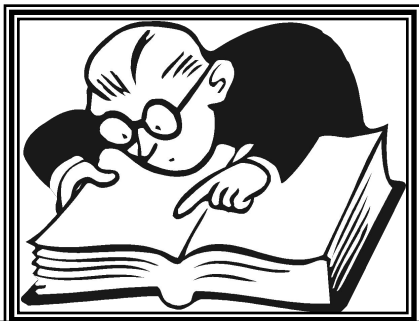
<b>58 Ce</b> 140,12 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Церий	<b>59 Pr</b> 140,908 4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> Празеодим	<b>60 Nd</b> 144,24 4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> Неодим	<b>61 Pm</b> [145] 4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> Прометий	<b>62 Sm</b> 150,36 4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> Самарий	<b>63 Eu</b> 151,96 4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> Европий	<b>64 Gd</b> 157,25 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Гадолиний	<b>65 Tb</b> 158,925 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup> Тербий	<b>66 Dy</b> 162,50 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> Диспрозий	<b>67 Ho</b> 164,930 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup> Гольмий	<b>68 Er</b> 167,26 4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup> Эрбий	<b>69 Tm</b> 168,934 4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup> Тулий	<b>70 Yb</b> 173,04 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup> Иттербий	<b>71 Lu</b> 174,967 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Лютеций
---	--	--	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---	---

\*\*Актиниды (актиноиды)

<b>90 Th</b> 232,038 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> Торий	<b>91 Pa</b> 231,036 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Просакций	<b>92 U</b> 238,029 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Уран	<b>93 Np</b> 237,048 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Нептуний	<b>94 Pu</b> [244] 5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Плутоний	<b>95 Am</b> [243] 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup> Америций	<b>96 Cm</b> [247] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Кюрий	<b>97 Bk</b> [247] 5f <sup>9</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Беркелий	<b>98 Cf</b> [251] 5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> Калифорний	<b>99 Es</b> [252] 5f <sup>11</sup> 7s <sup>2</sup> Эйнштейний	<b>100 Fm</b> [257] 5f <sup>12</sup> 7s <sup>2</sup> Фермий	<b>101 Md</b> [260] 5f <sup>13</sup> 7s <sup>2</sup> Менделеев	<b>102 No</b> [259] 5f <sup>14</sup> 7s <sup>2</sup> Нобелий	<b>103 Lr</b> [262] 4f <sup>14</sup> 5f <sup>1</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Лоуренсий
--	--	--	---	---	---	--	---	--	--	---	--	--	--

# 1. Химические элементы

- \* Известно **118** химических элементов.
- \* **86** из них входят в состав клеток организма человека.
- \* **24** элемента практически обнаружены во всех клетках.



Наиболее распространенные  
химические элементы:

кислород (O<sub>2</sub>),

углерод (C),

водород (H<sub>2</sub>),

азот (N<sub>2</sub>)

**В организм человека весом 70 кг. входят:**

45.5 кг. кислорода (O<sub>2</sub>), 12.6 кг. углерода (C), 7 кг. водорода (H<sub>2</sub>), 2.1 кг азота (N<sub>2</sub>), 1.4 кг кальция (Ca), 700 гр. фосфора (P).

**На все остальные приходится :**

700 гр. (калий, сера, натрий, хлор, магний, железо, цинк, свинец, мышьяк, золото, олово и т.д.)

- Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу - это доказательство единства живой природы.

- Химические элементы живых организмов и неживой природы - это доказательство общности живой и неживой природы



# Кислород

## Общие данные.

Кислород входит в состав всех жизненно важных органических веществ: белков, жиров, углеводов. Без кислорода невозможны многочисленные и чрезвычайно важные жизненные процессы, например дыхание, окисление аминокислот, жиров, углеводов.

# Углерод.

## Общие данные.

Углерод входит в состав основных элементов, участвующих в построении тела человека. Благодаря углероду образовывать цепочки существуют все органические соединения. Углеводы, белки, жиры, витамины - во всех них углерод играет первую скрипку. Однако свободный углерод, в виде сажи и монооксида (СО), токсичен для человека, длительный контакт с угольной пылью может вызвать рак кожи, который раньше называли "болезнью трубочистов". Очень токсичен монооксид углерода (угарный газ), отравляющее действие которого вызвано тем, что он легко соединяется с гемоглобином крови и делает его неспособным переносить кислород от легких к тканям.

# Водород.

## Общие данные.

Водород входит в состав практически любой биологической молекулы. Важнейшее соединение водорода, являющееся основным компонентом внутренней среды организм человека - **вода.**



# Азот

## Общие данные.

Азот входит в состав основных элементов, участвующих в построении тела человека. В организмах присутствует в виде многочисленных органических соединений: аминокислот, пептидов, пуриновых оснований, входящих в состав ДНК, а также в виде свободного азота. В организм поступает с вдыхаемым воздухом.

# Значение МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

**Кальций** – составной компонент оболочки у растений, в животном организме находится в составе костей и зубов, принимает активное участие в свёртываемости крови.

**Фосфор** – содержится в нуклеиновых кислотах, ферментах, костной ткани и зубной эмали.

**Сера** – является основой белков, ферментов и витаминов.

**Калий** – обеспечивает передачу нервных импульсов, активизирует синтез белка, процессы фотосинтеза и роста.

**Хлор** – один из компонентов желудочного сока.

**Натрий** – обеспечивает передачу импульсов в нервной системе, поддерживает постоянное давление внутри клетки.

**Магний** – составной элемент хлорофилла, костной ткани и зубов.

**Железо** – составная часть гемоглобина, хрусталика, роговицы, синтезирует хлорофилл. Транспортирует кислород по организму.

# Значение ультраэлементов

Ультрамикрорезлементы влияют на обмен веществ. Их отсутствие является причиной заболеваний (цинк - сахарный диабет, иод - эндемический зоб, железо - злокачественная анемия и т.д.).

*Медь* – составная часть процессов кроовообразования, фотосинтеза, ускоряет внутриклеточные процессы окисления.

*Марганец* – активизирует фотосинтез, участвует в кроовообразовании, обеспечивает высокую урожайность.

*Фтор* – составная часть зубной эмали.

*Бор* – регулирует рост растений.

элемент

элемент

элемент

Химическое соединение

Органическое  
вещество

Неорганическо  
е  
вещество

## 2. Неорганические вещества

- Вода
- Минеральные соли



Неорганические соединения существуют и в неживой природе, в то время как органические соединения характерны только для живых организмов и продуктов их жизнедеятельности.

# Вода (H<sub>2</sub>O)

60 - 98 %

Самое распространенное неорганическое вещество в живом организме – вода.

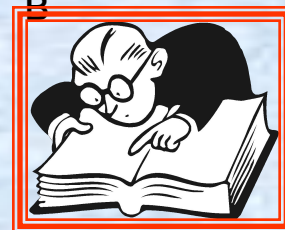
Среднее содержание воды в

**головном мозге - 85%**

**костях - 20%,**

**эмали зубов - 10%.**

**тело медузы - 95%**



- **Составляет внутреннюю среду организма, определяет объем и упругость клетки.**
- **Участствует в химических реакциях. Химические реакции протекают только в водной среде.**
- **Участствует в процессах гидролиза, структурирует клетку.**
- **Универсальный растворитель, катализатор:**
  - а) участвует в выводе вредных веществ из организма.**
  - б) способствует передвижению кислорода, углекислого газа и питательных веществ по организму.**
- **Велика роль в терморегуляции клетки и организма в целом, обладает хорошей теплопроводностью и большой теплоёмкостью (поэтому температура внутри клетки остаётся неизменной).**

# Вода (H<sub>2</sub>O)

## значение



Без воды жизнь невозможна. Она составляет значительную массу большинства клеток. Много воды содержится в клетках мозга и эмбрионов человека: воды более 80%; в клетках жировой ткани - всего 40%. К старости содержание воды в клетках снижается. Человек, потерявший 20% воды, погибает.

Вода - хороший растворитель. Благодаря полярности ее молекулы взаимодействуют с положительно и отрицательно заряженными ионами, способствуя тем самым растворению вещества. По отношению к воде все вещества клетки делятся на 2 группы:

**Гидрофильными** (от греч. гидро - вода и фило - люблю) называют вещества, которые растворяются в воде. К ним относят ионные соединения (например, соли) и некоторые неионные соединения (например, сахара).

**Гидрофобными** (от греч. гидро - вода и фобос - страх) называют вещества, нерастворимые в воде. К ним относят, например, липиды.

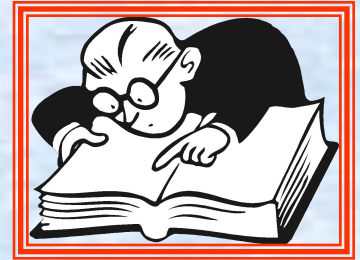
# Минеральные соли

1 - 1.5 %

Находятся в клетке в виде анионов «-» и катионов «+», соотношение которых определяет важную для жизнедеятельности клеток кислотность среды.

Самые распространенные соли натрия и калия.

Суточная потребность человека в поваренной соли – 9 грамм.



- Обеспечивают выполнение такой функции организма как раздражимость.
- От концентрации солей в большой мере зависят осмотическое давление в клетке и ее буферные свойства. **Буферностью** называется способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию ее содержимого на постоянном уровне. Буферность внутри клетки обеспечивается главным образом ионами  $H_2PO_4$  и  $HPO_4^{2-}$ . Во внеклеточных жидкостях и в крови роль буфера играют  $H_2CO_3$  и  $HCO_3^-$ . Анионы связывают ионы H и гидроксид-ионы (OH), благодаря чему реакция внутри клетки внеклеточных жидкостей практически не меняется.
- Нерастворимые минеральные соли (например, фосфорнокислый Ca) обеспечивает прочность костной ткани позвоночных и раковин моллюсков.



# 3. Органические вещества

- Белки
- Жиры
- Углеводы
- Нуклеиновые кислоты
- Гормоны
- Витамины
- Ферменты
- АТФ и др.



# Белки

10 - 20 %

- **Белок** – основное вещество клетки.
- Если из клетки удалить всю воду, то 50% её сухой массы составляют белки.
- **Волосы, ногти, когти, перья, копыта, яд змеи** – это белок.

- Реакции в клетке протекают при участии биокатализаторов - ферментов. (каталитическая)
- Участвуют в формировании ядра, цитоплазмы клетки, ее органоидов. (строительная или структурная)
- Белок гемоглобин переносит кислород, придает красный цвет крови. (транспортная)
- Движение мышцы. (двигательная или сократительная)
- Защита организма от инфекций. (защитная)
- Свертывание крови. (защитная)
- Расщепление до конечных продуктов распада, являясь источником энергии. (энергетическая)
- Регуляторная
- Сигнальная
- Запасная
- Рецепторная



**Белки - это биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты**  
(известно 20 различных АК)

## Уровни структурной организации белков (пространственная конфигурация)

<b>Структура</b>	<b>Пространственная организация</b>	<b>Образованные связи</b>
первичная	<i>линейная</i>	<u>ковалентные</u> ( <i>пептидные</i> )
вторичная	вид <i>спирали</i>	<u>водородные</u> ( <i>слабые, но повторенные многократно они создают довольно прочное сцепление</i> )
третичная	спирализованная молекула многократно и закономерно сворачивается образуя <i>глобулу</i>	слабые <u>бисульфидные</u> (- S - S -)
четвертичная	сложный агрегат из многих полимерных цепей, <i>несколько глобул</i> (например, <u>гемоглобин</u> содержит 4 глобулы)	присутствует весь комплекс перечисленных типов химических связей

# ***Схематический рисунок белков***

**Денатурация - природное нарушение пространственной структуры белка (*потеря естественных свойств*)**

# Углеводы

0.2 - 2.0 %

Глюкоза, сахароза, сахар, который мы едим каждый день, клетчатка, крахмал – **углеводы**.

В клубнях картофеля до 80% углеводов,  
а в клетках печени и мышц углеводов - до 5%.

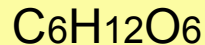
- «Топливо» в живой клетке. (энергетическая)
- Животные запасают углеводы в виде **гликогена**, растения в виде **крахмала**. (запасающая)
- Входят в состав клеточных оболочек растений - **клетчатка**. (опорная и защитная)
- Образует наружный скелет насекомых и ракообразных - **хитин**. (опорная и защитная)



**Углеводы** - это биополимеры, мономерами которых являются моносахариды

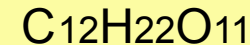
## Классификация углеводов

### Моносахариды



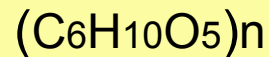
(глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза)

### Дисахариды



(сахароза, мальтоза, лактоза)

### Полисахариды



(крахмал, целлюлоза – клетчатка, гликоген, хитин)

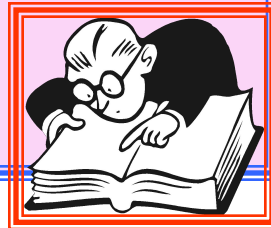
# Жиры

1 - 5 %

**Жир** - дает 30% всей энергии необходимой организму.

- У кита слой жира равен 1 метру.
- Из 1кг жира образуется 1.1кг воды.
- Животные, впадающие в спячку: медведь, суслик, сурок, благодаря запасам жира могут не пить два месяца.
- Верблюды при переходе через пустыню могут не пить две недели.

- **Запасной источник энергии.** (энергетическая)
- **Являются основным компонента клеточных и ядерных оболочек.** (строительная или структурная)
- **Внутренний резерв воды.** (запасающая)
- **Теплоизолятор.** Предохраняет организм от потери тепла. (защитная)
- **Использование растениями и животными восковых покрытий.** (защитная)



**Липиды или жироподобные вещества - это биополимеры, мономерами которых являются трёхатомный спирт глицерин и жирные кислоты**

## Классификация жиров

(по строению молекулы)

**Простые**

глицериды, воска, рыбий жир

**Сложные**

фосфолипиды, стероиды (холестерин)

(по происхождению)

**Растительные**

подсолнечное, оливковое, рыжиковое

**Животные**

сливочное масло, сало

(по консистенции)

**Жидкие**

образованы ненасыщенными жирными кислотами

кукурузное, хлопковое

**Твёрдые**

образованы насыщенными жирными кислотами

говяжий, бараний жир, маргарин



# **Нуклеиновые кислоты**

**1 - 2 %**

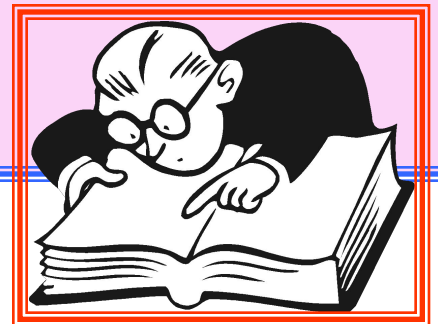
**Нуклеиновые кислоты**

от латинского «нуклеус» - **ядро**

- **Дезоксирибонуклеиновая кислота**  
**ДНК**

- **Рибонуклеиновая кислота**  
**РНК**

- **Передача и хранение наследственной информации.**
- **Входят в состав хромосом.**



# Нуклеиновые кислоты - это биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды

признаки	ДНК	РНК
местонахождение в клетке	ядро, митохондрии, хлоропласты	ядро, рибосомы, цитоплазма, митохондрии, хлоропласты
местонахождение в ядре	хромосомы	ядрышко
строение макромолекулы	<u>двойная</u> спирально-закрученная цепочка	<u>одинарная</u> полинуклеотидная цепочка
состав нуклеотида	<u>азотистые основания:</u> <i>аденин, гуанин, тимин, цитозин</i> <u>углевод:</u> <i>дезоксирибоза</i> <u>остаток фосфорной кислоты</u>	<u>азотистые основания:</u> <i>аденин, гуанин, урацил, цитозин</i> <u>углевод:</u> <i>рибоза</i> <u>остаток фосфорной кислоты</u>
свойства	способна к самоудвоению по принципу комплементарности: А=Т, Т=А, Ц≡Г, Г≡Ц стабильна	не способна к самоудвоению, лабильна (при транскрипции) ДНК: Т-А-Ц-Г-А-Т-Г-Ц-А-А-А и-РНК: А-У-Г-Ц-У-А-Ц-Г-У-У-У
функции	хим. основа хромосомного генетического материала (гена); синтез ДНК, синтез РНК, информация о структуре белков	<u>и-РНК</u> - передаёт код наследст. информации о первичной структуре белковой молекулы; <u>р-РНК</u> - входит в состав рибосом; <u>т-РНК</u> - переносит АК к рибосомам

# **АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества**

**0.1 - 0.5 %**

## **АТФ - аденозинтрифосфорная кислота (нуклеотид)**

- состоит из азотистого основания - **аденина**, сахара - **рибозы** и трёх остатков фосфорной кислоты;
- молекулы фосфорной кислоты соединены *неустойчивыми* химическими связями (**макроэргическими**);
- они богаты энергией;
- при их разрыве освобождается большое количество энергии - для обеспечения жизнедеятельности и синтеза органических веществ в клетке;
- отрыв одной молекулы  $\text{H}_3\text{PO}_4$  сопровождается выделением около 40 кДж энергии и т. д. (**АТФ**  $\longrightarrow$  **АДФ**  $\longrightarrow$  **АМФ**);

**Функция** - энергетическая «станция» клетки.

*Спасибо за внимание!*



# *Домашняя работа*

Глава 1 § 1.1

Стр. 8 – 16

Константинов В.М. и др.  
Общая биология  
М.: «Академия», 2017 г.