

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

\*Лантаниды (лантаноиды)

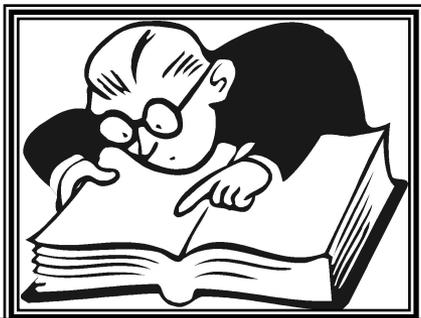
|   |  |  |   |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|---|
| <b>58 Ce</b> 140,12<br>4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup><br>Церий | <b>59 Pr</b> 140,908<br>4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup><br>Празеодим | <b>60 Nd</b> 144,24<br>4f <sup>4</sup>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

\*\*Актиниды (актиноиды)

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

Ультрамикроэлементы 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 кровообразования, фотосинтеза, ускоряет внутриклеточные процессы окисления.

*Марганец* – активизирует фотосинтез, участвует в кровообразовании, 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.

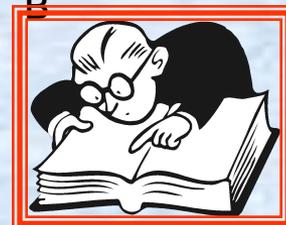
Среднее содержание воды в

**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 филое - 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.

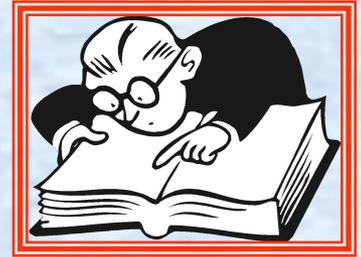
# Минеральные соли

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><br>(- S - S -)  |
| четвертичная     | сложный агрегат из многих полимерных цепей, <i>несколько глобул</i><br>(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*)**

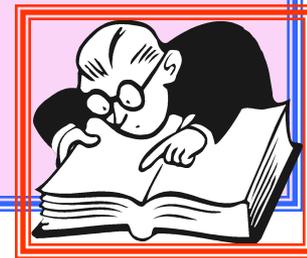
# Углеводы

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%.

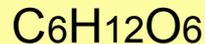
- «Топливо» в живой клетке. (энергетическая)
- Животные запасают углеводы в виде **гликогена**, растения в виде **крахмала**. (запасающая)
- Входят в состав клеточных оболочек растений - **клетчатка**. (опорная и защитная)
- Образует наружный скелет насекомых и ракообразных - **хитин**. (опорная и защитная)



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

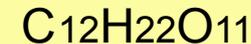
## Классификация углеводов

### Моносахариды



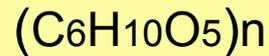
(глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза)

### 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 %**

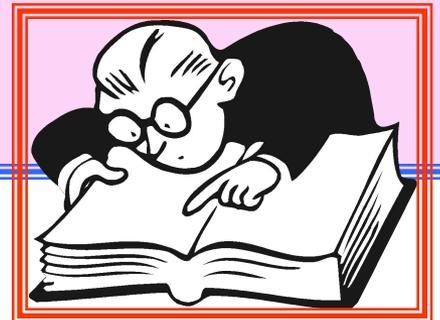
**Нуклеиновые кислоты**

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><br><i>аденин, гуанин, тимин, цитозин</i><br><u>углевод:</u> <i>дезоксирибоза</i><br><u>остаток фосфорной кислоты</u> | <u>азотистые основания:</u><br><i>аденин, гуанин, урацил, цитозин</i><br><u>углевод:</u> <i>рибоза</i><br><u>остаток фосфорной кислоты</u>                                      |
| свойства                 | способна к самоудвоению по принципу комплементарности:<br>А=Т, Т=А, Ц≡Г, Г≡Ц<br>стабильна  | не способна к самоудвоению, лабильна<br>(при транскрипции)<br>ДНК: Т-А-Ц-Г-А-Т-Г-Ц-А-А-А<br>и-РНК: А-У-Г-Ц-У-А-Ц-Г-У-У-У  |
| функции                  | хим. основа хромосомного генетического материала (гена);<br>синтез ДНК, синтез РНК,<br>информация о структуре белков                             | <u>и-РНК</u> - передаёт код наследст. информации о первичной структуре белковой молекулы;<br><u>р-РНК</u> - входит в состав рибосом;<br><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.