**Нуклеиновые кислоты**

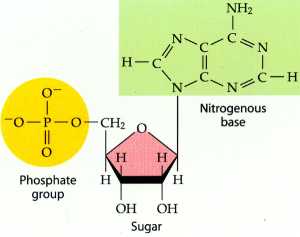
Нуклеиновые кислоты — фос­форсодержащие биополимеры, обеспечивающие хранение и пере­дачу наследственной информации.

Они были открыты в 1868 г. швей­царским химиком И. Ф. Мишером. Они были обнаружены и выделены из ядер лейкоцитов человека и спер­матозоидов лосося, откуда и произошло их название (от лат. нуклеус — ядро). Впоследствии нук­леиновые кислоты были обнару­жены во всех растительных и животных клетках, вирусах; бак­териях и грибах.

Нуклеиновые кислоты — самые крупные из молекул живых организмов.Ихотносительная молекулярная масса может быть от нескольких тысяч до несколь­ких миллионов.

Нуклеиновые кислоты пред­ставляют собой биополимеры, мо­номерами которых являются нуклеотиды.

**Нуклеотиды** — сложные вещества, в состав которых вхо­дит азотистое основание, пятиуг­леродный сахар (рибоза или дезоксирибоза) и остаток фосфорной кислоты.



**Существует пять основных азо­тистых оснований:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Пиримидиновые основания** | **Пуриновые основания** |
| имеют одно шестичленное кольцо. | молекулы состоят из двух ко­лец, одно из которых содержит пять членов, второе — шесть |
| **Урацил, тимин, цитозин** | **Аденин, гуанин** |

В молекуле нуклеотида остаток азотистого основания присоединяется к **1/С** молекулы пентозы, а остаток фосфорной кислоты к **5/С** пентозы.

Название нуклеотидов происхо­дит от названия соответствующих азотистых оснований;

и те, и дру­гие обозначаются заглавными бук­вами:

А — аденин — адениловый нуклеотид;

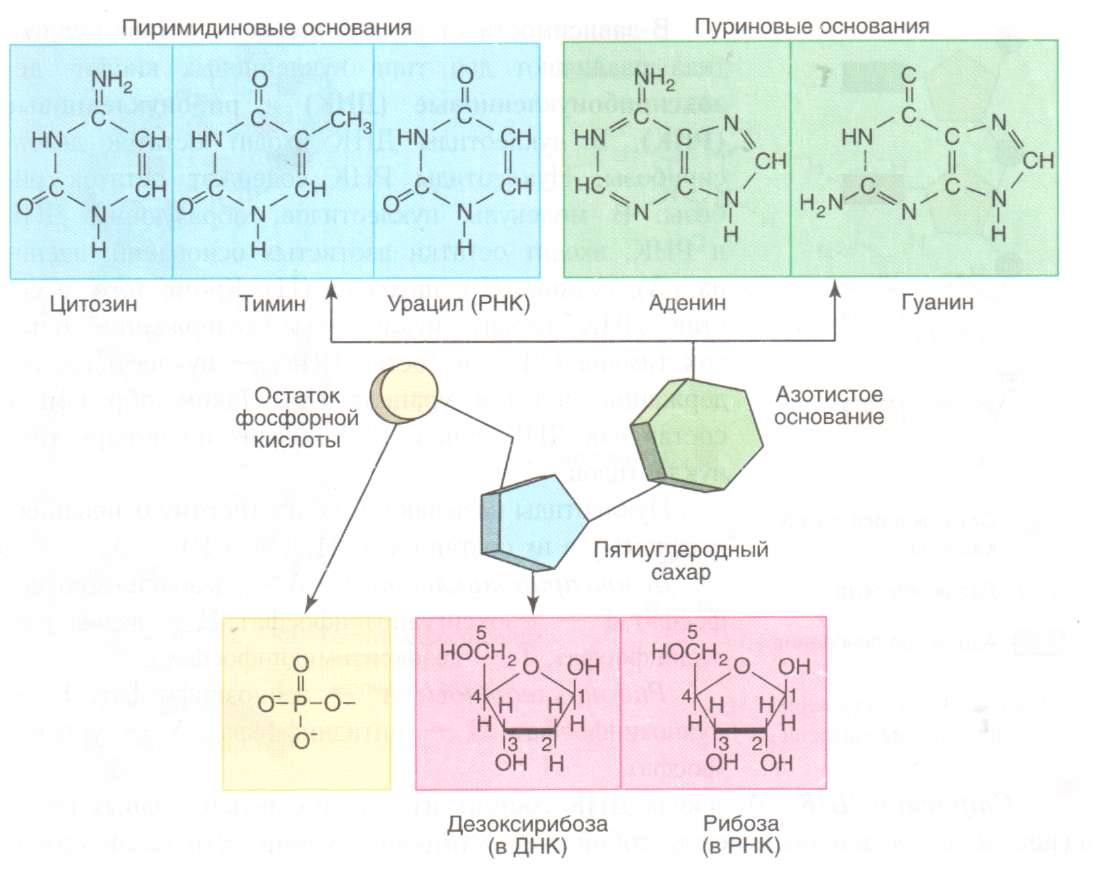
Г — гуанин — гуаниловый нуклеотид;

У — урацил — ура­циловый нуклеотид;

Т — тимин — тимидиловый нуклеотид;

Ц — ци­тозин — цитидиловый нуклеотид.

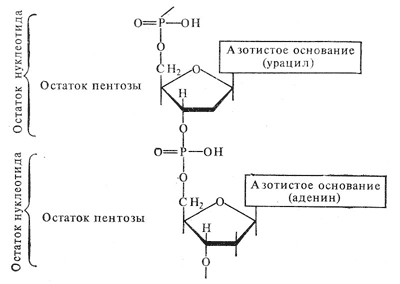
Количество нуклеотидов в моле­куле нуклеиновых кислот бывает разным — от 80 в молекулах транс­портных РНК до нескольких сотен миллионов в ДНК.



**Строение ДНК**

Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепочек, спирально закрученных одна относи­тельно другой.

В полинуклеотидной цепочке нуклеотиды соединены между со­бой ковалентными связями, обра­зующимися между фосфатной груп­пой в 5/С положении одного нуклеотида и гидроксильной группой в 3/С положении дезоксирибозы соседнего.



В состав ДНК входит всего че­тыре вида нуклеотидов

Обе цепи молекулы ДНК соеди­нены друг с другом водородными связями, образующимися между азотистыми основаниями:

между аденином и тимином их две: А Т

меж­ду гуанином и цитозином — три: Г Ц

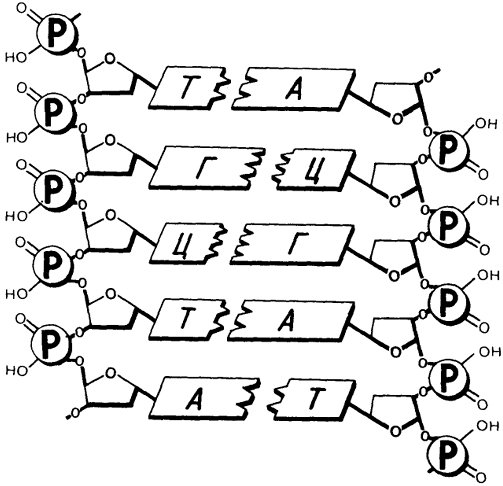
Эти нуклеотиды **комплементарны.**

**Комплементарность –** способность к избирательному соединению нуклеотидов, это свойство лежит в основе репликации (самоудвоение ДНК).

**Правила Чаргаффа:**

* количество адениновых остатков в любой молекуле ДНК равно количеству тиминовых (А = Т), а количество гуаниновых — количеству цитозиновых (Г = Ц);
* количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых (А + Г = Т + Ц ).
* Количество комплементарных оснований А+Т и Г+Ц у разных видов живых организмов различно. Отношение ∑(Г+Ц) / ∑(А+Т) = const является важнейшей характеристикой ДНК, как показатель специфичности её нуклеотидного состава.

**Коэффициент специфичности** у **ДНК** варьирует от 0,45 до 2,57 у микроорганизмов, от 0,58 до 0,94 у высших растений и от 0,54 до 0,81 у животных.



Атомы углерода в рибозе и дезоксирибозе принято нумеровать со штрихом **1/, 2/, 3**/и т.д., чтобы не путать с нумерацией атомов азотистого основания. Исходя из этого тот конец полинуклеотида, у которого имеется свободная группа **– ОН** у **3/С** атома, называется **3/-концом,**  а тот конец, у которого имеется остаток фосфорной кислоты у **5/С** атома – **5/-концом.**

Молекулы ДНК эукариотических организмов линейны. У прокариот ДНК, напротив, замкнута в кольцо и не имеет ни 3'- ни 5'-конца (**нуклеоид**).

Подобно белкам при изменении ус­ловий ДНК **может подвергаться денату­рации** (плавлению), которая может быть частичной (обратимой) или полной (нео­братимой).

ДНК — **самые крупные биологиче­ские молекулы**. Их длина составляет от 0,25 мм (у некоторых бактерий) до 40 мм (у человека). Это значительно больше самой крупной молекулы белка, длина которой в развернутом виде не превыша­ет 200 нм. Масса молекулы ДНК состав­ляет 6 х 10'12 г.

**Сравнительная характеристика ДНК и РНК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Признак** | **ДНК** дезоксирибонуклеиновая | **РНК** рибонукле­иновая кислота |
| **Структура** | **Две** полинуклеотидных цепочки, спирально закрученных *вправо* одна относи­тельно другой. Диаметр 2 нм. Один виток спира­ли включает 10 пар нуклеотидов, его длина 3,4 нм. (один нуклеотид = 0,34 нм).  Цепи антипараллельны | Одна цепь. Молекулы РНК значительно короче ДНК. Ее нуклеотиды способны образовывать водо­родные связи между собой, речь идет о внутрицепочечном взаимодействии комплементарных ну­клеотидов. |
| **Азотистые основания** | Аденин, гуанин, цитозин, тимин. | Аденин, гуанин, цитозин, урацил. |
| **моносахариды** | **Дезоксирибоза** (отсутствие кислорода у 2/ С атома) | **Рибоза** |
| **нуклеотиды** | Дезоксирибонуклеотиды:  А — дезоксиаденозинфосфат,  Г — дезоксигуанозинфосфат,  Ц — дезоксицитидинфосфат,  Т — дезокситимидинфосфат. | **Рибонуклеотиды:**  А — аденозинфосфат,  Г — гуанозинфосфат,  Ц — цитидинфосфат,  У — уридинфосфат. |
| **Способ**  **синтеза** | Удвоение по принципу комплементарности. Каждая новая двойная спираль содержит одну вновь синтезированную цепь. | Матричный синтез по принципу комплементарности на одной из цепей ДНК. |
| **Местонахож-**  **дение** | В хромосомах клеточного ядра (99% всей ДНК клетки)  Митохондрии, хлоропласты | Входит в состав: ядрышек, рибосом, митохондрий, пластид, цитоплазмы. |
| **Функции** | Сохранение и передача в ряду поколений генетической информации.  Химическая основа хро­мосомного генетического материала (гена);  син­тез ДЙК; синтез РНК; информация о структуре белков | Участие в синтезе белка |

**Рибонуклеиновые кислоты РНК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Типы РНК** | **Характеристика** | **Значение** |
| Информационная, или матричная, РНК (иРНК) | наиболее разнородна по размерам и структуре.  синтезируются на определенных участках одной из цепей молекулы ДНК и передают информа­цию о структуре белка из ядра клеток к рибосомам, на которых происходит об­разование белка из аминокислот. Содержание иРНК составляет **3-5%**  всей клеточной РНК. | Молекулы иРНК служат в качестве матриц для синтеза белков. |
| Рибосомная РНК (рРНК) | Информация о структуре рРНК закодирована в определенных участках ДНК, называемых ядрышковыми организаторами (в этой области в ядре возникает ядрышко). рРНК составляют 80 % всей РНК клетки, поскольку в клетке имеется огромное количество рибосом. | в комплексе с белками образует рибосомы — органеллы, на которых происходит синтез белка |
| Транспортная РНК (тРНК) | составляет около **15 %** всей клеточной РНК. Молекула тРНК состоит в среднем из 80 нуклеотидов. Вто­ричная структура – клеверный лист (удерживается внутрицепочечными водородными связями) | перенос аминокислот к месту синтеза белка и участие в самом синтезе белка. |