**Содержание**

Гетероциклы с конденсированной системой ядер

Пуриновые основания:

Нуклеозиды

Нуклеотиды

Нуклеиновые кислоты

Структура РНК:

Структура ДНК:

Биологическая роль ДНК и РНК

Список использованной литературы

**Гетероциклы с конденсированной системой ядер**

Сюда относятся следующие соединения:

1. Индол

СН Ядро индола состоит из ароматического ядра, сконденсированного с пиррольным ядром.

СН

НС С СН

НС С СН

СН NH

2. Скатол - производная индола

СН Скатол и индол содержатся в организме животных. Образуются при гниении , при пищеварении и обладают неприятным запахом, при их окислении образуется индоксил и скатоксил:

СН

НС С С – СН3

НС С СН

СН NH

СН

НС С С – ОН

- Индоксил

НС С СН

СН NH

СН

НС С С – СН3

- Скатоксил

НС С С – ОН

СН NH

Ядро индоксила входит в состав красителей типа индиго.

Пурин – состоит из конденсированных гетероциклов: пиримидина и имидазола. Пурин это слабое основание, устойчивое к действию окислителей, хорошо растворимое в воде.

Сам пурин биологического значения не имеет, имеют окси и аминопроизводные урина, так называемые пуриновые основания. Они входят в состав нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

СН

N С N

НС С СН

N NH

**Пуриновые основания:**

1. Аденин – 6 –аминопурин

2. Гуанин – 2 – амино- 6- оксипурин

3. Гипоксантин – 6 – оксипурин – проводит окисление аденина

4. Ксантин – 2,6 –диоксипурин – проводит окисление гуанина.

5. Мочевая кислота – 2,6,8 –триоксипурин

Мочевая кислота является конечным продуктом обмена пуриновых оснований в живых организмах и выводится из организма с мочой. В почве мочевая кислота разлагается с образованием NH3. У животных и человека при нарушении обмена веществ мочевая кислота откладывается в суставах и возникает болезнь подагра. Пуриновые основания также существуют в двух формах: енольная и кетонная, то есть обладают кето-енольной таутомерией.

Аденин

Аденин

С – NH2 C = NH

N С N HN C N

НС С СН HC C CH

N NH N NH

Енольная форма Кетонная форма

Гуанин

С – ОH C = O

N С N HN C N

NH2 – C С СН NH2 – C C CH

N NH N NH

Енольная форма Кетонная форма

Гипоксантин

С – OH C = O

N С N HN C N

НС С СН HC C CH

N NH N NH

Енольная форма Кетонная форма

Ксантин

С – ОH C = O

N С N HN C N

HO – C С СН O = C C CH

N NH NH NH

Енольная форма Кетонная форма

Мочевая кислота

С – ОH C = O

N С N HN C NН

HO – C С С – ОН O = C C C = О

N NH NH NH

Енольная форма Кетонная форма

**Нуклеозиды**

Это соединения, состоящие из пуриновых или пиримидиновых оснований (основания берутся в кетонной форме), связанных с рибозой или дезоксирибозой ( форма β,d- фурановая). Азотистые основания связаны с гликозидным гидроксилом рибозы или дезоксирибозы через атом азота в положении 9 пуринового кольца и а положении 3 пиримидинового кольца. Эти соединения в дальнейшем образуют нуклеотиды. Название нуклеозида складывается из названия соответствующего основания, с окончание «зин». Нуклеозид, в который входит аденин, называется аденозином, гуанин - гуанозином. Если нуклеозид содержит цитозин, он называется – цитидином, урацил – уридином, если тимин – тимидином. Если в нуклеозид входит дезоксирибоза, то к названию добавляется приставка «дезокси», например, дезоксиаденозин и тд. Напишем реакцию образования нуклеозида из аденина и рибозы:

С – NH2 C – NH2

N С N N C N

НС С СН - НОН HC C CH

N NH N N

+

СН2ОН О ОН CH2OH O

С Н Н С C H H C

Н С С Н H C C H

ОН ОН OH OH

β-d-рибофураноза аденозин

Образование нуклеозида из цитозина и дезоксирибозы:

С – NH2  C – NH2

N CH N CH

O = C CH - HOH O = C CH

N N

+

CH2OH O OH CH2OH O

C H H C C H H C

H C C H H C C H

OH H OH H

дезоксицитидин

**Нуклеотиды**

Это соединения нуклеозида с фосфорной кислотой. В состав нуклеотида может входить один, два и три остатка фосфорной кислоты. Нуклеотид, содержащий рибозу, называется рибонуклеотид, а содержащий дезоксирибозу – дезоксирибонуклеотид. Если нуклеотид имеет один остаток фосфорной кислоты, то есть является мононуклеотидом, то такие соединения называются кислотами и называют их в зависимости от названия основания. Если в их состав входит основание:

Аденин – адениловая кислота,

Гуанин – гуаниловая кислота,

Урацил – уридиловая кислота,

Тимин – тимидиловая кислота,

Цитозин – цитидиловая кислота.

Если в нуклеотид входит дезоксирибоза, то к этим названиям добавляется приставка «дезокси», например, дезоксиадениловая кислота, дезоксигуаниловая кислота и тд.

Нуклеотиды с двумя и тремя остатками фосфорной кислоты называется тремя заглавными буквами: первая буква – название основания, вторая буква – число остатков фосфорной кислоты, третья буква – фосфорная кислота. Например, АДФ: А- аденозин, Д – ди(два), Ф – фосфат, то есть аденозиндифосфат; АТф – А- аденозин, Т – три, Ф – фосфат , то есть аденозинтрифосфат. Ди и три нуклеотиды являются аккумуляторами химической энергии в организме. В молекулах этих нуклеотидов остатки фосфорной кислоты вязаны между собой макроэргическими связями. Обозначаются макроэргические связи так – ~. При отщеплении остатка фосфорной кислоты от этих нуклеотидов выделяется большое количество энергии, за сет расщепления макроэргических связей 34-46кДж/моль (обычная связь дает 8-12 кДж/моль). Важнейшими источниками энергии в организме являются АДФ и АТФ.

**Строение АТФ:**

C – NH2

N C N

HC C CH

N N

O O O

HO – P ~ O – P ~ O – P ~ O – H2C O

OH OH OH C H H C

H C C H

OH OH

Аденозин

Адениловая кислота

АДФ

АТФ

При дефосфорилировании АТФ образуется АДФ (и АМФ). Дефосфорилирование АТФ сопровождается освобождением энергии, которая используется в клетках для различных процессов синтеза и других видов работ. В свою очередь АДФ за счет энергии, освобождающейся при окислении органических веществ, фосфорилириуется в АТФ. В клетках организма постоянно происходит процесс фосфорилирования АТФ и фосфорилирования АДФ и АМФ. Подобным образом происходит фосфорилирование и других нуклеотидов. Все эти соединения в организме играют важную роль в обмене веществ и энергии, и, в частности, в биосинтезе липидов и углеводов.

**Нуклеиновые кислоты**

Это высокомолекулярные полимеры, мономерами которых являются мононуклеотиды, то есть в состав нуклеиновых кислот в виде отельных звеньев входят нуклеотиды с одним остатком фосфорной кислоты. Число нуклеотидных звеньев достигает у них десятков и сотен тысяч. Нуклеиновые кислоты делятся на два вида: рибонуклеиновые кислоты – РНК (в их состав входит рибоза); дезоксирибонуклеиновые кислоты – ДНК (в их состав входит дезоксирибоза). Отличаются они и по содержанию азотистых оснований. В состав РНК входят: аденин, гуанин, цитозин и урацил. В состав ДНК входят: аденин, гуанин, цитозин и тимин. Все нуклеиновые кислоты построены однотипно, а именно: первое нуклеотидное звено связано с вторым, второе с третьим, третье с четвертым и так далее; через кислород от фосфорной кислоты, то есть через фосфорноэфирную связь между 3 углеродным атомом пентозы одного мононуклеотида и пятым углеродным атомом пентозы соседнего нуклеотида. ДНК является носителем генетической информации. РНК - является переносчиком информации между синтезирующимися белками.

**Структура РНК**

С = O

HN CH

O =C CH У

N

–O – H2C O C – NH2

C H H C N N

H C C H HC CH А

O OH N N

HO – P ~ O – H2C O C = O

O C H H C HN CH

H C C H C CH У

O OH O N

HO – P ~O – H2C O C = O

O C H H C N N

H C C H NH2 –C CH Г

O OH N N

HO – P ~ O – H2C O C – NH2

O C H H C N CH Ц

H C C H O=C CH

O OH N

HO – P ~ O – H2C O

O C H H C

H C C H

О ОН

**Структура ДНК**

С = O

HN C – CH3

O =C CH Т

N

–O – H2C O C – NH2

C H H C N N

H C C H HC CH А

O H N N

HO – P ~ O – H2C O C = O

O C H H C HN C – CH3

H C C H C CH Т

O H O N

HO – P ~O – H2C O C = O

O C H H C N N

H C C H NH2 –C CH Г

O H N N

HO – P ~ O – H2C O C – NH2

O C H H C N CH Ц

H C C H O=C CH

O H N

HO – P ~ O – H2C O

O C H H C

H C C H

O H

**Биологическая роль ДНК и РНК**

В состав клеток входит три типа ЗНК:

1. Информационная РНК (и -РНК) или матричная РНК (м-РНК) . Она синтезируется в ядре и ее нуклеотидный состав близок к нуклеотидному составу ДНК. И-РНК снимает с ДНК информацию и переносит ее к месту синтеза белка в рибосому. Потому она выполняет роль матрицы для синтеза белка. Существуют разнообразные функции и-РНК как по нуклеотидному составу, так и по величине молекул, так как каждый белок для своего синтеза требует своей матрицы, то есть своей РНК.

2. Транспортные РНК (т-РНК) – выполняют роль переносчика аминокислот к месту синтеза белка. Одна специфическая т-РНК осуществляет транспорт одной аминокислоты.

3. Рибосомальные РНК (р- РНК) – входят в состав рибосом (субклеточных образований), в которых происходит биосинтез белка. Считается, что р – РНК выполняет структурную роль: в сочетании с соответствующими белками она образует структуру рибосомы.

ДНК содержит информацию наследственности. Отдельные участки длинной цепи ДНК содержат азотистые основания в определенной последовательности. Эти участки и являются носителями определенных наследственных признаков.

Передача наследственных признаков происходит преимущественно с помощью ДНК при делении ядер клеток. При помощи ДНК в клетке идет синтез РНК, который обеспечивает синтез специфических белков.

Молекула РНК представляет собой одноцепочечную спираль, то есть имеет только первичную структуру, которая показывает последовательность нуклеотидных звеньев. Молекула ДНК имеет еще и вторичную и третичную структуру. Вторичная структура ДНК имеет двухцепочечную спираль. Каждая цепь представляет собой полинуклеотид, в котором диэфирной связью связаны друг с другом мононуклеотиды. В цепи мононуклеотиды расположены таким образом, что азотистые основания их находятся внутри, а пентоза и фосфорная кислота – снаружи.

Две параллельно идущие цепи, обвитые вокруг общей оси, связаны друг с другом своими азотистыми основаниями вдоль всей молекулы ДНК с помощью водородных связей.

Последовательность расположения азотистых оснований в какой-либо одной из двух цепей может быть любая, но последовательность расположения азотистых оснований в другой цепи будет находиться в строгой зависимости от последовательности оснований в первой цепи. То есть должно соблюдаться правило Чаргофа, которое заключается в том, «что содержание в ДНК пуринов равно содержанию пиримидинов», а именно содержание аденина равно содержанию тимина (А=Т), содержание гуанина – содержанию цитозина (Г=Ц). Пары аденин-тимин и гуанин - цитозин являются комплементарными (дополняющими) друг другу. Эти пары соединены водородными связями. Из этого следует, что макромолекула ДНК складывается из двух коплементарных друг другу цепей.

Третичная структуру ДНК связана с пространственным расположением двойной спирали, она не может быть закручена в клубок или быть в виде компактной палочки.

Нуклеиновые кислоты – вещества белого цвета, волокнистого строения, плохо растворимы в воде в свободном состоянии, но хорошо растворимы в виде солей металлов, они также хорошо растворимы в солевых растворах.

ДНК находится преимущественно в ядре клетки (в составе хромосом), однако несколько процентов общей клеточной ДНК сосредоточено в митохондриях, хлоропластах растительных клеток. РНК встречается как в ядре, так и в цитоплазме.

**Список использованной литературы**

1) Биологическая химия./Под ред.Ю.Б.Филипповича,Н.И.Ковалевская,Г.А.Севастьяновой . - М., 2005

2) Биохимия./Под редакцией В.Г.Щербакова. - СПб., 2003

3) Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. - СПб, М, Краснодар., 2008