

Тема: Нуклеиновые кислоты

I. Цель: Сформировать знания строения и химических свойств нуклеиновых кислот и их мономерных единиц – нуклеотидов как химическую основу для усвоения различных уровней структурной организации макромолекул нуклеиновых кислот и действие нуклеотидных коферментов.

Нуклеиновые кислоты играют важную роль в переносе генетической информации в живых существах от одного поколения к другому посредством управления точным ходом биосинтеза белков в клетках.

Различают два вида нуклеиновых кислот – ДНК и РНК. Молекулы ДНК несут наследственную информацию, которая закодирована в их структуре. Они способны репродуцироваться, и служат матрицей при синтезах РНК. РНК передает полученную от ДНК информацию, управляя синтезом тысяч различных белков, содержащихся в живых клетках.

Нуклеиновые кислоты – ВМС и построены из мономерных единиц, которыми являются моонуклеотиды.

II. Исходный уровень

1. Лактим-лактаманная таутомерия
2. Строение и свойства N-гликозидов
3. Строение и свойства сложных эфиров
4. Водородная связь

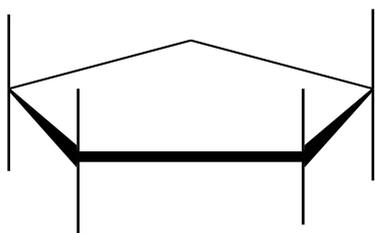
III. Теоретическая часть

Принцип построения нуклеиновых кислот был выяснен при изучении продуктов их гидролиза.

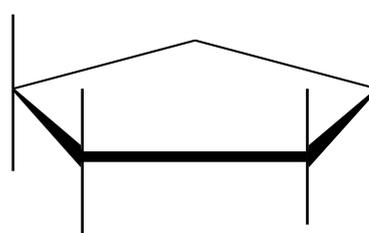
1. Конечными продуктами полного гидролиза нуклеиновых кислот являются:

1) Моносахариды

β , D-рибофураноза



β , D-дезоксирибофураноза



Входит в состав _____.

Входит в состав _____.

Допишите формулы.

2) Фосфорная кислота

3) Нуклеиновые основания

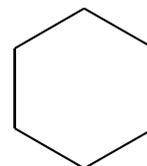
Различают два вида нуклеиновых оснований:

А. Пиримидиновые (лактаманная структура)

Урацил (У),

Тимин (Т),

Цитозин (Ц)

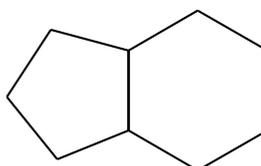
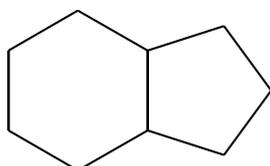


Допишите формулы. Назовите соединения по ЗН. Покажите лактим-лактаманную таутомерию

Б. Пуриновые (лактаманная структура)

Аденин (А)

Гуанин (Г)



Допишите формулы. Назовите соединения по ЗН. Лактим-лактаманые таутомеры.

РНК и ДНК характеризуются следующим набором нуклеиновых оснований:

ДНК: _____.

РНК: _____.

Пуриновые и пиримидиновые основания несут генетическую информацию, а углеводные и фосфатные группы выполняют структурную роль.

2. Нуклеозиды

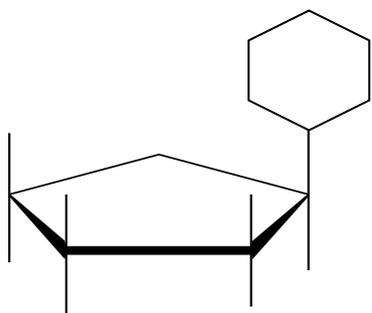
Это гликозиды, образованные нуклеиновым основанием и пентозой. Нуклеозиды бывают пиримидиновые и пуриновые. У пиримидиновых нуклеозидов N-гликозидная связь образуется между C₁ моносахарида и N₁

пиримидина; у пуриновых – связь C_1 и N_9 . Гликозидная связь имеет β -конфигурацию.

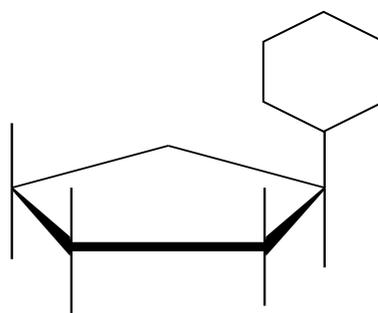
N-гликозидная связь стабильна по отношению к щелочам. Пуриновые нуклеозиды легко гидролизуются в кислой среде; пиримидиновые гидролизуются в более жестких условиях (после продолжительной обработки кислотой). Пиримидиновые нуклеозиды имеют окончания – идин, пуриновые – озин.

А. Пиримидиновые нуклеозиды

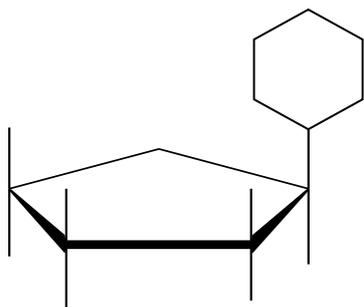
Уридин



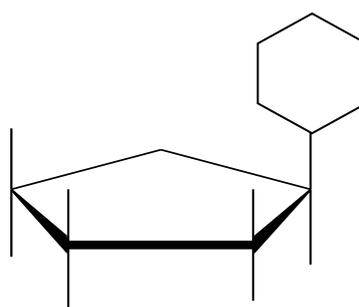
Тимидин



Цитидин



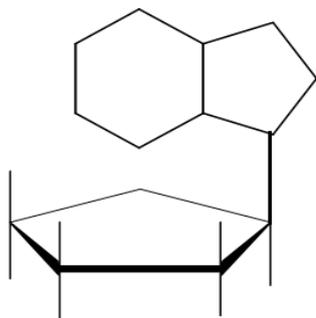
d-цитидин



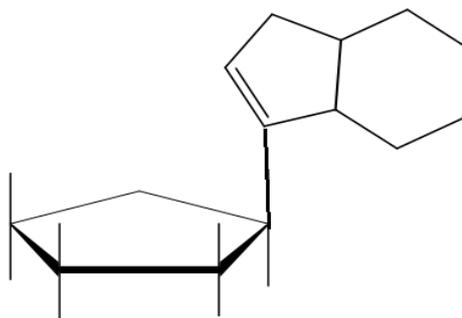
Допишите формулы. Укажите гликозидные связи.

Б. Пуриновые нуклеозиды

Гуанозин

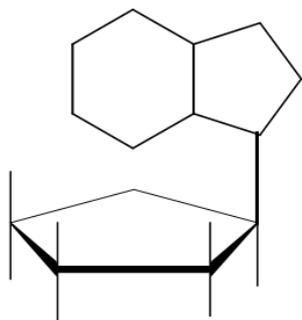


δ-Гуанозин

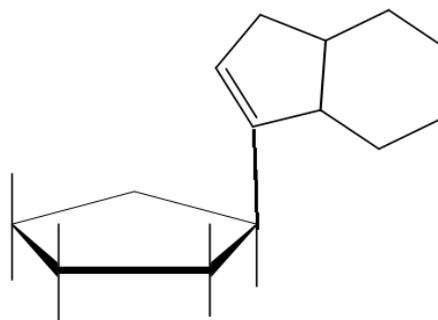


Допишите формулы, укажите гликозидные связи.

Аденозин



δ-Аденозин



Допишите формулы, укажите гликозидные связи.

3. Нуклеотиды

Это фосфорилированные нуклеозиды по C_2 , C_3 и C_5 . Это сильные кислоты. При физиологических значениях $pH = 7,35$ фосфатная группа ионизирована. Нуклеотиды делятся на рибонуклеотиды и дезоксирибонуклеотиды или на:

Пиримидиновые нуклеотиды

Уридин-5-монофосфат, УМФ, уридиловая кислота

Тимидин-5-монофосфат, ТМФ, тимидиловая кислота

Цитидин-5-монофосфат, ЦМФ, цитидиловая кислота

δ-цитидин-5-монофосфат, δ-ЦМФ, δ-цитидиловая кислота

Напишите формулы. В состав, каких нуклеиновых кислот входят эти нуклеотиды

Пуриновые нуклеотиды

Аденозин-5-монофосфат, АМФ, адениловая кислота

δ-аденозин-5-монофосфат, δ-АМФ, δ-адениловая кислота

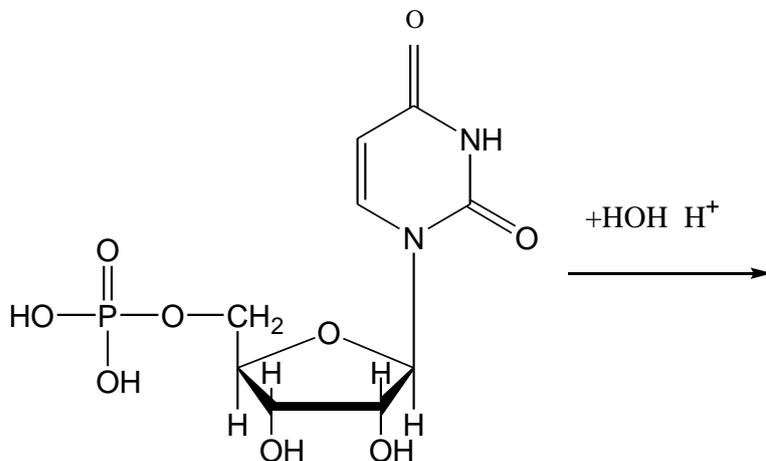
Гуанозин-5-монофосфат, ГМФ, гуаниловая кислота

δ-гуанозин5-монофосфат, δ-ГМФ, δ-гуаниловая кислота

Напишите формулы. Во всех нуклеотидах укажите гликозидные и сложноэфирные связи.

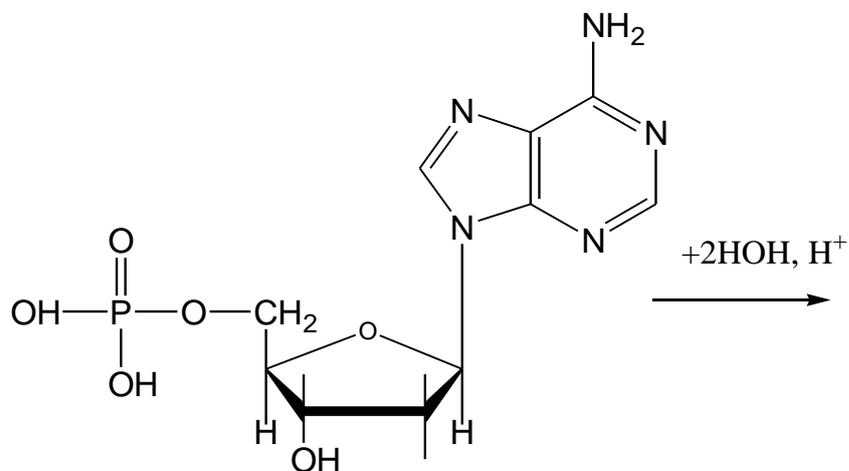
Гидролиз нуклеотидов

1. Неполный гидролиз сопровождается выделением _____ и образованием _____.



Допишите уравнение реакции. Назовите исходный и конечный продукты.

2. При полном гидролизе образуется все составные части нуклеотида.



Допишите уравнение реакции. Назовите исходный и конечные продукты реакции.

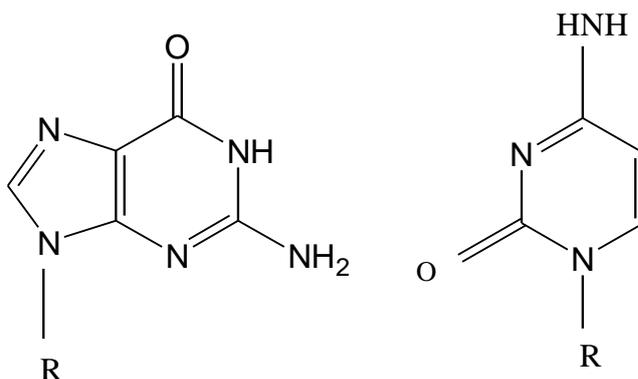
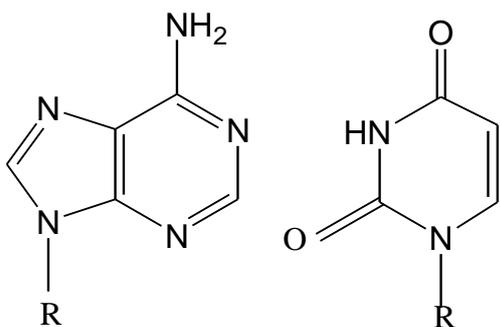
4. Первичная структура нуклеиновых кислот

Строение цепи:

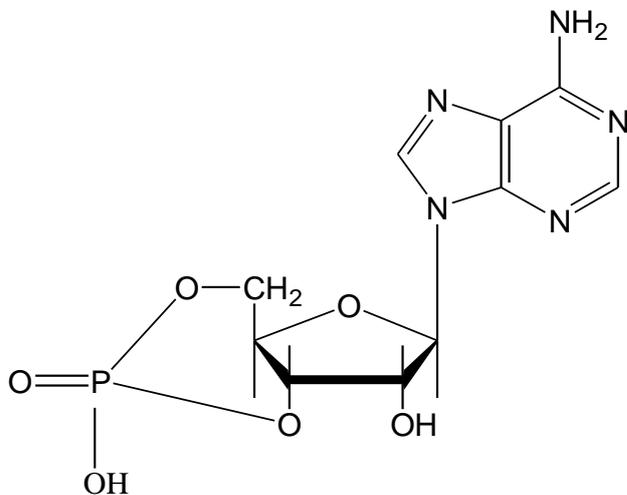
ДНК

РНК

Напишите строение молекулы ДНК. Укажите 3',5'-фосфодиэфирные связи.
 Напишите строение молекулы РНК. Укажите 3',5'-фосфодиэфирные связи.
 Молекула ДНК – это _____ спиральные полинуклеотидные цепи,
 закрученные вокруг _____.
 Удерживаются они друг относительно друга за счет спаривания пуриновых и
 пиримидиновых оснований противоположных цепей водородными связями.
 Эти пары называются _____.
 Важнейшими комплементарными парами являются:



Покажите водородные связи. Назовите нуклеиновые основания.
 Кроме того, все клетки организма содержат нуклеотиды. К наиболее важным
 из них относятся циклические нуклеотиды. ц-АМФ – регулятор метаболизма.



5. Полинуклеотиды

Приведите строение АТФ. Укажите макроэргические связи.

АДФ и АТФ содержат богатые энергией ангидридные связи (макроэргические). При расщеплении этой связи выделяется энергия, равная 32 кДж/ моль.