

Конкурс «Школьные инновационные кадры
Воронежской области: Достижение».
Направление: Биология и биотехнология.



2013 – 2014 уч.г.

Автор:
Климова Софья
Евгеньевна
учащаяся 11 класса
МКОУ Бутурлиновская
СОШ №7
Воронежской области

Задача № 1.

Для искусственного синтеза белка в лабораторных условиях использовали иРНК теленка, рибосомы овцы, а также аминокислоты, АТФ и ферменты. Чей белок будет синтезироваться в пробирке: теленка или овцы?



ОТВЕТ:

- И-РНК –одноцепочечные молекулы, являющиеся матрицей для синтеза полипептидных цепей. Информация о структуре белка записана в них в виде последовательности нуклеотидов. Каждая молекула РНК содержит полную информацию, необходимую для синтеза одной молекулы белка.
- Рибосомы – мелкие тельца грибовидной формы, в которых идёт синтез белка.
- Следовательно, синтезироваться будет белок телёнка, т.к. для искусственного синтеза белка в лабораторных условиях использовали иРНК теленка, а рибосомы овцы – это механизм обеспечивающий сборку белковых молекул. Ферменты катализируют реакции . АТФ – источник энергии.



Задание а (приведите схему синтеза белка)

Этапы биосинтеза.



Транскрипция— «считывание» процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы (перенос генетической информации с ДНК на РНК).

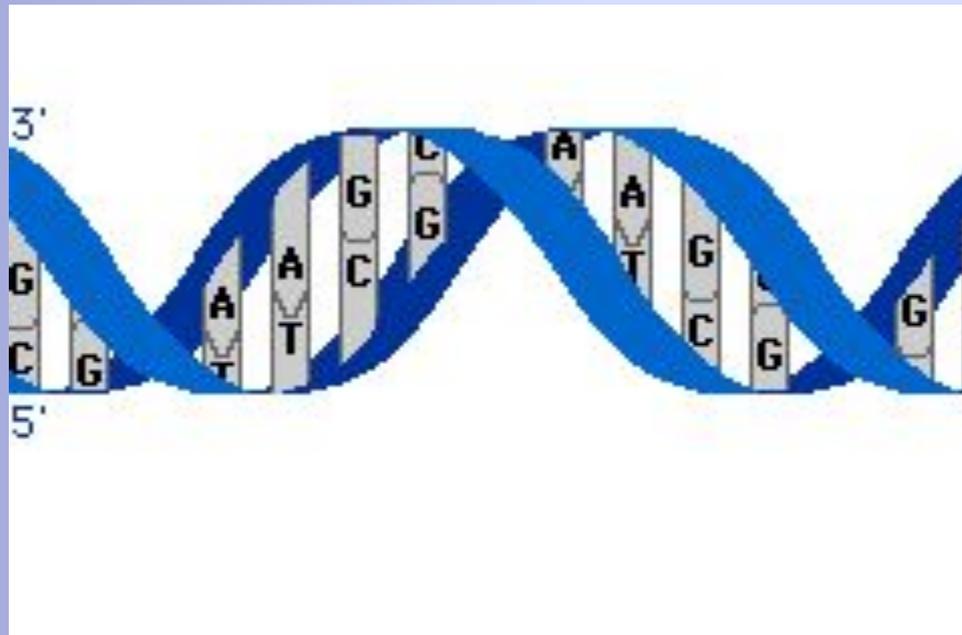
Трансляция—(перед ача)-механизм, с помощью которого последовательность РНК переводится в последовательность аминокислот белка

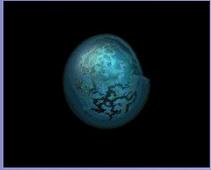
Образование иРНК – транскрипция:

Цепь ДНК

-	А	-	А	-	Г	-	Ц	-	Т	-	Ц	-	Г	-	А	-	Т	-	Т	-	Г	-	Т	-	
Г	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
-	У	-	У	-	Ц	-	Г	-	А	-	Г	-	Ц	-	У	-	А	-	А	-	Ц	-	А	-	Ц

иРНК

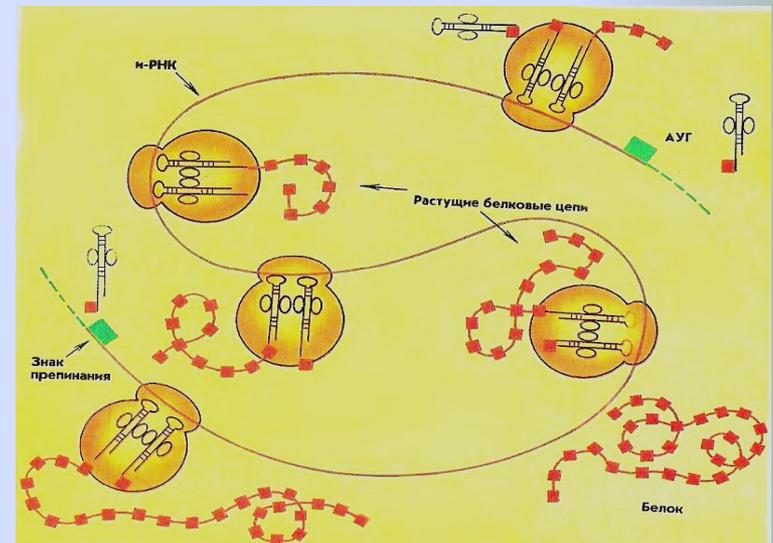
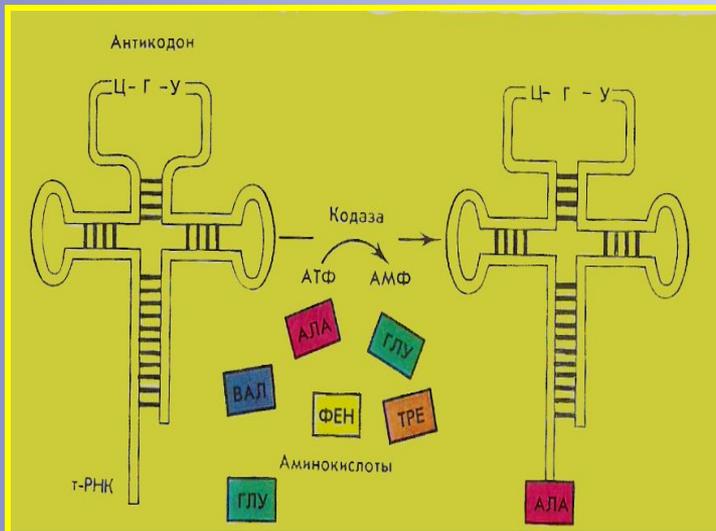




Этапы трансляции.



- 1. Присоединение иРНК к рибосоме;
- 2. Рекогниция (активация аминокислоты и её присоединение к тРНК)
- 3. Инициация (начало синтеза) полипептидной цепи;
- 4. Элонгация (удлинение) цепи;
- 5. Терминация (окончание синтеза) цепи;
- 6. Дальнейшее использование иРНК (или её разрушение).



Трансляция

По мере сборки белковой молекулы рибосома ползёт по и-РНК.

Чем дальше рибосома продвинулась по и-РНК, тем больший отрезок белковой молекулы «собран».

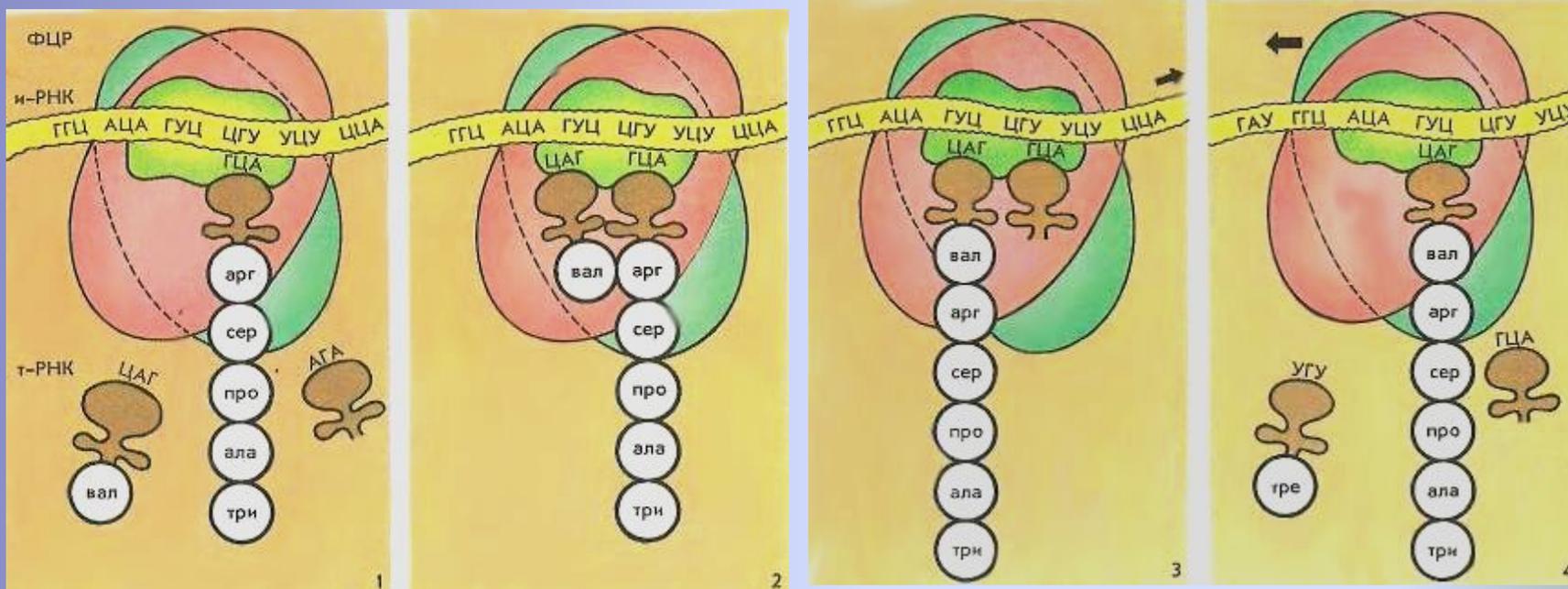
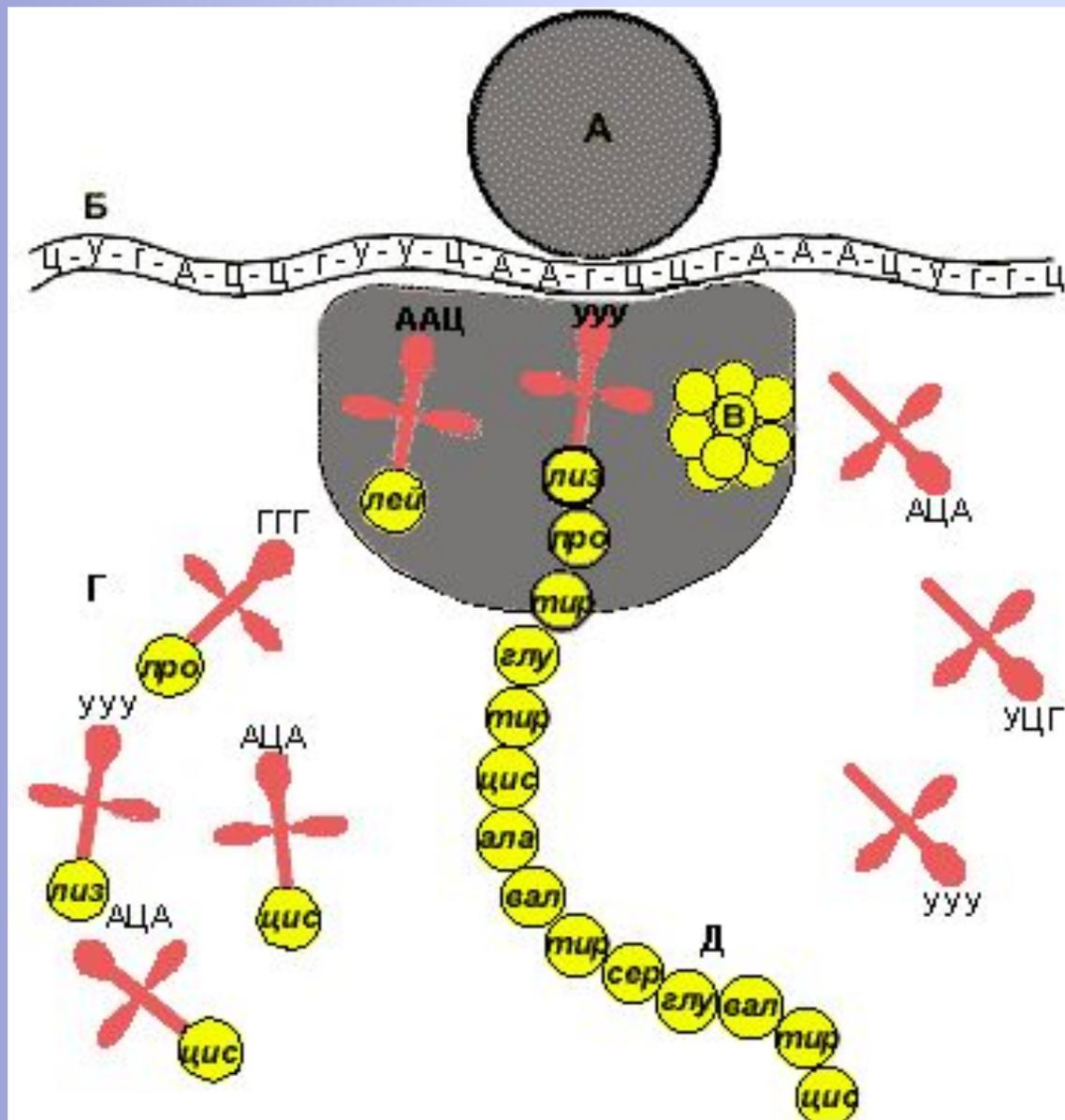


Схема синтеза белка в рибосоме

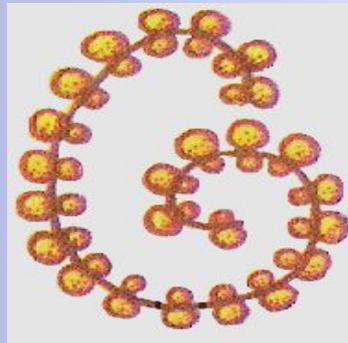


Передача наследственной информации от ДНК к и-РНК и к белку

ДНК Ц А Ц Ц Ц Т А А А

и-РНК Г У Г Г Г А У У У

БЕЛОК Валин Глицин
Фенилаланин

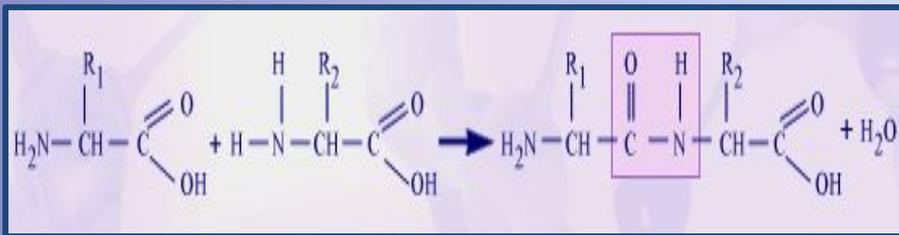


- Рибосомы, словно бусы
Забрались на РНК.
С РНК они читают
Код молекулы белка.
Строят цепь белка они
Согласно информации.
Вместе весь процесс
зовем
Коротко, мы, трансляция

Задание б (поясните значение подчёркнутых слов)

Белки – это высокомолекулярные соединения, биополемеры, мономерами которых являются аминокислоты, связанные пептидными связями.

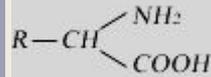
- Нерегулярные полимеры.
- Имеют линейные (неразветвленные) молекулы.
- Мономерами для образования белков служат 20 аминокислот.
- Аминокислотных остатков в молекуле белка может быть от 3 до 1500 (среднее содержание 300-500 АК).
- Между аминокислотами при образовании молекулы белка возникает связь – C – N –, которую называют пептидной



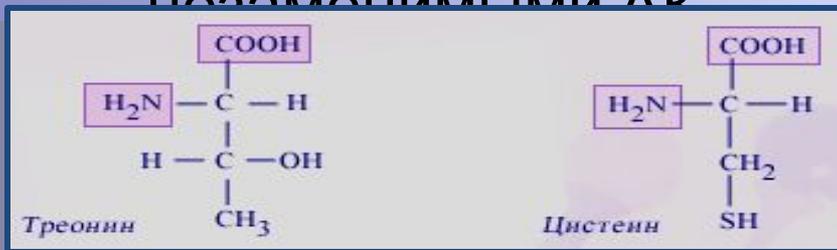
Функции белков

- Структурная: клеточные мембраны органоидов клеток и внеклеточных структур; кератин (волосы), фиброин (шелк), коллаген (хрящ, сухожилия), эластин (связки).
- Двигательная: сократительные белки: актин (неподвижные нити миофибриллы) и миозин (подвижные нити миофибриллы).
- Транспортная: гемоглобин (транспорт O₂ и CO₂ в крови), трансферрин (транспорт железа), миоглобин (транспорт O₂ в мышцах).
- Защитная: антитела (иммуноглобулины), фибриноген, тромбин.
- Регуляторная: гормоны инсулин, глюкагон, АКТГ, соматотропин.
- Рецепторная: в составе мембранных рецепторов обеспечивают ответ клетки на раздражение (родопсин).
- Запасаящая: резервные источники энергии: яичный альбумин, казеин молока.
- Энергетическая (в самую последнюю очередь): при расщеплении 1 г белка выделяется 17,6 кДж энергии.
- Токсины (змеиный яд, дифтерийный токсин), антибиотики (неокарциностагин).
- Каталитическая: **белки-ферменты** – биологические катализаторы, вещества, ускоряющие реакции.

Аминокислоты – органические соединения, имеющие аминогруппу, карбоксильную группу и радикал.



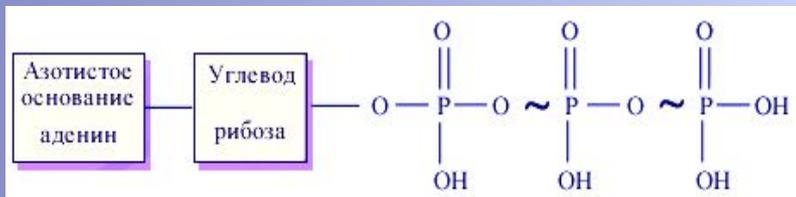
- 12 из 20 АК в организме человека могут образовываться (взаимопревращаться)
- 8 АК из 20 поступают в организм человека только с пищей. Их называют незаменимыми АК



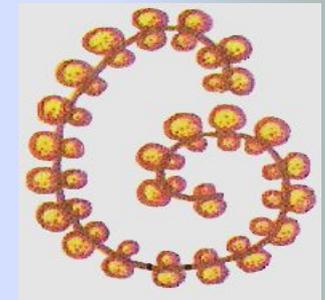
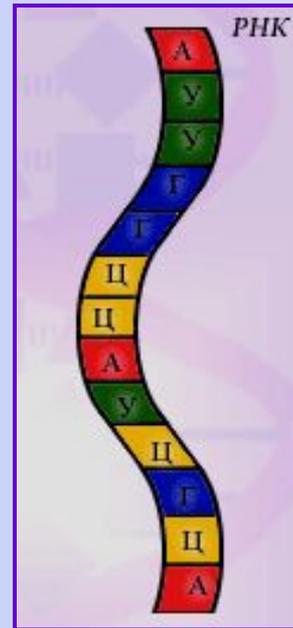
№ п/п	Название аминокислоты	Сокращенное название
1	Аланин	Ала
2	Аргинин	Арг
3	Аспарагин	Асп
4	Аспарагиновая кислота	Асп
5	Валин	Вал
6	Гистидин	Гис
7	Глицин	Гли
8	Глутамин	Гли
9	Глутаминовая кислота	Глу
10	Изолейцин	Иле
11	Лейцин	Лей
12	Лизин	Лиз
13	Метионин	Мет
14	Пролин	Про
15	Серин	Сер
16	Тирозин	Тир
17	Треонин	Тре
18	Триптофан	Три
19	Фенилаланин	Фен
20	Цистеин	Цис

АТФ – нуклеотид, содержащий, помимо азотистого основания аденина и остатка рибозы, три остатка фосфорной кислоты.

Является хранителем энергии в клетке. При разрушении макроэргических связей выделяется большое количество энергии.



иРНК – одноцепочечные молекулы, являющиеся матрицами для синтеза полипептидных цепей. Информация о структуре белка записана в виде последовательностей нуклеотидов, причём каждую аминокислоту кодирует триплет нуклеотидов – кодон



иРНК считывает информацию с участка ДНК о первичной структуре белка и несет эту информацию к месту синтеза белка (к рибосомам).

ферменты

1.Присоединение субстрата к ферменту.



2.Химическая реакция с участием фермента.



3.Образование продуктов реакции

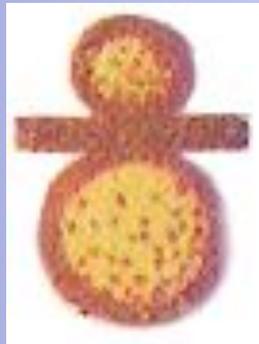


Свойства фермента:

- специфичность
- Способны образовывать промежуточные комплексы (фермент - субстрат)
- Субстрат комплементарен АЦ фермента
- Способность утрачивать каталитическую способность под действие факторов среды
- Свойства фермента связаны со свойствами белка (денатурация+ ренатурация)

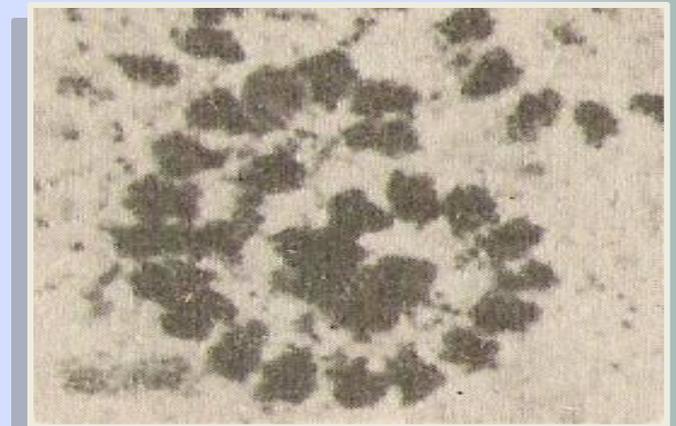
Рибосомы

- Немембранный органоид.
- Состоит из рибосомной РНК (рРНК) и белка.
- Могут находиться свободно в цитоплазме или прикрепляться к мембранам гранулярной ЭПС.
- Располагаются группами – полисомами.



Полисом
а.

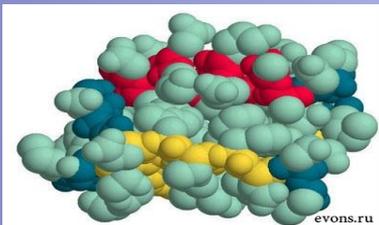
- Рибосомы осуществляют биосинтез полипептидной цепи на молекулах иРНК. На свободных рибосомах синтезируются белки гиалоплазмы, митохондрий, пластид и собственные белки рибосом, тогда как на мембранах ЭПС осуществляется трансляция белков для выведения из клеток, сборки мембран, образования лизосом и вакуолей.



Задание в (укажите роль каждого «участника» синтеза белка).

Для биосинтеза белка необходимы следующие компоненты:

- ДНК _хранитель наследственной информации. Служит матрицей.
- Информационная РНК (иРНК) – переносчик информации от ДНК к месту синтеза белковой молекулы;
- Рибосомные РНК (рРНК) – входят в состав рибосом;
- Рибосомы – органоиды, где происходит собственно синтез белка;
- Набор аминокислот в цитоплазме клетки, из которых собирается белковая молекула;
- Транспортные РНК (тРНК), кодирующие аминокислоты и переносящие их к месту синтеза белка на рибосомы;
- Макроэргические вещества (АТФ), обеспечивающие энергией процесс биосинтеза белка
- Белки-ферменты катализирующие реакции



ДНК

РНК – рРНК,
тРНК, иРНК

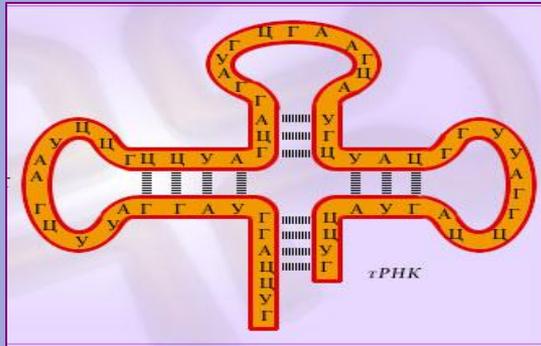
Аминокислоты

Рибосомы

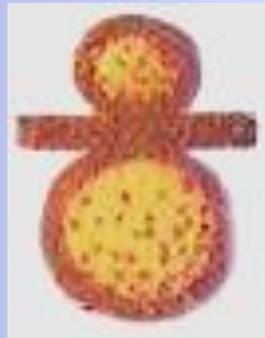
Ферменты

АТФ

тРНК переносит аминокислоты к месту синтеза белка (к рибосомам).

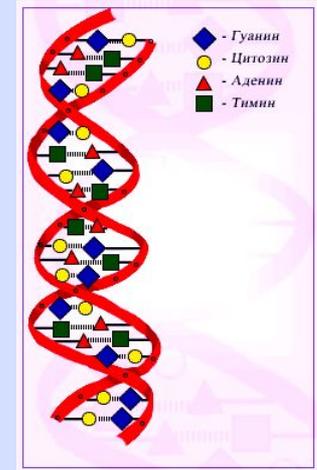


рРНК выполняет строительную функцию – входит в состав рибосом.



ДНК - хранит наследственную информацию в виде строго определенного чередования нуклеотидов.

Ген – участок ДНК, кодирующий информацию о первичной структуре одного белка.



Задание г) уточните, какие ферменты участвуют в синтезе белка.

Все реакции, протекающие в клетке, катализируются ферментами.

Катализируют синтез РНК ферменты РНК-полимеразы. В ядре клеток эукариотов обнаружены три фермента:

- РНК-полимераза I, синтезирующая пре-рРНК;
- РНК-полимераза II, ответственная за синтез пре-мРНК;
- РНК-полимераза III, синтезирующая пре-тРНК.

Процесс присоединения аминокислот к т-РНК

- Первый этап белкового синтеза в клетке - это отбор специфических аминокислот и их присоединение к транспортным РНК. Реакция катализируется **аминоацил-тРНК-синтетазами**. Для каждой аминокислоты имеется своя **синтетаза**, которая распознаёт свою аминокислоту и соответствующую тРНК

Разрыв между аминокислотой и т-РНК

- Под действием **пептидилтрансферазы** разрывается макроэргическая связь между АК-1 и т-РНК-1.

Завершающий этап –терминация – окончание биосинтеза белка.

- Как только в аминоациальный центр попадает один из стоп-кодонов, синтез прекращается. Место тРНК занимает в этом случае специфический белок-фермент, который осуществляет гидролиз связи между последней тРНК и синтезированным белком

Используемая литература:

- Биология для абитуриентов (Р.Заяц, И.В.Рачковская, В.Э. Бутвиловский, В.В.Давыдов);
- Биология. Биологические системы и процессы. 10.Учебник для общеобразовательных учреждений(профильный уровень)(А.В. Теремов. Р.А. Петросова
- Википедия
<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0>
- <http://musculatura.narod.ru/pics/protein/pic4.gif>