

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ХКМ1/1

Дата: 13.12.2022.

Дисциплина: Биология

Преподаватель: Воронкова А.А.

Практическое занятие. Решение задач по молекулярной биологии.

Контрольная работа

Задание: 1. Выполнить и оформить практическую работу (тема, цель, ход работы-решение задач, вывод, ответы на тестовые задания)

2. Выполнить и оформить контрольную работу

3. прислать скрин преподавателю

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 13.12.2022г

Практическое занятие.

Тема: Решение задач по молекулярной биологии

Цели занятия: обобщение и закрепление знаний, понятий «транскрипция, трансляция»; формирование умений решать элементарные задачи по молекулярной биологии; развитие абстрактного мышления, познавательного интереса; воспитание аккуратности, внимания.

Оборудование: таблица генетического кода

Краткие теоретические сведения

Белки являются основой видовой специфичности.

В ДНК заключена вся информация о структуре и деятельности клеток, обо всех признаках каждой клетки и организма. Эта информация называется генетической. Участок ДНК, несущий информацию об одной полипептидной цепи, называется **геном**. Совокупность молекул ДНК клетки выполняет функцию носителя генетической информации.

		Нуклеотид									
		2-й				3-й					
1-й		У	Ц	А	Г						
У	УУУ	Фенилаланин	УЦУ УЦЦ УЦА УЦГ	УАУ УАЦ УАА УАГ	УГУ УГЦ УГА УГГ	У Ц А Г					
	УУЦ						Серин	Тирозин	Цистеин		
	УУА									стоп-кодоны	стоп-кодон
	УУГ										
Ц	ЦУУ	Лейцин	ЦЦУ ЦЦЦ ЦЦА ЦЦГ	ЦАУ ЦАЦ ЦАА ЦАГ	ЦГУ ЦГЦ ЦГА ЦГГ	У Ц А Г					
	ЦУЦ						Пролин	Гистидин	Аргинин		
	ЦУА									Глютамин	Аргинин
	ЦУГ										
А	АУУ	Изолейцин	АЦУ АЦЦ АЦА АЦГ	ААУ ААЦ ААА ААГ	АГУ АГЦ АГА АГГ	У Ц А Г					
	АУЦ						Треонин	Аспарагин	Серин		
	АУА									Лизин	Аргинин
	АУГ										
Г	ГУУ	Валин	ГЦУ ГЦЦ ГЦА ГЦГ	ГАУ ГАЦ ГАА ГАГ	ГГУ ГГЦ ГГА ГГГ	У Ц А Г					
	ГУЦ						Аланин	Аспарагиновая кислота	Глицин		
	ГУА									Глутаминовая кислота	Глицин
	ГУГ										

Преимущество генетического материала в поколениях обеспечивается процессом репликации ДНК. Процесс репликации основан на принципах комплементарности, полуконсервативности, антипараллельности, прерывистости.

1. Транскрипция – механизм, с помощью которого последовательность нуклеотидов ДНК «переписывается» в комплементарную ей последовательность нуклеотидов иРНК.

Таким образом, **транскрипция** – это синтез всех видов РНК по матрице ДНК, осуществляемый ферментом ДНК - зависимой РНК-полимеразой. Выделяют 4 стадии:

Трансляция – механизм, с помощью которого последовательность триплетов оснований иРНК переводится в специфическую последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

Примеры решения задач

Задача 1. На участке правой цепи фрагмента ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: ААААТААЦААГАЦ... Какую первичную структуру будет иметь белок, синтезируемый при участии этой (правой) цепи ДНК? Достройте вторую цепь ДНК.

Решение.

ДНК (прав.): ААА АТА АЦА АГА Ц
иРНК: УУУ УАУ УГУ УЦУ Г
белок: фен – тир – цис – сер
ДНК (лев.): ТТТ ТАТ ТГТ ТЦТ Г

Ответ: первичная структура белка: фен-тир-цис-сер,
вторая цепь ДНК: ТТТТАТТГТТЦТГ.

Задача 2. Участок правой цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГГААЦАЦТАГТТААААТАЦГ... Какова первичная структура фрагмента белка, соответствующего такой генетической информации? Какой станет структура синтезируемого белка, если в этой цепи ДНК выпадает двенадцатый нуклеотид?

Решение.

ДНК (прав.): ГГА АЦА ЦТА ГТТ ААА АТА ЦГ
иРНК: ЦЦУ УГУ ГАУ ЦАА УУУ УАУ ГЦ
белок: про – цис – асп – глн – фен – тир
ДНК (прав.): ГГА АЦА ЦТА ГТА ААА ТАЦ Г
иРНК: ЦЦУ УГУ ГАУ ЦАУ УУУ АУГ Ц
белок: про – цис – асп – гис – фен – мет

Ответ: первичная структура белка:

про–цис–асп–глн–фен–тир;

при выпадении нуклеотида структура белка станет:

про–цис–асп–гис–фен–мет.

Задача 3. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ГТГТАТГГААГТ... Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

Решение.

Нуклеотиды ДНК: ГТГ ТАТ ГГА АГТ
Нуклеотиды иРНК: ЦАЦ АУА ЦЦУ УЦА
Антикодоны тРНК: ГУГ; УАУ; ГГА; АГУ
Аминокислоты в белке: гис – иле – про – сер

Ответ: последовательность нуклеотидов иРНК:

ЦАЦ АУА ЦЦУ УЦА;

антикодоны тРНК:

ГУГ; УАУ; ГГА; АГУ;

последовательность аминокислот в молекуле белка:

гис – иле – про – сер.

Задача 4. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц), в двуцепочной молекуле ДНК. Ответ поясните.

Решение.

Антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК, а последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна одной из цепей ДНК.

Антикодоны тРНК: УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ

Нуклеотиды иРНК: ААУ ЦЦГ ГЦГ УАА ГЦА

Нуклеотиды ДНК (одна цепь): ТТА ГГЦ ЦГЦ АТТ ЦГТ

Нуклеотиды ДНК (вторая цепь): ААТ ЦЦГ ГЦГ ТАА ГЦА

Число нуклеотидов: А – 7, Т – 7, Г – 8, Ц – 8.

Ответ: участок одной цепи ДНК: ТТА ГГЦ ЦГЦ АТТ ЦГТ;

участок второй цепи ДНК: ААТ ЦЦГ ГЦГ ТАА ГЦА;

число нуклеотидов в двуцепочной молекуле ДНК: А – 7,

Т – 7, Г – 8, Ц – 8.

Задача 5. Дан белок, состоящий из 500 мономеров. Определите, что больше и во сколько раз – молекулярная масса белка или гена, в котором запрограммирован этот белок. Средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Определите длину данного гена.

Решение.

$$m \text{ белка} = M_a \times n$$

$$m \text{ гена} = M_n \times 3n, \text{ отсюда}$$

$$m \text{ белка} = 110 \times 500 = 55000$$

$$m \text{ гена} = 300 \times 3 \times 500 = 450000$$

$$450000 : 55000 = 8,18 \text{ (раз)}$$

$$l \text{ гена} = 3n \times 0,34 = 1500 \times 0,34 = 510 \text{ (нм)}$$

Ответ: молекулярная масса гена больше в 8,18 раз, длина данного гена – 510 нм.

Ход работы:

Оформите решение данных задач:

1. С какой последовательности мономеров начинается полипептид, если он закодирован следующей последовательностью нуклеотидов: ГТТЦТААААГГГЦЦ...? А как изменится последовательность мономеров полипептида, если под влиянием облучения между 8 и 9 нуклеотидами ДНК встанет нуклеотид Т?

2. Правая цепь фрагмента ДНК имеет такую структуру: ТАГТЦТТТТТГТГГАЦГ... Укажите структуру соответствующей части молекулы белка, синтезируемого при участии левой цепи ДНК. А как изменится структура фрагмента синтезируемого белка, если в правой цепи ДНК под воздействием химических факторов выпадает 11 нуклеотид?

3. Фрагмент левой цепи ДНК имеет следующую структуру: ТТТ АГЦ ТГТ ЦГГ ААГ. В результате произошедшей мутации в третьем триплете третий нуклеотид заменен на нуклеотид А. Определите последовательность

нуклеотидов на иРНК по исходному фрагменту цепи ДНК и по измененному. Объясните, что произойдет с фрагментом молекулы белка и его свойствами после возникшей мутации ДНК.

4. Представьте, что в ходе некоего эксперимента для синтеза белка были взяты тРНК из клеток крокодила, аминокислоты мартышки, АТФ дрозда, иРНК белого медведя, необходимые ферменты квакши и рибосомы щуки. Чей белок был в итоге синтезирован? Объясните свою точку зрения.

Контрольные вопросы

Тесты с выбором нескольких правильных ответов

1. Каковы особенности реакций биосинтеза белка в клетке?
 - а) реакции носят матричный характер: белок синтезируется на иРНК;
 - б) реакции происходят с освобождением энергии;
 - в) на химические реакции расходуется энергия молекул АТФ;
 - г) реакции сопровождаются синтезом молекул АТФ;
 - д) ускорение реакций осуществляется ферментами;
 - е) синтез белка происходит на внутренней мембране митохондрий.
2. В чем проявляется взаимосвязь биосинтеза белка и окисления органических веществ?
 - а) в процессе окисления органических веществ освобождается энергия, которая расходуется в ходе биосинтеза белка;
 - б) в процессе биосинтеза образуются органические вещества, которые используются в ходе окисления;
 - в) в процессе фотосинтеза используется энергия солнечного света;
 - г) через плазматическую мембрану в клетку поступает вода;
 - д) в процессе биосинтеза образуются ферменты, которые ускоряют реакции окисления;
 - е) реакции биосинтеза белка происходят в рибосомах с выделением энергии.
3. Какие из указанных процессов относятся к биосинтезу белка?
 - а) рибосома нанизывается на иРНК;
 - б) в полостях и каналах ЭПС накапливаются органические вещества;
 - в) тРНК присоединяют аминокислоты и доставляют их к рибосоме;
 - г) перед делением клетки из каждой хромосомы образуются по две хроматиды;
 - д) присоединенные к рибосоме две аминокислоты взаимодействуют между собой с образованием пептидной связи;
 - е) в ходе окисления органических веществ освобождается энергия.

Контрольная работа

I. Выберите один правильный ответ:

1. К органогенным элементам относится
 - а) кислород
 - б) медь
 - в) железо
2. Белки состоят из
 - а) моносахаридов
 - б) нуклеотидов

в) аминокислот

3. Какая из разновидностей ЭПС содержит рибосомы

а) гладкая

б) зернистая

в) ни одна из перечисленных

4. Темновая фаза фотосинтеза происходит

а) в цитоплазме

б) в строме

в) в лизосоме

5. Органоид, состоящий из двойного слоя липидов и пронизывающих его белков:

а) жгутик;

б) клеточная мембрана;

в) клеточный центр;

г) ядро

6. Поступление в клетку твёрдых веществ называется:

а) пиноцитоз;

б) фагоцитоз;

в) пищеварение;

г) транспорт

7. Все реакции биологического синтеза веществ в клетке получили название:

а) метаболизм;

б) диссимилиация;

в) ассимиляция;

г) редупликация.

8. Ассимиляция и диссимилиация – это:

а) противоположные процессы;

б) взаимозаменяемые процессы;

в) один и тот же процесс;

г) эти процессы не связаны друг с другом.

9. Синтез АТФ в клетке происходит:

а) в рибосомах;

б) в аппарате Гольджи;

в) в ЭПС;

г) в митохондриях.

10. Большинство организмов используют для клеточного дыхания в первую очередь:

а) углеводы;

б) белки и углеводы;

в) белки и липиды;

г) липиды и углеводы.

11. Жиры вовлекаются в энергетический обмен:

а) постоянно, наряду с белками;

б) постоянно, наряду с углеводами;

в) когда израсходован запас углеводов;

г) когда израсходован запас углеводов и белков.

12. Гликолизом называется последовательность реакций, в результате которых:

- а) крахмал и гликоген расщепляются до глюкозы;
- б) глюкоза расщепляется на 2 молекулы пировиноградной кислоты;
- в) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты;
- г) глюкоза расщепляется на углекислый газ и воду.

II. Впишите правильный ответ:

1. Аминокислоты делят на две основные группы: _____

2. Фагоцитоз – это _____

III. Охарактеризуйте этапы митоза _____

Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик voronkova20.88@gmail.com, Александра Александровна (vk.com), добавляемся в Блог преподавателя Воронковой А.А. (vk.com) -здесь будут размещены видео материалы

–ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО

Основная литература

Беляев, Д. К. Биология. 10 класс [Текст] : учебник для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [Д. К. Беляев, Г. М. Дымшиц, Л. Н. Кузнецова и др.]; под ред. Д. К.Беляева, Г. М. Дымшица. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2016. – 223 с.