Практична робота

Розвязування елементарних вправ з реплікації, транскрипції, трансляції

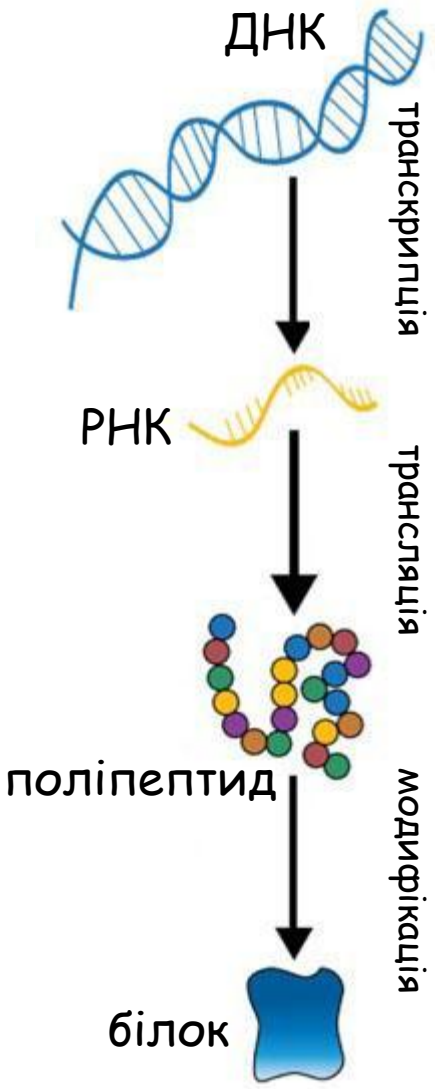
Мета: повторити матеріал про етапи реалізації спадкової інформації, закріпити уміння розв'язувати задачі.

Хід роботи.

TEACHER

Для розв'язування задач з молекулярної біології потрібно пам'ятати такі відомості:

1. Нуклеїнові кислоти побудовані з нуклеотидів.
2. Молекула РНК складається з одного ланцюга, молекула ДНК складається з двох ланцюгів.
3. Ланцюги ДНК комплементарні один до одного: А-Т, Г-Ц.
4. Молекулярна маса нуклеотиду дорівнює 345 а.о.м.
5. Лінійні розміри нуклеотиду 0,34 нм.
6. У процесі трансляції одна амінокислота кодується трьома нуклеотидами – триплетом.
7. Молекулярна маса амінокислоти дорівнює 100 а.о.м.
8. Лінійні розміри амінокислоти 0,35 нм.



TEACHER

		Друга основа					
		У	**Ц**	**А**	**Г**		
Перша основа	**У**	УУУ УУЦ Фен УУА УУК Лей	УЦУ УЦЦ УЦА Сер УЦГ	УАУ УАЦ Тир УАА Стоп УАГ Стоп	УГУ УГЦ Цис УГА Стоп УГГ Три	**У** **Ц** **А** **Г**	Третя основа
	Ц	ЦУУ ЦУЦ ЦУА Лей ЦУГ	ЦЦУ ЦЦЦ ЦЦА Про ЦЦГ	ЦАУ ЦАЦ Гіс ЦАА ЦАГ Глн	ЦГУ ЦГЦ ЦГА Арг ЦГГ	**У** **Ц** **А** **Г**	
	А	АУУ АУЦ Іле АУА АУГ Мет	АЦУ АЦЦ АЦА Тре АЦГ	ААУ ААЦ Асн ААА ААГ Ліз	АГУ АГЦ Сер АГА АГГ Арг	**У** **Ц** **А** **Г**	
	Г	ГУУ ГУЦ ГУА Вал ГУГ	ГЦУ ГЦЦ ГЦА Ала ГЦГ	ГАУ ГАЦ Асп ГАА ГАГ Глу	ГГУ ГГЦ ГГА Глі ГГГ	**У** **Ц** **А** **Г**	

Задача 1. Молекулярна маса білка дорівнює 50 000. Знайти молекулярну масу і довжину гена, що кодує цей білок.

Дано: $M_{білка}$ = 50 000.

Дано: $M_{гена}$ - ?
$L_{гена}$ - ?

Розв'язання.

1. Розрахуємо кількість амінокислот, з яких побудований білок, якщо $M_{амінокислоти}$ = 100:

$N_{амінок-т}$ = 50 000 : 100 = 500 амінокислот.

2. Розрахуємо, скільки нуклеотидів містить ланцюг ДНК, що кодує білок. Пам'ятаємо, що одну амінокислоту кодує 3 нуклеотиди. Тому 500 амінокислот буде кодувати:

$N_{нукл.}$ = 500 x 3 = 1 500 нуклеотидів.

3. Розрахуємо довжину ділянки ДНК з 1 500 нуклеотидів. Оскільки розміри одного нуклеотиду 0,34 нм, то довжина 1 500 нуклеотидів складатиме:

$L_{ДНК}$ = 1 500 x 0,34 = 510 нм.

4. Розрахуємо кількість нуклеотидів у гені, оскільки ДНК – дволанцюгова молекула. Тому кількість нуклеотидів подвоїмо:

$N_{нукл.}$ = 1 500 x 2 = 3 000 нуклеотидів у гені.

5. Знайдемо молекулярну масу гена, пам'ятаючи, що один нуклеотид має молекулярну масу 345:

$L_{гена}$ = 3 000 x 345 = 1 035 000.

Відповідь: молекулярна маса гена = 1 035 000, довжина гена = 510 нм.

TEACHER

Задача 1А. Визначте довжину і молекулярну масу гена, якщо у ньому закодовано білок масою 78 000.

TEACHER tiana ychkovska

Задача 2. Один з ланцюгів ДНК має молекулярну масу 34 155. Знайти кількість амінокислот, що кодує ця ділянка ДНК, і масу білка.

Дано: M ДНК = 34 155.

Дано: N амінок-т - ?
M білка - ?

Розв'язання.

1. Знайдемо число нуклеотидів у поданому ланцюзі ДНК, якщо молекулярна маса нуклеотиду 345:

N нукл. = 34 155 : 345 = 99 нуклеотидів.

2. Знайдемо кількість амінокислот, що кодує ця ділянка:

N амінок-т. = 99 : 3 = 33 амінокислоти.

3. Знайдемо масу утвореного білка, знаючи, що молекулярна маса амінокислоти = 100:

M білка = 33 x 100 = 3 300.

Відповідь: кількість амінокислот = 33, маса білка = 3 300.

TEACHER tiana ychkovska

Задача 2А. Молекулярна маса одного ланцюга ДНК дорівнює 579 600. Яку кількість амінокислот кодує ця ділянка? Яка маса утвореного білка?

TEACHER tiana ychkovska

Задача 3. Фрагмент ланцюга ДНК має послідовність:
АТГ-ТГЦ-ГАГ-ЦАТ-ГГА-АЦГ.
Вкажіть послідовність амінокислот у білку, що кодується цією ділянкою.

Дано: фрагмент ДНК.

Дано: послідовність амінокислот.

Розв'язання.

1. Запишемо послідовність нуклеотидів молекули РНК, що утворюється в результаті транскрипції поданої ділянки ДНК:

ДНК: АТГ-ТГЦ- ГАГ- ЦАТ- ГГА -АЦГ
РНК: УАЦ-АЦГ-ЦУЦ- ГУА -ЦЦУ- УГЦ

А – У,
Т – А,
Г – Ц,
Ц – Г

Генетичний код

Перший нуклеотид	Другий нуклеотид: У		Ц		А		Г		Третій нуклеотид
У	УУУ	Фен	УЦУ	Сер	УАУ	Тир	УГУ	Цис	У
	УУЦ		УЦЦ		УАЦ		УГЦ		Ц
	УУА	Лей	УЦА		УАА	Стоп*	УГА	Стоп*	А
	УУГ		УЦГ		УАГ	Стоп*	УГГ	Трп	Г
Ц	ЦУУ	Лей	ЦЦУ	Про	ЦАУ	Гіс	ЦГУ	Арг	У
	ЦУЦ		ЦЦЦ		ЦАЦ		ЦГЦ		Ц
	ЦУА		ЦЦА		ЦАА	Глн	ЦГА		А
	ЦУГ		ЦЦГ		ЦАГ		ЦГГ		Г
А	АУУ	Ілей	АЦУ	Тре	ААУ	Асн	АГУ	Сер	У
	АУЦ		АЦЦ		ААЦ		АГЦ		Ц
	АУА		АЦА		ААА	Ліз	АГА	Арг	А
	АУГ	Мет	АЦГ		ААГ		АГГ		Г
Г	ГУУ	Вал	ГЦУ	Ала	ГАУ	Асп	ГГУ	Глі	У
	ГУЦ		ГЦЦ		ГАЦ		ГГЦ		Ц
	ГУА		ГЦА		ГАА	Глу	ГГА		А
	ГУГ		ГЦГ		ГАГ		ГГГ		Г

1. Запишемо послідовність амінокислот:

тир-тре-лей-вал-про-цис

TEACHER tiana ychkovska

Задача 3А. Дано ланцюг ДНК: ЦТА-ТАГ-ТАА-ЦЦА-ААА. Визначте первинну структуру білка, закодованого у цьому ланцюзі.

TEACHER tiana ychkovska

Задача 4. Послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі: глі-іле-вал-глу-асп. Знайти послідовність нуклеотидів у кодуючій ділянці ДНК, кількість у % видів нуклеотидів у гені. Що важче: білок чи ген, що його кодує?

Дано: послідовність амінокислот.

Дано: послідовність нуклеотидів ДНК
N нукл. (%) - ?
M білка - ?
M гена - ?

Розв'язання.

1. За таблицею генетичного коду знайдемо послідовність нуклеотидів РНК: Білок: глі - іле - вал - глу - асп
РНК: ГГУ – АУУ – ГУУ – ГАА - ГАУ

2. Знайдемо послідовність нуклеотидів відповідної ділянки ДНК:
ДНК: ЦЦА – ТАА – ЦАА – ЦТТ - ЦТА

3. Знайдемо послідовність нуклеотидів другого ланцюга ДНК:
ДНК: ГГТ – АТТ – ГТТ – ГАА - ГАТ

4. Порахуємо кількість видів нуклеотидів у гені: А = Т = 10
Г = Ц = 5

5. Приймаємо усі 30 нуклеотидів ДНК за 100%. Розрахуємо вміст нуклеотидів А і Т:

30 – 100%
10 - х%

$$X = \frac{10 \times 100\%}{30} = 33{,}3\%$$

6. Розрахуємо вміст нуклеотидів Г і Ц:

30 – 100%
5 - х%

$$X = \frac{5 \times 100\%}{30} = 16{,}7\%$$

7. Знайдемо масу поліпептиду з 5 амінокислот: 5 х 100 = 500.

8. Знайдемо масу гена з 30 нуклеотидів: 30 х 345 = 10 350.

TEACHER tiana ychkovska

Задача 4А. Послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі: про – цис – асп – гіс – про. Знайти послідовність у відповідній кодуючій ділянці ДНК, масу білка і гена, що кодує цей білок.

TEACHER tiana ychkovska

БАЖАЮ УСПІХІВ!