



ПРАКТИЧНА РОБОТА

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ВПРАВ З
РЕПЛІКАЦІЇ, ТРАНСКРИПЦІЇ, ТРАНСЛЯЦІЇ

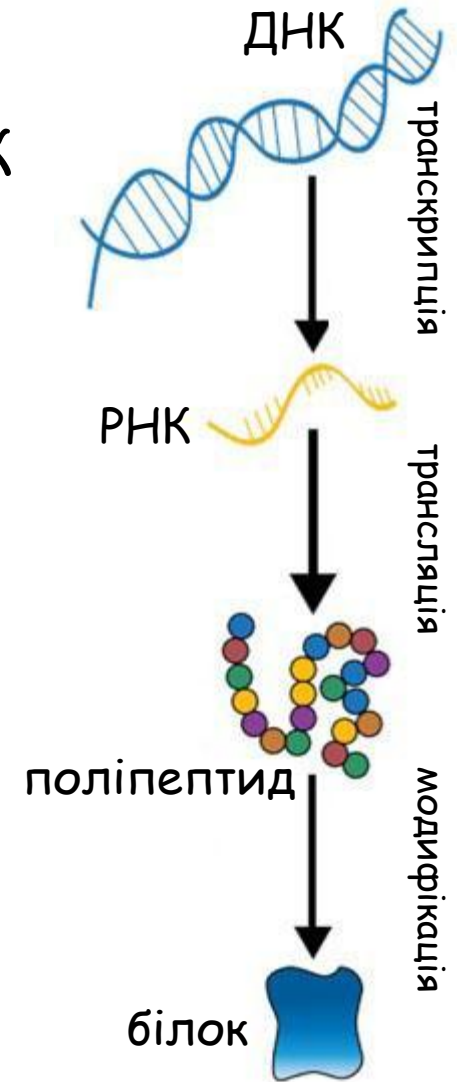
Мета: повторити матеріал про етапи реалізації спадкової інформації, закріпити вміння розв'язувати задачі.



Хід роботи.

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.



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

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

Дано: $M_{\text{білка}} = 50\ 000$.

Дано: $M_{\text{гена}} - ?$
 $L_{\text{гена}} - ?$

Розв'язання.

1. Розрахуємо кількість амінокислот, з яких побудований білок, якщо $M_{\text{амінокислоти}} = 100$:
 $N_{\text{амінок-т}} = 50\ 000 : 100 = 500$ амінокислот.

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

$$N_{\text{нукл.}} = 500 \times 3 = 1\ 500 \text{ нуклеотидів.}$$

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

$$L_{\text{ДНК}} = 1\ 500 \times 0,34 = 510 \text{ нм.}$$

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

$$N_{\text{нукл.}} = 1\ 500 \times 2 = 3\ 000 \text{ нуклеотидів у гені.}$$

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

$$L_{\text{гена}} = 3\ 000 \times 345 = 1\ 035\ 000.$$

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

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

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

Дано: $M_{\text{ДНК}} = 34\ 155$.

Дано: $N_{\text{амінок-т}} - ?$
 $M_{\text{білка}} - ?$

Розв'язання.

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

$$N_{\text{нукл.}} = 34\ 155 : 345 = 99 \text{ нуклеотидів.}$$

2. Знайдемо кількість амінокислот, що кодує ця ділянка:

$$N_{\text{амінок-т.}} = 99 : 3 = 33 \text{ амінокислоти.}$$

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

$$M_{\text{білка}} = 33 \times 100 = 3\ 300.$$

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

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

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-ГUA-ЦЦУ-УГЦ

А - У,
 Т - А,
 Г - Ц,
 Ц - Г

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

1. Запишемо послідовність амінокислот:

тир-тре-лей-вал-про-цис

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

Задача 4. Послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі: глі-іле-вал-глу-асп. Знайти послідовність нуклеотидів у кодуєчій 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: $A = T = 10$
 $G = C = 5$
5. Приймаємо усі 30 нуклеотидів ДНК за 100%. Розрахуємо вміст нуклеотидів А і Т: $30 - 100\%$
 $10 - x\%$ $X = \frac{10 \times 100\%}{30} = 33,3\%$
6. Розрахуємо вміст нуклеотидів Г і Ц: $30 - 100\%$
 $5 - x\%$ $X = \frac{5 \times 100\%}{30} = 16,7\%$
7. Знайдемо масу поліпептиду з 5 амінокислот: $5 \times 100 = 500$.
8. Знайдемо масу гена з 30 нуклеотидів: $30 \times 345 = 10\ 350$.

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.



БАЖАНЮ УСПІХІВ!