Практична робота. Розв'язання елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот

Мета: Навчитись розв'язувати елементарні вправи зі структури білків. Зокрема визначати молекулярну масу білка, кількість амінокислот, що входять до його складу і довжину первинної структури білкової молекули. А також навчитись розв'язувати елементарні вправи зі структури нуклеїнових кислот. А саме, визначати молекулярну масу молекул РНК та ДНК, кількість нуклеотидів, що входять до їхнього складу, довжину цих молекул. Навчитись застосовувати принцип комплементарності для молекул РНК та молекул ДНК. Та розв'язувати задачі на застосування одного із правил Чаргаффа.

Хід роботи

Mr (1 амінокислоти) = 100 а.о.м = 100 Да

Завдання 1.

До складу білка входить 30 амінокислот. Яка молекулярна маса цього білка?

Розв'язок

Mr (1 амінокислоти) = 100 Да = 100 а.о.м.
Mr (білка) = Mr (1 амінокислоти) x n (кількість амінокислот).
Mr (білка) = 100 x 30 = 3000 (Да) = 3000 (а.о.м)
Відповідь: Mr (білка) = 3000 (Да) = 3000 (а.о.м).

Завдання 2.

Білок має молекулярну масу 5300 а.о.м. Яку кількість амінокислот він містить?

Розв'язок

Mr (білка) = Mr (1 амінокислоти) x n (кількість амінокислот).
=>
n (кількість амінокислот) = Mr (білка) / Mr (1 амінокислоти)
n (кількість амінокислот) = 5300 / 100 = 53 (амінокислоти)
Відповідь: n (кількість амінокислот) = 53 (амінокислоти).

LIVEWORKSHEETS

Mr (1 нуклеотиду) = 345 (а.о.м) = 345 (Да)

Завдання 3.

До складу ділянки молекули ДНК входить 200 нуклеотидів. Яка молекулярна маса цієї ділянки?

Розв'язок

Mr (нуклеїнової кислоти) = Mr (1 нуклеотиду) x n (кількість нуклеотидів) =>
Mr (нуклеїнової кислоти) = 345 x 200 = 69 000 (а.о.м.) = 69 000 (Да)
Відповідь: Mr (нуклеїнової кислоти) = 69 000 (а.о.м.) = 69 000 (Да).

Відстань між двома нуклеотидами = 0,34 нм

Завдання 4.

До складу ділянки молекули ДНК входить 200 нуклеотидів. Визначіть довжину цієї ділянки.

Розв'язок

n (нуклеотидів у 1 ланцюзі) = n (кількість нуклеотидів)/2 = 200/2 = 100 (нуклеотидів)

Довжина (ділянки ДНК) = n (нуклеотидів у 1 ланцюзі) x відстань між двома нуклеотидами.

Довжина (ділянки ДНК) = 100 x 0,34 = 34 (нм)

Відповідь: Довжина (ділянки ДНК) = 34 (нм).

Завдання 5.

Молекула РНК містить 50 нуклеотидів. Яка довжина цієї молекули?

Розв'язок

n (нуклеотидів у 1 ланцюзі РНК) = 50 (нуклеотидів)

Довжина (ділянки РНК) = n (нуклеотидів у 1 ланцюзі) x відстань між двома нуклеотидами.

Довжина (ділянки РНК) = 50 x 0,34 = 17 (нм)

Відповідь: Довжина (ділянки РНК) = 17 (нм).

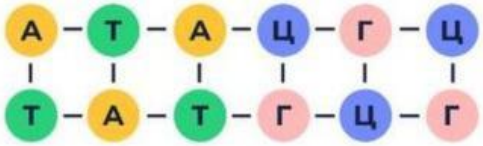
LIVEWORKSHEETS

Принцип комплементарності для ДНК: **А - Т, Г - Ц**

Завдання 6.

Один із ланцюгів молекули ДНК містить нуклеотидну послідовність А-Т-А-Ц-Г-Ц. Вкажіть послідовність нуклеотидів у комплементарному ланцюзі.

Розв'язок

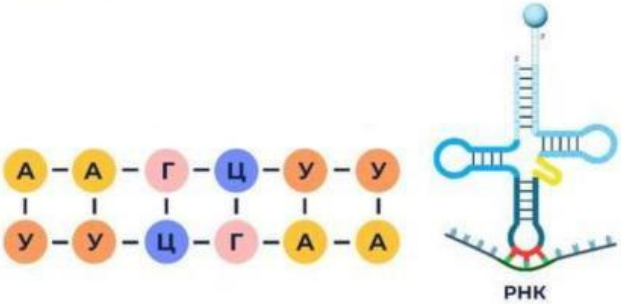


Принцип комплементарності для РНК: **А - У, Г - Ц**

Завдання 7.

Ділянка РНК містить послідовність нуклеотидів А-А-Г-Ц-У-У. Вкажіть послідовність нуклеотидів РНК, що їй комплементарна.

Розв'язок



Принцип комплементарності для ДНК:
А = Т
Г Ц

Завдання 8.

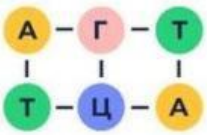
Яка кількість водневих зв'язків утворюється між ланцюгами ділянки молекули ДНК, один із яких містить послідовність А-Г-Т?

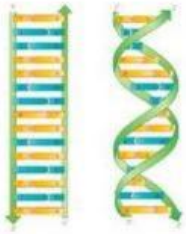
Розв'язок

n (водневих зв'язків) = 2 + 3 + 2 = 7 (водневих зв'язків)

Відповідь: n (водневих зв'язків) = 7 (водневих зв'язків)

LIVEWORKSHEETS





ДНК

Правила Чаргаффа — це система встановлених правил, що описують кількісні співвідношення між різними типами азотистих основ у ДНК.

Одне з правил Чаргаффа:

А = Т

Г = Ц

Завдання 9.

Ділянка молекули ДНК містить 20% аденілових нуклеотидів.

1) Розрахуйте вміст тимідилових нуклеотидів.

2) Розрахуйте вміст цитидилових та гуанілових нуклеотидів.

Розв'язок

1) Розрахуйте вміст тимідилових нуклеотидів.

Т = А = 20%

2) Розрахуйте вміст цитидилових та гуанілових нуклеотидів.

А + Т + Г + Ц = 100%

Г + Ц = 100% - (А + Т) = 100% - (20% + 20%) = 100% - 40% = 60%

Г = Ц = (Г+Ц)/2 = 60%/2 = 30%

Відповідь: 1) Т = 20%. 2) Ц = 30 % Г = 30%.

Завдання 10.

Ділянка молекули ДНК містить сорок відсотків гуанілових нуклеотидів. Розрахуйте вміст тимідилових, цитидилових та аденілових нуклеотидів.

Розв'язок

Ц = Г = 40%

LIVEWORKSHEETS

А + Т = 100% - (Ц+Г) = 100% - (40%+40%) = 100% - 80% = 20%

А = Т = 20%/2 = 10%

Відповідь: Т = 10 % А = 10 %, Ц = 30%.

Відстань між двома амінокислотами в складі первинної структури білка = 0,35 нм

Завдання 11.

До складу білкової молекули входить 55 амінокислот. Яку довжину має первинна структура цієї молекули?

Розв'язок

Довжина (білка) = n (амінокислот) х відстань (між двома амінокислотами).

Довжина (білка) = 55 х 0,35 = 19,25 (нм).

Відповідь: Довжина (білка) = 19,25 (нм).

Завдання 12.

Молекулярна маса білка становить 620000 а.о.м. Яка кількість амінокислот входить до складу цього білка?

Розв'язок

_____

_____

_____

_____

_____

Відповідь: _____.

Завдання 13.

Ділянка молекули ДНК містить 345 нуклеотидів. Яка молекулярна маса цієї ділянки?

Розв'язок

_____

_____

_____

_____

Відповідь: _____.

LIVEWORKSHEETS

Завдання 14.

Ділянка молекули РНК має довжину 130 нм. Яку кількість нуклеотидів містить ця ділянка?

Розв'язок

_____

_____

_____

_____

Відповідь: _____.

Завдання 15.

Один ланцюг ДНК має послідовність нуклеотидів А-Т-Г-Г-Ц-Ц-А-Т-Г. Яку послідовність нуклеотидів має комплементарний йому ланцюг ДНК?

Розв'язок

_____

_____

_____

_____

Відповідь: _____.

Завдання 16.

Ділянка молекули ДНК містить 15% тимідилових нуклеотидів. Яку кількість аденілових, гуанілових та цитидилових нуклеотидів містить ця ділянка ДНК?

Розв'язок

_____

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

Відповідь: _____.

Висновки: Навчились розв'язувати елементарні вправи зі структури білків. Зокрема навчились визначати молекулярну масу білка, кількість амінокислот, що входять до його складу і довжину первинної структури білкової молекули. А також навчились розв'язувати елементарні вправи зі структури нуклеїнових кислот. А саме, навчились визначати молекулярну масу молекул РНК та ДНК, кількість нуклеотидів, що входять до їхнього складу, довжину цих молекул. Навчились застосовувати принцип комплементарності для молекул РНК та молекул ДНК. Та розв'язувати задачі на застосування правила Чаргаффа.

LIVEWORKSHEETS