**Тема «Основы цитологии»**

***(решение биологических задач)***

*Предложенные варианты биологических задач могут быть использованы учителями средних школ при изучении темы «Основы цитологии». Привлечение при решении задач сведений из курсов физики и химии облегчает усвоение основного теоретического материала.*

*При изучении темы «Нуклеиновые кислоты», знакомя учащихся с принципом комплементарности, можно предложить следующие задачи.*

**Задача1.**

Дан ряд химических соединений: рибоза, дезоксирибоза, остаток фосфорной кислоты, азотистое основание. Определите, какие из них входят в состав ДНК, какие – в состав РНК.

*Решение*

Нуклеиновые кислоты - природные биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. Состав нуклеотида – азотистое основание, углевод и остаток фосфорной кислоты.

ДНК имеет такой химический состав: азотистое основание – дезоксирибоза – остаток фосфорной кислоты.

РНК имеет следующий состав: азотистое основание – рибоза – остаток фосфорной кислоты.

**Задача 2.**

Дан ряд нуклеотидов: А (адениловый), Т(тимидиловый), У (урациловый), Ц (цитозиновый). Определите, какие из них входят в состав ДНК, какие – в состав РНК.

*Решение*

В нуклеиновых кислотах только четыре азотистых основания:

ДНК – А,Т,Г,Ц.

РНК - А,Г,У,Ц.

Выдающийся ученый Э. Чаргафф определил, что эти нуклеотиды в нуклеиновых кислотах располагаются комплементарно, причем общее количество пуринов равно общему количеству пиримидинов:

( А+Т) + (Г+Ц) = 100% в ДНК; (А+У) + (Г+Ц) = 100% в РНК.

**Задача 3.**

В молекуле ДНК находится 1100 нуклеотидов с аденином, что составляет 10% от их общего числа. Определите, сколько нуклеотидов с тимином (Т), гуанином (Г), цитозином (Ц) содержится в отдельности в молекуле ДНК, и объясните полученный результат.

*Решение*

Тимин (Т) комплементарен аденину(А), число таких нуклеотидов равно и составляет также 1100. Общее число нуклеотидов с аденином и тимином составляет 20%, что составляет 2200 нуклеотидов.

Нуклеотиды с гуанином и цитозином комплементарны, их количество составляет в отдельности по 4400. Сумма нуклеотидов с гуанином и цитозином равна 80% (8800 нуклеотидам).

**Задача 4.**

Две цепи ДНК удерживаются друг против друга водородными связями. Определите число водородных связей в этой цепи ДНК, если известно, что нуклеотиды с аденином (А) – 42, с гуанином (Г) – 32 в обеих цепях. Ответ поясните.

*Решение*

Аденин (А) комплементарен тимину (Т) и между ними образуется две водородные связи, следовательно, между ними образуется – 42\* 2=84 водородных связей.

Гуанин (Г) комплементарен цитозину (Ц) и между ними образуется три водородные связи, следовательно, между ними образуется – 32\*3= 96 водородных связей.

Всего водородных связей – 84+96 =180

**Задача 5.**

Длина фрагмента молекулы ДНК равняется 20,4 нм. Сколько нуклеотидов в этом фрагменте?

*Решение*

У всех организмов кроме некоторых вирусов, молекула ДНК двухцепочная, а размер одного нуклеотида составляет 0,34 нм.

Определяем количество нуклеотидов в этом фрагменте:

20,4:0,34 =60 (нуклеотидов).

*Ответ:* фрагмент состоит из 60нуклеотидов.

**Задача 6.**

Фрагмент и - РНК гена инсулина имеет следующий состав:

УУУ-ГУУ-ГАУ-ЦАА-ЦАЦ-УУА - УГУ-ГГГ-УЦА-ЦАЦ.

Определите соотношение (А+Т) : (Г+Ц) во фрагменте названного гена.

*Решение*

и - РНК: УУУ-ГУУ-ГАУ-ЦАА-ЦАЦ-УУА - УГУ-ГГГ-УЦА-ЦАЦ.

Левая цепь ДНК: ААА-ЦАА-ЦТА-ГТТ-ГТГ-ААТ-АЦА-ЦЦЦ-АГТ-ГТГ.

Правая цепь ДНК: ТТТ-ГТТ-ГАТ-ЦАА-ЦАЦ-ТТА-ТГТ-ГГГ-ТЦА-ЦАЦ.

Подсчитаем количество нуклеотидов в ДНК: А =18, Т=18, Г=12, Ц=12

(А+Т): (Г+Ц)= (18+18): (12+12)=36:24

*Ответ:*36 (А+Т) : 24 (Г+Ц)