**24.10.2023г. Тема ГМО: «Оформление и решение задач по основам молекулярной биологии разного типа»**

МОАУ «Лицей №1 г.Орска Оренбургской области» учитель биологии Малова Н.Ф.

***Тема выступления: «Общие требования к оформлению записи условия задачи и ее решения».***

Как решать задания 27 ЕГЭ по биологии

Задания 27 проверяют умения применять знания по цитологии при решении задач с использованием таблицы генетического кода, определять хромосомный набор клеток гаметофита и спорофита у растений, число хромосом и молекул ДНК в разных фазах деления клетки. От выпускника требуется решать задачи на заданную тему, обосновывать ход решения и объяснять полученные результаты.

Для решения задач по цитологии необходимо очень хорошо понимать биологический смысл всех процессов, протекающих в клетке (метаболизм, деление), последовательность их этапов и фаз. А также знать особенности строения нуклеиновых кислот, их свойства и функции; свойства генетического кода, уметь пользоваться таблицей генетического кода. Ещё очень важно правильно оформлять решение задачи, отвечать на все вопросы и комментировать полученные результаты.

Задания 27 предполагают чёткую структуру ответа и оцениваются максимально в 3 балла при наличии трёх или четырёх элементов. Такие задания содержат закрытый ряд требований («Правильный ответ должен содержать следующие позиции»). Все приведённые в эталоне ответа элементы значимы и не имеют альтернативных вариантов. В листе ответа выпускник должен представить ход решения задачи с комментариями и объяснениями, без которых невозможно получить полный ответ.

**Задание с тремя элементами ответа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**(правильный ответ должен содержать следующие позиции) | **Баллы** |
| Элементы ответа:1) 2) 3)  |   |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| *Максимальный балл* | *3* |

**Задание с четырьмя элементами ответа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**(правильный ответ должен содержать следующие позиции) | **Баллы** |
| Элементы ответа:1)2) 3) 4)  |   |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| *Максимальный балл* | *3* |

* *Для решения задач с использованием таблицы генетического кода необходимо помнить следующие правила и принципы:*
1. Смысловая и транскрибируемая цепи ДНК антипараллельны.
2. Смысловая цепь начинается с 5´- конца, а транскрибируемая – с 3 ´- конца
3. Кодоны и антикодоны принято писать с 5 ´- конца на 3 ´- конец.
4. В таблице генетического кода кодоны записаны с 5 ´- конца на 3 ´- конец.
5. Транскрипция идёт в направлении 3 ´ → 5´, а трансляция в направлении 5 ´ → 3 ´.
6. В молекулярной биологии принято писать смысловую цепь ДНК сверху, а транскрибируемую цепь под ней.
* *Для решения задач по определению числа хромосом, молекул ДНК в разных фазах деления клетки необходимо помнить, что:*
1. Перед митозом и мейозом в интерфазе происходит удвоение числа молекул ДНК (синтетический период интерфазы), а число хромосом остаётся прежним – 2n.
2. В профазе и метафазе митоза и мейоза число хромосом и молекул ДНК не изменяется.
3. Если в задаче указано конкретное число хромосом, то при решении задачи указывают число хромосом и молекул ДНК, не формулы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фаза** | **Митоз** | **Мейоз** |
| **1-е деление** | **2-е деление** |
| **И** | 2*n*2*c*; 2*n*4*c* | 2*n*2*c*; 2*n*4*c* | *n*2*c* |
| **П** | 2*n*4*c* | 2*n*4*c* | *n*2*c* |
| **М** | 2*n*4*c* | 2*n*4*c* | *n*2*c* |
| **А** | 2*n*2*c*(у каждого полюса клетки) | *n*2*c*(у каждого полюса клетки) | *nc*(у каждого полюса клетки) |
| **Т** | 2*n*2*c* | *n*2*c* | *nc* |
|   | 2 клетки | 2 клетки | 4 клетки |

* *Для решения задач по определению хромосомного набора клеток гаметофита и спорофита у растений необходимо помнить, что:*
1. У растений споры и гаметы гаплоидны.
2. Споры образуются в результате мейоза, а гаметы – в результате митоза.
3. У водорослей и мхов в жизненном цикле преобладает гаметофит (половое поколение), а у папоротников, хвоща, плаунов, голосеменных и покрытосеменных – спорофит (бесполое поколение). У бурых водорослей преобладает спорофит.
4. Зигота делится путём митоза и даёт начало всем тканям и органам растения.
5. У семенных растений мегаспоры (макроспоры) образуются из клеток семязачатка в результате мейоза; клетки зародышевого мешка образуются из макроспоры путём митоза.
6. У голосеменных эндосперм гаплоидный и образуется до оплодотворения, у покрытосеменных – 3*n*, образуется в результате слияния спермия (*n*) и центральной клетки (2*n*).
7. Пыльцевое зерно состоит из двух клеток – вегетативной и генеративной; за счёт вегетативной клетки образуется пыльцевая трубка, генеративная делится митозом, в результате образуются два спермия.
8. У покрытосеменных оба спермия участвуют в оплодотворении, у голосеменных в оплодотворении принимает участие один спермий, а другой погибает.

Рассмотрим примеры решения задач по цитологии.

***Пример 1.***

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5´ − АЦАТГЦЦАГГЦТАТТЦЦАГЦ −3´ (смысловая)

3´ − ТГТАЦГГТЦЦГАТААГГТЦГ −5´ (транскрибируемая)

 Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

*Решение:*

1. По принципу комплементарности строим цепь и-РНК и обозначаем 5´- и 3´-концы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ДНК: | 3´– | Т | Г | Т | А | Ц | Г | Г | Т | Ц | Ц | Г | А | Т | А | А | Г | Г | Т | Ц | Г |
| и-РНК | 5´– | **А** | **Ц** | **А** | **У** | **Г** | **Ц** | **Ц** | **А** | **Г** | **Г** | **Ц** | **У** | **А** | **У** | **У** | **Ц** | **Ц** | **А** | **Г** | **Ц** |

1. В условии сказано, что информативная часть гена начинается с аминокислоты **Мет**. По таблице генетического кода определяем, что эту аминокислоту кодирует только один кодон и-РНК – АУГ. По принципу комплементарности определяем триплет в транскрибируемой цепи ДНК, соответствующий кодону 5´– АУГ –3´; это триплет 3´– ТАЦ –5´. **Внимание! В таблице генетического кода кодоны и-РНК записаны в направлении 5´→ 3´.**Следовательно, информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т в транскрибируемой цепи ДНК.
2. По таблице генетического кода определяем аминокислотный состав белка, начиная с кодона АУГ.

Белок: Мет – Про – Гли – Тир – Сер – Сер.

***Пример 2.***

Гаплоидный набор хромосом цесарки составляет 38. Сколько хромосом и молекул ДНК содержится в клетках кожи перед делением, в анафазе и телофазе митоза? Ответ поясните.

*Решение:*

В задаче рассматривается непрямое деление клетки – митоз. Таким способом делятся соматические клетки, которые имеют диплоидный набор хромосом. **Обязательно необходимо указать конкретное число хромосом и молекул ДНК!**

1. Клетки кожи цесарки – это соматические клетки, =>, они имеют диплоидный набор хромосом (2*n*) – 38 × 2 = 76 (хромосом).
2. Перед митозом в синтетическом периоде (S) происходит самоудвоение молекул ДНК, =>, клетки имеют набор 2*n*4*c*: 76 хромосом и 152 молекулы ДНК.
3. В анафазе митоза к противоположным полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды, которые становятся самостоятельными хромосомами, =>, клетки кожи содержат 2*n*2*c* (у каждого полюса клетки): 76 хромосом и 76 молекул ДНК (у каждого полюса клетки) ИЛИ в анафазе в клетке содержатся 152 хромосомы и 152 молекулы ДНК.
4. В телофазе митоза образуются две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом 2*n*2*c*: 76 хромосом и 76 молекул ДНК.

***Пример 3.***

Какой хромосомный набор характерен для клеток пыльцевого зерна и спермиев сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

*Решение:*

1. клетки пыльцевого зерна сосны и спермии имеют набор хромосом – *n* (гаплоидный);
2. клетки пыльцевого зерна сосны развиваются из гаплоидных спор митозом;
3. спермии сосны развиваются из клеток пыльцевого зерна (генеративной клетки) митозом.

Используемые интернет ресурсы и рекомендуемые к просмотру:

[Как решать 27 задание по биологии ЕГЭ, алгоритм решения - Издательство Легион (Ростов-на-Дону) (legionr.ru)](https://www.legionr.ru/company/kopilka/119078/) <https://www.legionr.ru/company/kopilka/119078/>

[ЗАДАЧА 27https://vk.com/doc17320462\_635452405?hash=8tD2dCwSO6nzBPOvTquYGlmEJlIoRFKmjjZzymcgDng&dl=OdYAIbDbA9wjAg3PL6DDj78ovTwIt3EHuOHQWC5ZZrc - С ДВУМЯ МЕТИОНИНАМИ И ОТКРЫТОЙ РАМКОЙ СЧИТЫВАНИЯ.pdf (vk.com)](https://vk.com/doc17320462_635452405?hash=8tD2dCwSO6nzBPOvTquYGlmEJlIoRFKmjjZzymcgDng&dl=OdYAIbDbA9wjAg3PL6DDj78ovTwIt3EHuOHQWC5ZZrc)

<https://dzen.ru/list/education/kak-oformliat-27-zadanie-ege-po-biologii> видео как оформлять задание 27

[Презентация "Разбор решения задач на антипараллельность- 27 линия ЕГЭ" (infourok.ru)](https://infourok.ru/prezentaciya-razbor-resheniya-zadach-na-antiparallelnost-27-liniya-ege-5355256.html?ysclid=lnilb6ms8f251828327)

https://infourok.ru/prezentaciya-razbor-resheniya-zadach-na-antiparallelnost-27-liniya-ege-5355256.html?ysclid=lnilb6ms8f251828327

https://4ege.ru/biologi/62323-pamjatka-po-resheniju-zadanija-27-biologija.html