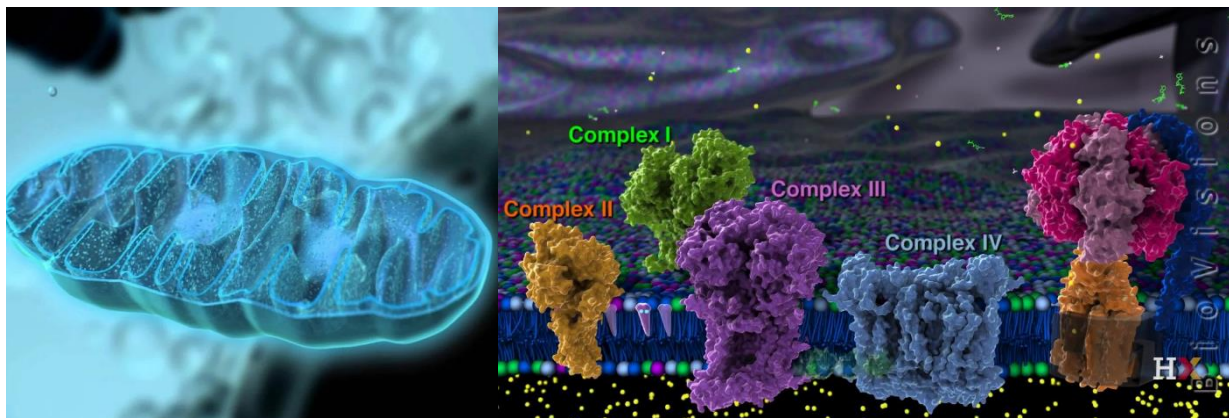




Биология для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап) Задача 9. Загадочные митохондрии



Потребление кислорода — обязательное условие существования огромного количества организмов, живущих на Земле. Митохондрии — важнейшие органели эукариот, отвечающие за использование кислорода, необходимого для выработки энергии.

1. Кратко опишите, какие белковые комплексы в митохондриях обеспечивают превращение кислорода и каким образом это приводит к выработке энергии. В ответе укажите, в какую молекулу переходит кислород и в каком виде запасается энергия. Как называется весь сложный процесс выработки внутриклеточной энергии с использованием кислорода? **(1 балл)**
2. Перечислите, какими еще функциями обладают митохондрии, кроме потребления O_2 с последующей выработкой энергии. **(1 балл)**
3. Студентам биологического факультета на практикуме предложили исследовать, как меняется поглощение кислорода и синтез АТФ митохондриями при различном содержании кислорода в среде. Для этого студентам предоставили изолированные интактные митохондрии с нужным раствором, содержащим АДФ и всеми молекулами, необходимыми для работы всех ферментных систем митохондрий. Для выполнения работы студенты использовали высокочувствительный прибор для измерения поглощения O_2 , позволяющий также одновременно регистрировать количество синтезируемых молекул АТФ (на самом деле, таких приборов еще не существует, но представим, что они уже есть). Студенты измерили количество поглощаемого митохондриями O_2 и определили, сколько при этом образуется АТФ. Потом митохондрии в течение некоторого времени подержали без притока O_2 (в условиях полной гипоксии). Что произошло с процессом синтеза АТФ? **(1 балл)**
После периода гипоксии студенты снова включили подачу O_2 и продолжили регистрировать поглощение O_2 митохондриями и количество образующихся молекул АТФ. К удивлению студентов, оказалось, что митохондрии поглощали кислорода больше, чем должно было поглощаться при том количестве АТФ, которое образовалось. На какой процесс/процессы ушли те молекулы O_2 , которые были поглощены митохондриями, но не приняли участие в сложном процессе, приводящем к образованию АТФ? Ответ поясните. **(2 балла)**
4. После эксперимента с изолированными митохондриями студенты провели похожий эксперимент с культурой клеток, которую сначала держали при нормальном

содержании кислорода, измерив количество поглощаемого O_2 в единицу времени и количество образующихся молекул АТФ. Затем студенты выключили подачу O_2 и проверили, сколько АТФ синтезируется в условиях гипоксии. Как Вы считаете, будет ли образовываться АТФ при гипоксии и если да, то за счет какого процесса? **(1 балл)**

Представим, что период гипоксии был кратковременным и не приводил к гибели клеток. Напишите, что будет происходить в митохондриях после того, как подача кислорода к клеткам будет восстановлена? **(2 балла)**

5. Какие методы исследования митохондрий Вы знаете? **(1 балл)**

Какими методами можно исследовать структуру и функции белковых комплексов, с работой которых связано превращение O_2 и синтез АТФ в митохондриях? **(1 балл)**

Всего – 10 баллов