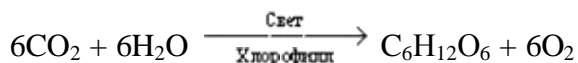


Фотосинтез

Слово «фотосинтез» означает буквально создание или сборку чего-то под действием света. Обычно, говоря о фотосинтезе, имеют в виду процесс, посредством которого растения на солнечном свете синтезируют органические соединения из неорганического сырья. Протекающую при этом суммарную химическую реакцию можно записать следующим образом:



1. Как Вы думаете, что является источником кислорода, который получается в результате фотосинтеза, углекислый газ или вода? (1 балл)

Как можно доказать ваше утверждение? (0.5 балла).

Фотосинтез начинается с того, что излучаемые солнцем фотоны попадают в особые пигментные молекулы, находящиеся в листе, — молекулы хлорофилла. Хлорофилл содержится в клетках листа, в мембранах клеточных органелл хлоропластов.

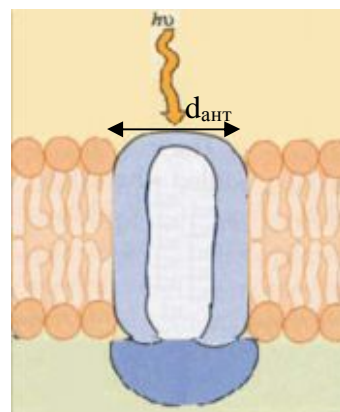
2. Какой микроэлемент содержится в молекуле хлорофилла – сера, магний, натрий или хлор? (0.5 балла)

3. Известно, что фотосинтез происходит и в морских глубинах, хотя солнечный свет поглощается водой. Какого цвета водоросли обитают: а) у поверхности воды, б) глубоко под водой, куда проникает свет только из синей области спектра с длиной волны меньше 420 нм? (1 балл)

После поглощения света молекулой хлорофилла происходит миграция энергии поглощенных квантов от фотоантенн к «**наноэлементам**» – реакционным центрам (РЦ) фотосистем. Допустим, первая антенна поглощает свет с длиной волны 450 нм, а реакционный центр – 680 нм.

4. Рассчитайте количество тепла, выделяемое при миграции энергии от антенны к реакционному центру за один световой день (12 часов), если растение растет на экваторе, где поверхность Земли получает около $2 \cdot 10^{-3}$ моль квантов/($\text{м}^2 \cdot \text{с}$). В область длин волн вблизи 450 нм попадает 30% от всей солнечной радиации. Антенна имеет форму цилиндра с диаметром основания 20 нм. Все падающие фотоны поглощаются. (2 балла)

Энергия кванта света с длиной волны λ : $E = hc/\lambda$. Постоянная Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света $c = 3.00 \cdot 10^8$ м/с.



Антенна в мембране, срез