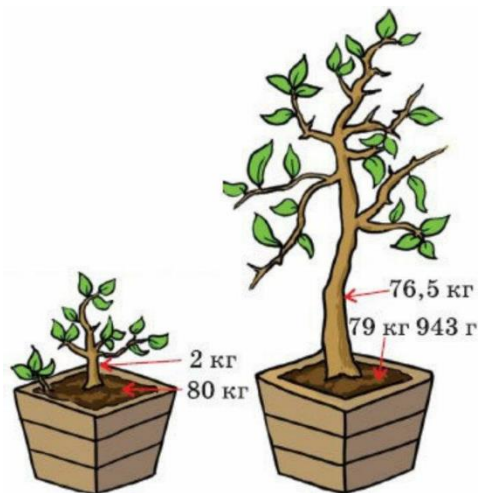




Фотосинтез як характерна особливість рослин

Ще в 1600 році бельгійський вчений Ян Ван Гельмонт поставив експеримент: він зважив гілочку верби, після чого посадив її у горщик, в якому знаходилося 80 кг землі. А потім протягом п'яти років поливав рослину дощовою водою. Через 5 років виявилось, що вага рослини збільшилася на 75 кг, при тому, що маса землі зменшилася лише на 100 грамів. Звідки ж взялася настільки значна прибавка у вазі?



Так було виявлено, що рослини здатні самостійно створювати собі поживні речовини.

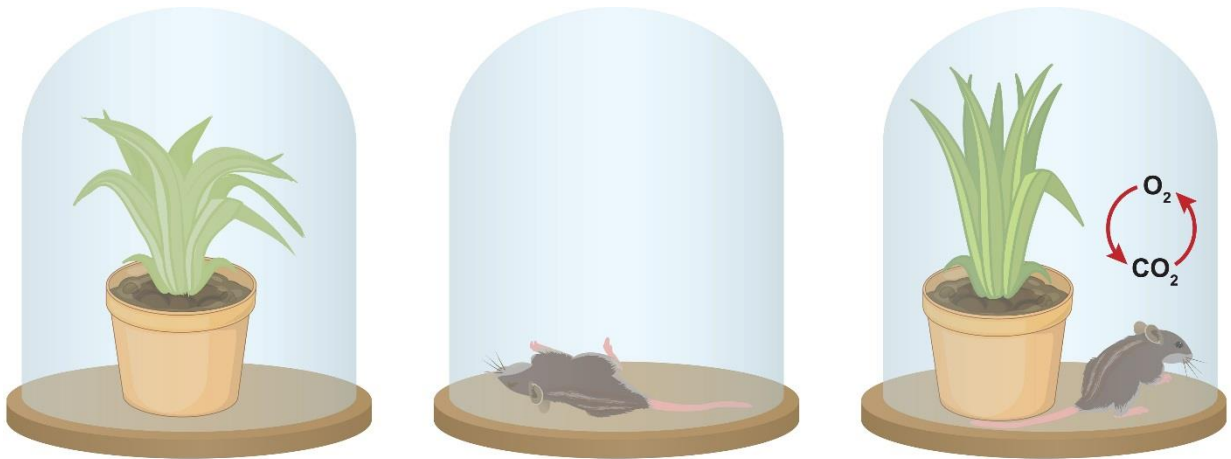


Запам'ятайте!

Автотрофи — живі організми, здатні самостійно синтезувати органічні речовини.

Гетеротрофи — організми, що не можуть синтезувати органічні речовини і вимушені здобувати готові речовини, вироблені автотрофами.

Наступний важливий і цікавий експеримент був поставлений англійським вченим Джозефом Прістлі в 1771 році. Він помістив мишу під ковпак, і через п'ять днів вона померла. Потім він помістив ще одну мишу під ковпак, але в цей раз разом з мишкою під ковпаком була гілочка м'яти — і в результаті миша залишилася живою. Отриманий результат навів вченого на думку про те, що існує певний процес, протилежний диханню. Також був встановлений факт, що зелені частини рослин здатні виділяти кисень.



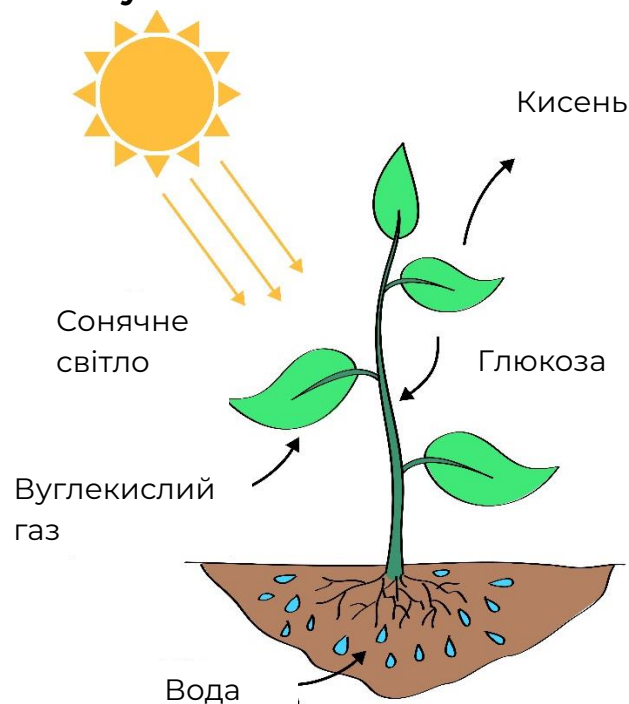
Потім вже в 1782 році швейцарський вчений Жан Сенеб'є довів, що вуглекислий газ під дією світла розкладається в зелених органелах рослин. А ще через 5 років французький вчений Жак Бусенго виявив, що поглинання рослинами води відбувається разом із синтезом органічних речовин. Такою була історія відкриття фотосинтезу.



Запам'ятайте!

Фотосинтез — процес синтезу органічних сполук з вуглекислого газу та води з використанням енергії світла й за участю хлорофілу з виділенням кисню як побічного продукту.

Модель фотосинтезу



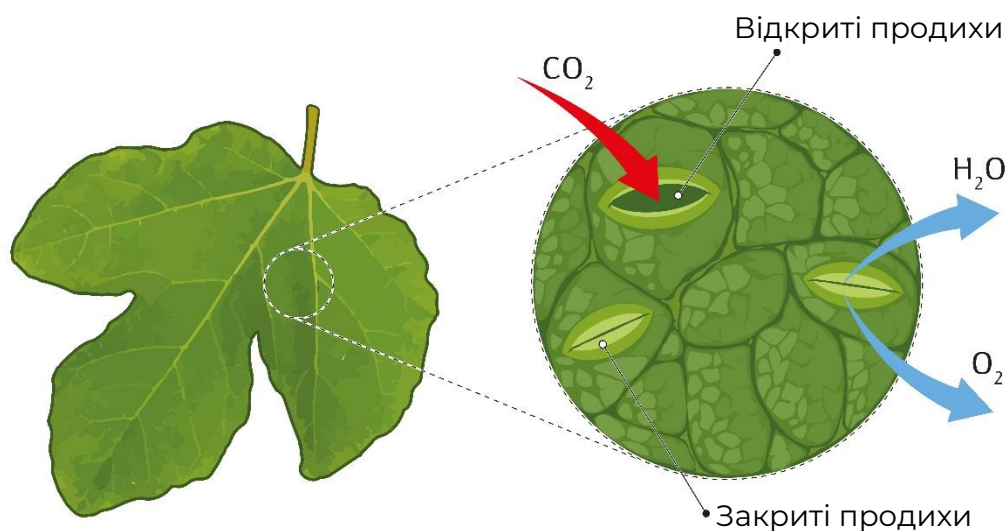
Загальну формулу фотосинтезу можна записати наступним чином:



Отже, для того, щоби відбувся фотосинтез, рослинам необхідні 3 компоненти:

- 1) вода
- 2) вуглекислий газ
- 3) сонячне світло

Вода потрапляє в рослину з ґрунту за допомогою кореня, звідкіля потім транспортується по судинах до усіх її органів.



Вуглекислий газ потрапляє всередину листя через **продихи** — отвори в епідермісі (верхньому шарі) листка, що пропускають молекули газу. Крізь ці ж продихи вивільняється кисень, який утворюється в результаті фотосинтезу.

Але основним продуктом фотосинтезу є глюкоза. **Глюкоза** — це рослинний цукор, вуглевод, що поповнює енергетичні запаси рослини. Саме завдяки їй відбулося чарівне прирощення ваги рослини в досліді Гельмонта. Із глюкози потім синтезується **крохмаль**, який накопичується в різних частинах рослини: листі, кореневищі, бульбах, плодах. Найбільше крохмалю міститься у картоплі, злакових культурах тощо. Його наявність можна перевірити за допомогою йоду.



Виконайте практичне завдання!



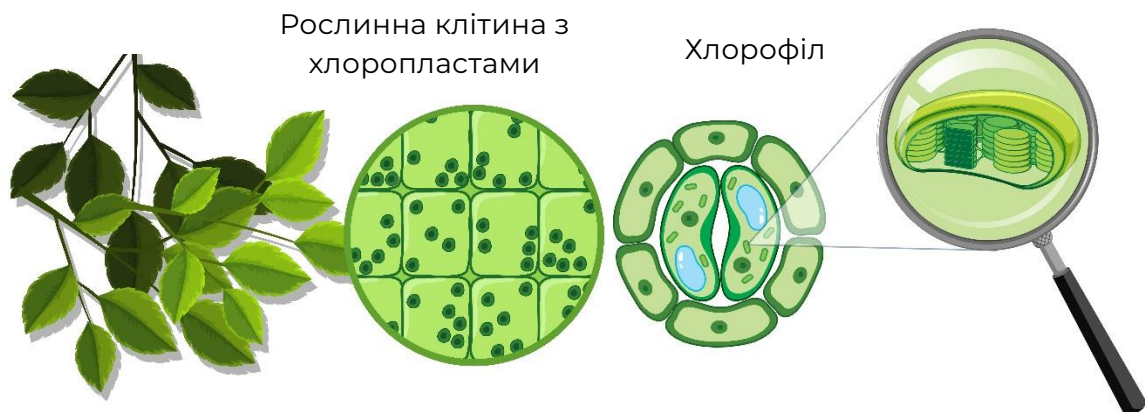
Візьміть шматочок хліба. Крапніть на нього краплю йоду і побачите, як пляма від йоду стане темно-синьою. Йод — це індикатор крохмалю: при взаємодії з крохмалем йод змінює свій коричневий колір на фіолетово-синій. В хлібі багато крохмалю, адже він виготовлений із пшеничного борошна — кладязю крохмалю.

Саме тому каші є настільки енергетично цінними для нас.

Із злаків ми також випікаємо хлібобулочні вироби, із фруктів та овочей добуваємо цукор і виготовляємо солодощі. Така їжа нам смакує, оскільки мільйони років тому, коли ще кулінарні здібності людства були обмежені тим, що можна зібрати з дерев та кущів, доступ до вуглеводів був лише під час сезонного врожаю. Відтоді в нашому мозку закріпилася реакція запасати вуглеводи при будь-якій можливості. Тому більшість людей — солодкоїжки! Але пам'ятаймо, що зловживання вуглеводною їжею призводить до надмірної ваги та проблем із здоров'ям.

Де відбувається фотосинтез?

Якщо розглянути під мікроскопом клітину зеленої частини рослини, можна побачити органили, які не зустрічаються більше ні в кого, окрім рослин, — це **хлоропласти**.



Всередині хлоропластів міститься **хлорофіл** — пігмент (тобто барвник) зеленого кольору, завдяки йому відбувається фотосинтез.



Запам'ятайте!

Органела — вільно-плаваюча частина еукаріотичної клітини, яка виконує специфічну функцію.

Хлоропласт — органела рослинної клітини, що містить хлорофіл, завдяки якому відбувається фотосинтез.

Хлорофіл — зелений пігмент, що міститься всередині рослинних клітин, який бере участь в реакції фотосинтезу.

Перегляньте!

Якщо вам цікаво, чому рослини мають саме зелений колір, дізнайтеся про це у відео.



<https://www.youtube.com/watch?v=cEyTiGOTVmE>



<https://www.youtube.com/watch?v=5M0vOhAei-8>



Дослідіть!

Дослід «Виділення хлорофілу»

Якщо влітку сидіти або бавитися на зеленій траві, на одязі можуть залишитися зелені сліди — це все через хлорофіл, який перейшов із зруйнованих клітин листка на одяг! Ти можеш спробувати самотійно виділити хлорофіл у домашніх умовах.

Для цього знадобляться:

- листя рослин (бажано з м'яким листком, можна взяти базилік, руколу тощо),
- спирт (в аптеці продається спиртовий розчин септил, він теж згодиться),
- гаряча вода,
- 2 ємності.

Хід виконання:

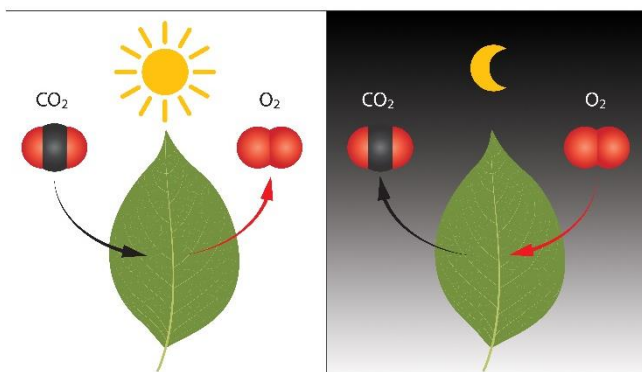
- 1) Налийте в одну ємність дуже гарячу воду, а в другу спирт.
- 2) Покладіть зелене листя спочатку на 20 секунд в гарячу воду.
- 3) За допомогою пінцету або ложки перекладіть листя у ємність зі спиртом.
- 4) Поставте ємність зі спиртом разом з листям нагріватися на водяній бані на 15 хв.

- 5) За допомогою рушника зніміть ємність, витягніть листя.
6) Ви побачите, що спиртовий розчин став зеленого кольору: хлорофіл перейшов з клітин рослини до розчину.

На відео можна переглянути процес виконання цього досліді: [Дослід із виділення хлорофілу з зеленого листя - YouTube](#)



Фази фотосинтезу



Процес фотосинтезу складається з двох фаз: світлозалежної і світлoneзалежної. Під час **світлозалежної фази**, що проходить виключно при наявності світла, відбувається розкладання води, накопичення енергії у хлоропластах та виділення кисню. При цьому по-

глинається вуглекислий газ. Під час **світлoneзалежної фази** синтезується глюкоза, при цьому рослина споживає кисень, як і будь-який живий організм. Ці процеси проходять і вдень, і вночі.



Перегляньте!

Дізнайтеся більше про те, як відбувається фотосинтез, у відео за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=VwTxvIx8Y6U>



Значення фотосинтезу

Завдяки фотосинтезу в атмосфері Землі збільшується кількість енергії: щорічно утворюється мільярд тонн органічної речовини. Рослини виділяють в навколишнє середовище понад 200 мільйонів тонн кисню. Ця реакція важлива не тільки для флори, але і для всього людства.

З кисню над землею під впливом радіаційного опромінення Сонця утворюється озон. Він затримує частку ультрафіолетових променів, які несприятливо впливають на живі організми.

Завдяки зеленим насадженням не утворюється парниковий ефект. Рослини захищають планету від перегріву.

Рослинний світ є живильним середовищем і основою для гетеротрофних організмів. А результати процесів життєдіяльності організмів, продукти гниття і розкладання, потрапляючи в верхній шар земної поверхні, тліють там і беруть участь у формуванні ґрунту.

Але якщо фотосинтез настільки важливий для життя і виділення кисню, то як живуть живі істоти там, де бракує зелених рослин? Наприклад, в пустелі? Справа в тому, що на частку наземних рослин припадає всього 20 % кисню, що виділяється в атмосферу, інші ж 80 % виділяються морськими і океанськими водоростями, адже недаремно Світовий океан часом називають «легенями нашої планети».

Корисні посилання для додаткового опрацювання:



Відео про ціанобактерії

<https://www.youtube.com/watch?v=oTse2FWbJy0>



Чому листя змінює колір восени

<https://www.youtube.com/watch?v=fDIX0TYIpLI>



Список рекомендованих джерел

Підручники

1. Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. Г. Пізнаємо природу, 5 клас. Київ : Генеза, 2022. 257 с.
2. Коршевнюк Т. В. Ярошенко О. Г. Пізнаємо природу. Київ : Оріон, 2022. 255 с.
3. Мідак Л. Я., Фоменко Н. В., Гайда В. Я. Пізнаємо природу, 5 клас. Тернопіль : Астон, 2022. 272 с.
4. Рудич М. В. Природничі науки, 5 клас. Харків : Ранок, 2022. 223 с.
5. Яковлева Є. В. та ін. Пізнаємо природу, 5 клас. Харків : Видавничий дім «Весна», 2022. 256 с.
6. Янкавець О. О., Дубчак О. Д., Ільченко Г. В. Пізнаємо природу, 5 клас. Харків : Ранок, 2022. 239 с.