

Fotosíntesis

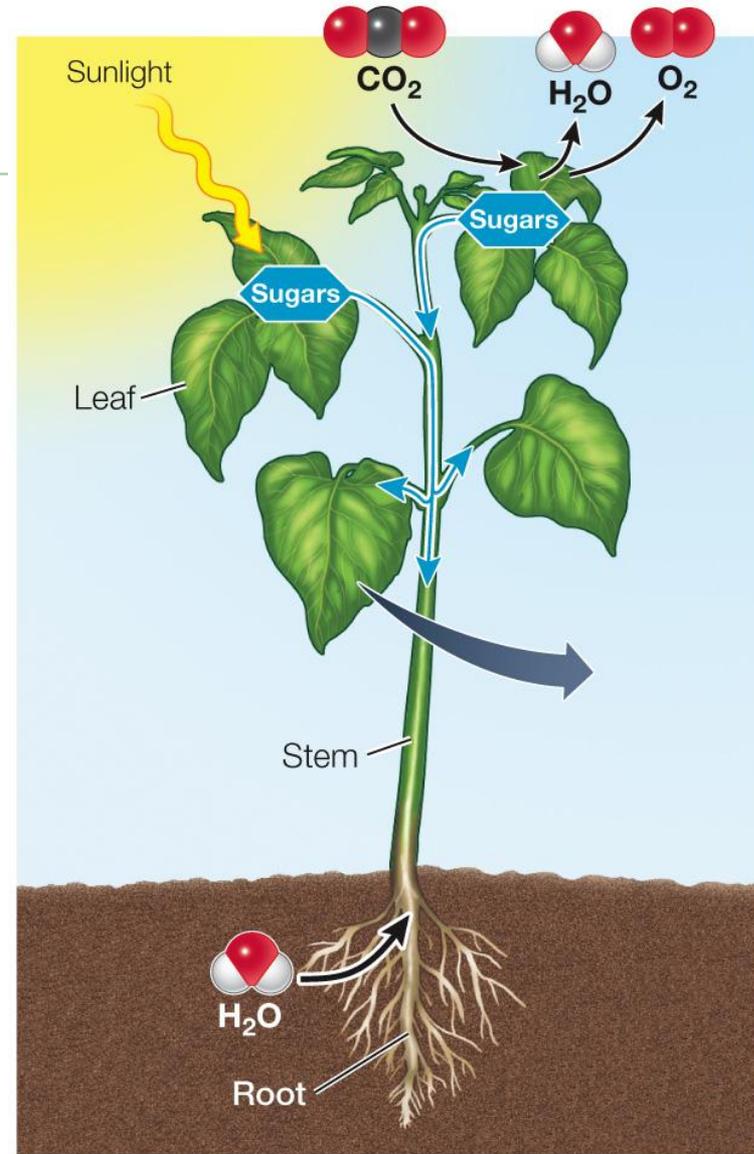
Objetivos:

- ▶ Describir cuál es el rol de la luz y los pigmentos en la fotosíntesis.
- ▶ Describir las reacciones principales que ocurren en la fotosíntesis.
- ▶ Identificar los pigmentos fotosintéticos.
- ▶ Entender la relación entre la fotosíntesis y los largos de onda que absorben los pigmentos.
- ▶ Explicar qué ocurre en la cromatografía de papel.



Fotosíntesis

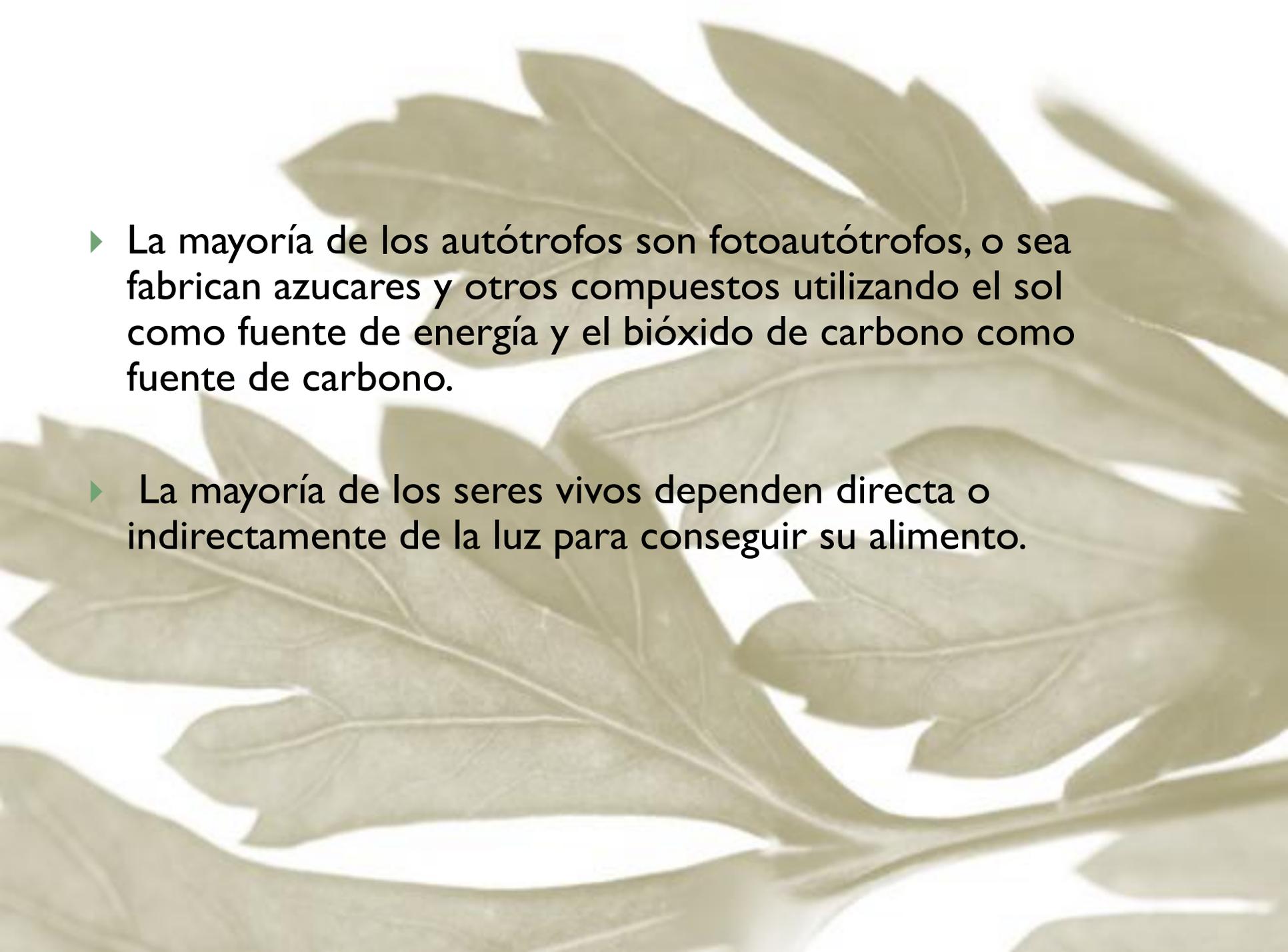
- ▶ Fotosíntesis es un proceso donde la energía solar es convertida en energía química.



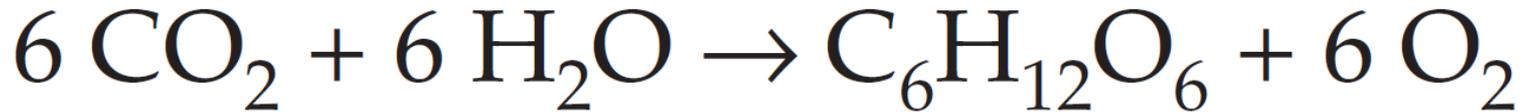
LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 10.1 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

La fotosíntesis es vital para la vida por dos razones:

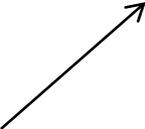
- ▶ Al fijar carbono los organismos fotosintéticos son virtualmente la fuente de todas las moléculas orgánicas que se usan para energía y son la fuente de carbono que usamos los organismos quimio-heterótrofos.
- ▶ El oxígeno del aire proviene de la fotosíntesis.
- ▶ Al fijar carbono se remueve CO_2 de la atmosfera, haciendo mas lentos los efectos del calentamiento global.

- 
- The background of the slide features a close-up, slightly blurred image of several green leaves with prominent veins, set against a light, neutral background. The leaves are arranged in a way that they overlap, creating a sense of depth and texture.
- ▶ La mayoría de los autótrofos son fotoautótrofos, o sea fabrican azúcares y otros compuestos utilizando el sol como fuente de energía y el bióxido de carbono como fuente de carbono.
 - ▶ La mayoría de los seres vivos dependen directa o indirectamente de la luz para conseguir su alimento.

Reacción de fotosíntesis



Carbohidratos:
fuente de
almacenamiento de
energía.



La luz ayuda a romper la
molécula de agua para
producir ATP.



-
- ▶ **La fotosíntesis usa la luz visible.**
 - ▶ Sólo la luz visible con ondas intermedias tienen la energía suficiente para causar un cambio químico sin destruir las moléculas biológicas. Ej. Largos de onda muy cortos alteran o rompen los enlaces químicos de las proteínas y el ADN.
 - ▶ ¿Cuáles son los colores del espectro de luz visible?

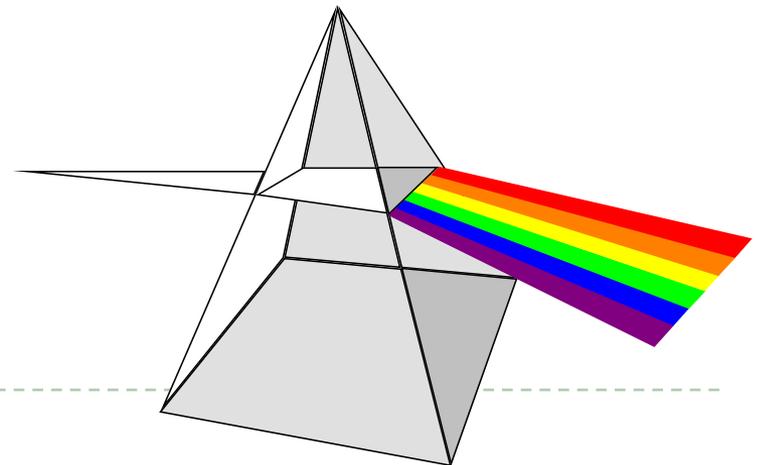
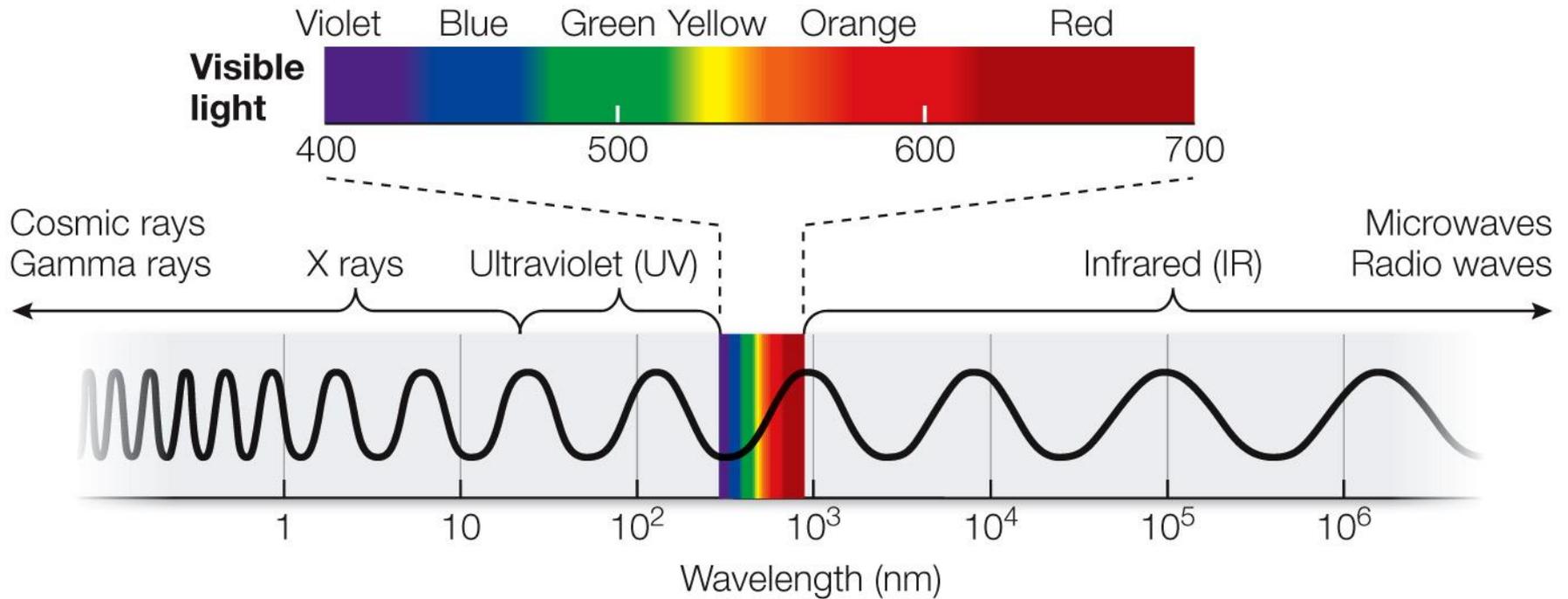


Figure 10.3 The Electromagnetic Spectrum



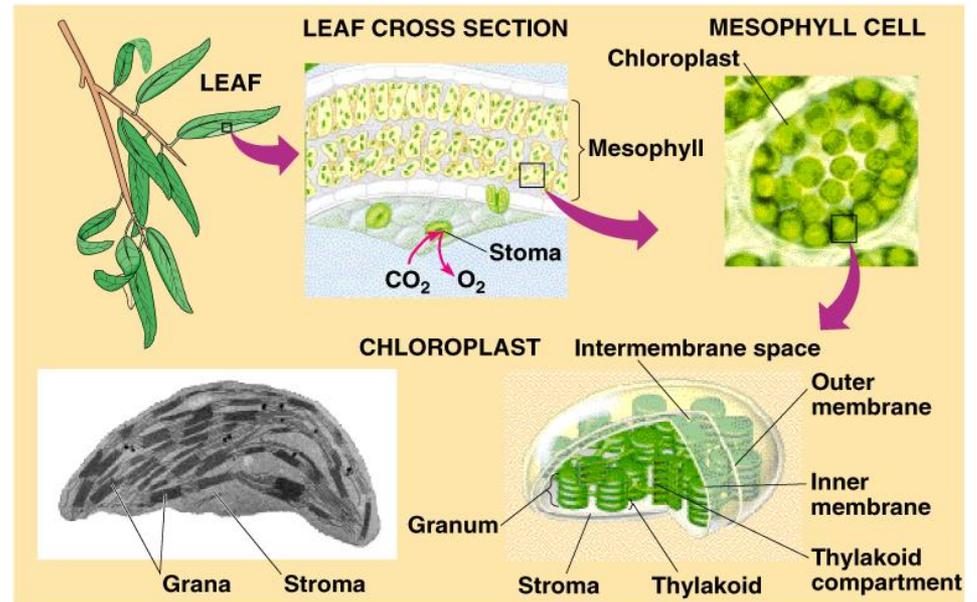
LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 10.3

© 2017 Sinauer Associates, Inc.

-
- ▶ Cuando la luz choca con la materia, parte de la energía de la luz se absorbe y se convierte en otras formas de energía.
 - ▶ Cuando la luz del sol choca con los pigmentos fotosintéticos, se absorbe alguna de la energía de luz que, eventualmente, se convierte en energía química y se almacena en las moléculas de glucosa que se producen.
-
- 

En plantas:

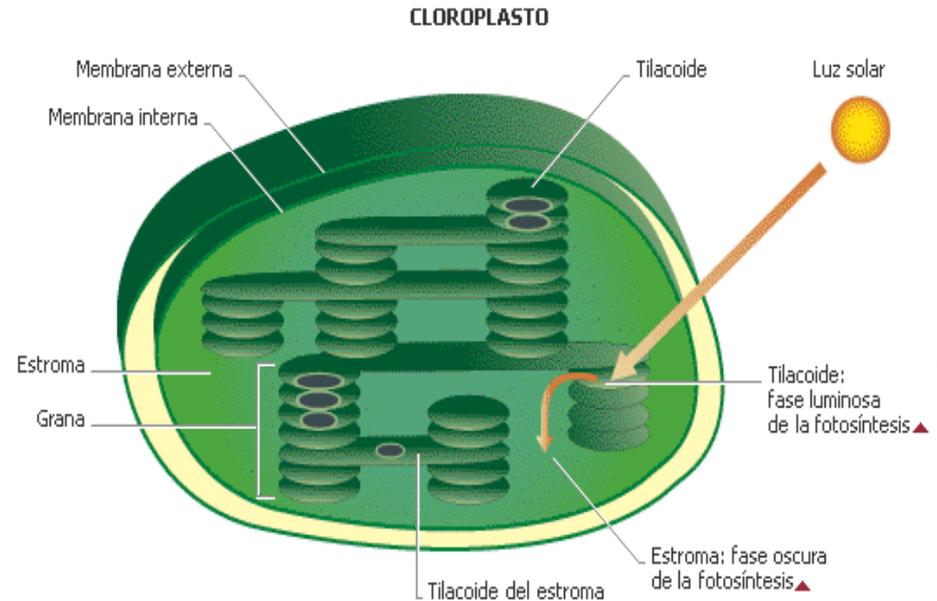
- ▶ La fotosíntesis se lleva a cabo en los cloroplastos de las hojas o tallos jóvenes.
- ▶ Los cloroplastos contienen los pigmentos que absorben energía del sol.



©Addison Wesley Longman, Inc.

Cloroplastos

- ▶ Organos de membrana doble que contienen pigmentos fotosintéticos que absorben la luz solar.
- ▶ La membrana interior del cloroplasto rodea el **estroma**, donde los **tilacoides** se agrupan formando **granos**.



Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

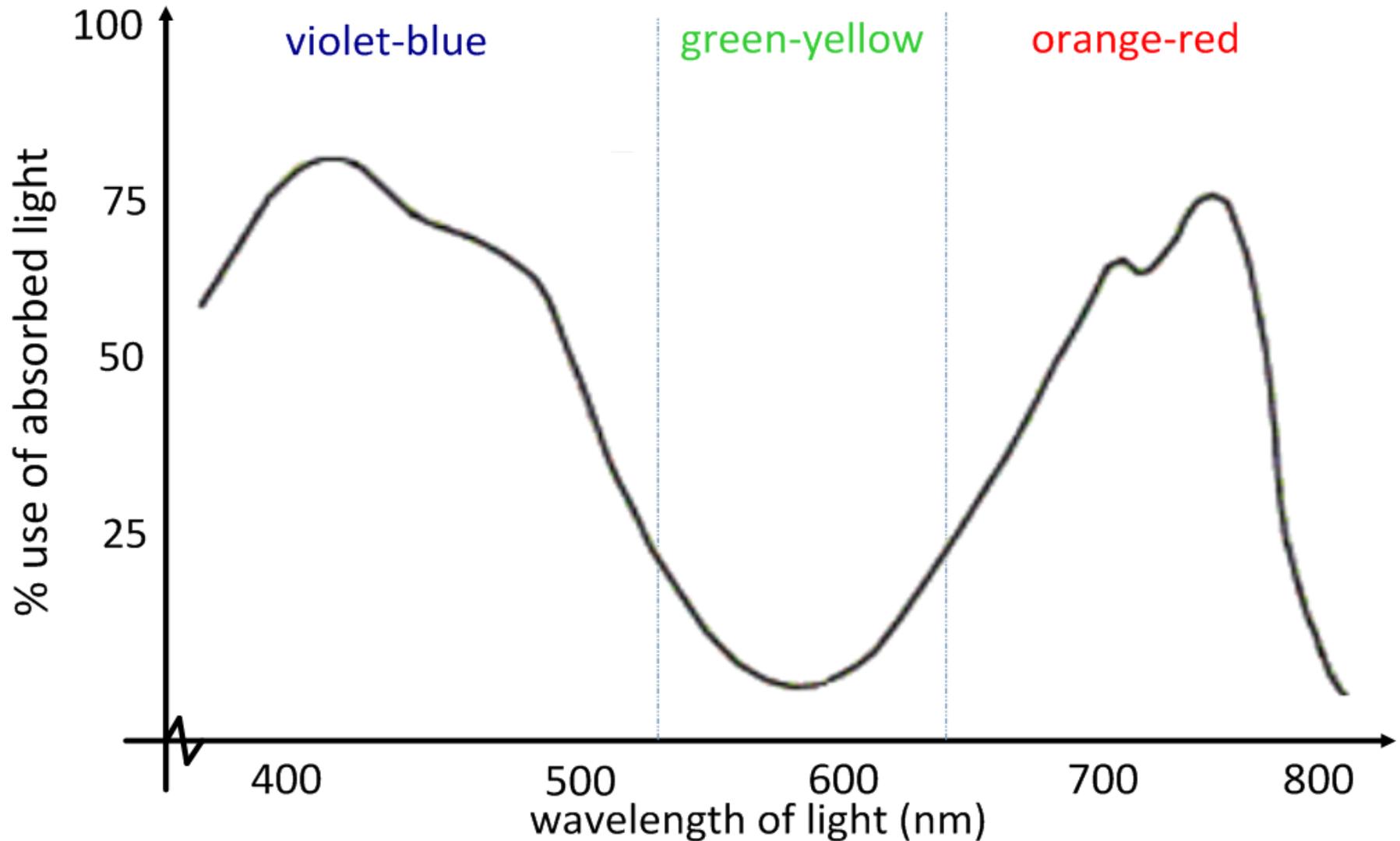
Clorofila

- ▶ La luz es capturada por **pigmentos fotosintéticos**; la clorofila es uno de ellos.
- ▶ Existen varios tipos de clorofila.
- ▶ La **clorofila a** es el pigmento principal y se encuentra en todas las plantas, en algunos protistas y cianobacterias.



How much of the light absorbed is used?

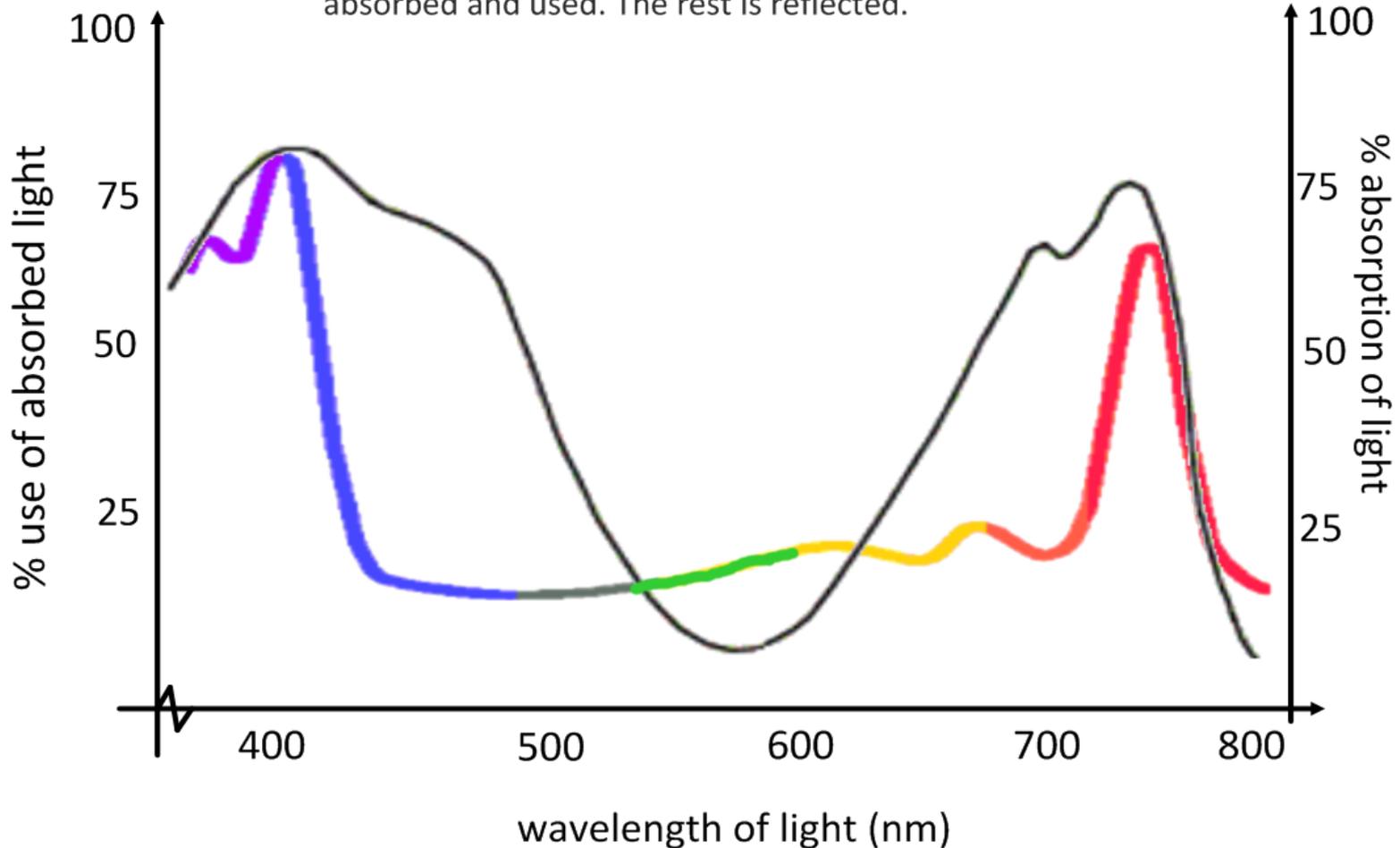
This is the ACTION SPECTRUM of photosynthesis:



► **Absorption spectrum:** Plot of wavelengths absorbed by a pigment.

Let's add the ABSORPTION SPECTRUM of chlorophyll:

This shows the wavelengths of light which are absorbed and used. The rest is reflected.

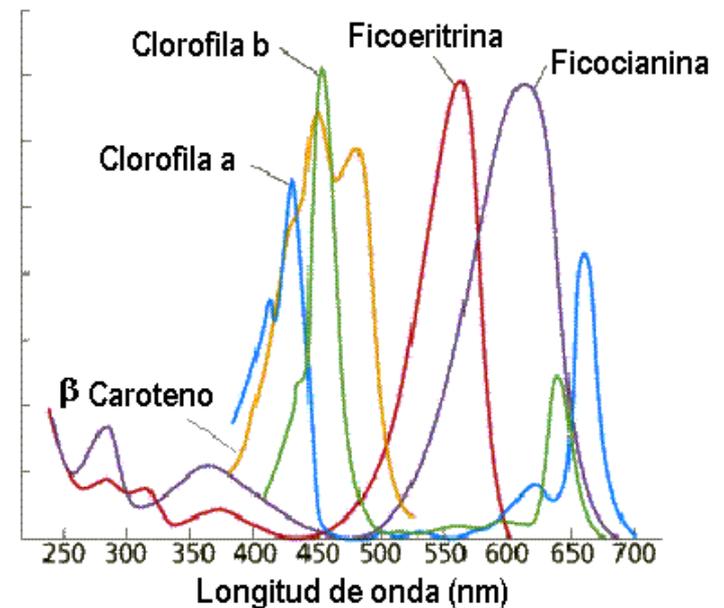
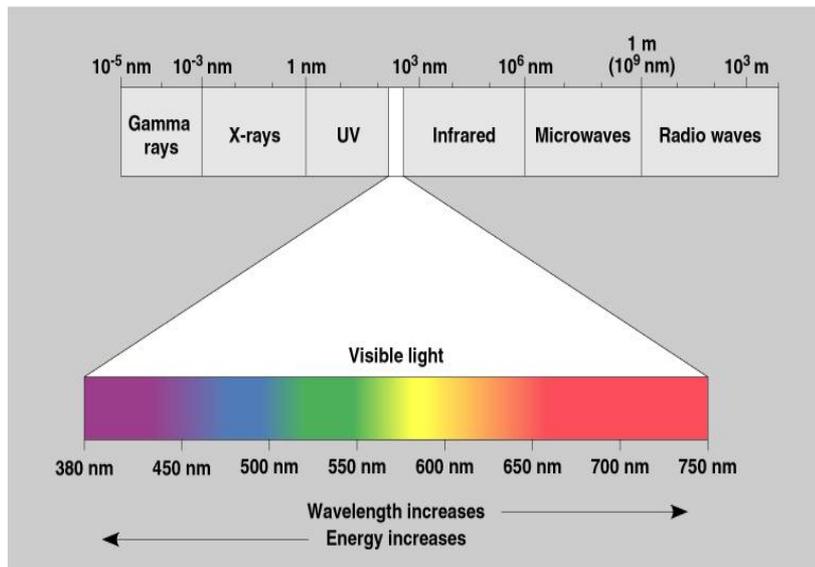


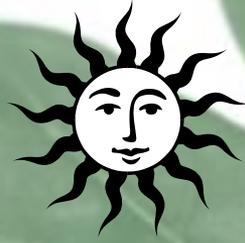
Action spectrum: Plot of photosynthetic rate against wavelengths of light.

- ▶ Photosynthetic rate can be measured by the amount of O_2 released.

Pigmentos accesorios:

- ▶ Estos amplían el rango de ondas lumínicas que pueden ser absorbidas durante la fotosíntesis.
- ▶ Ejemplo de pigmentos accesorios son los **carotenoides**.





Etapas de fotosíntesis

Reacciones dependientes de luz

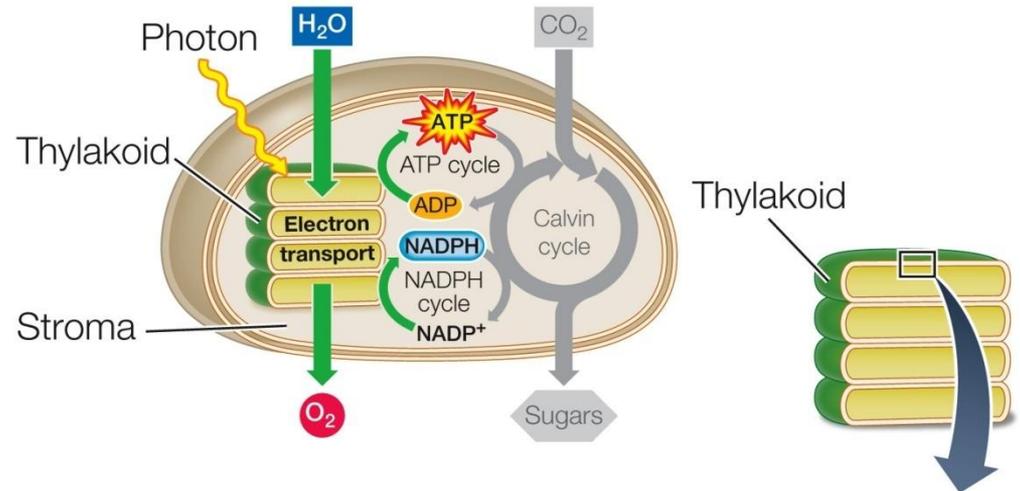
Absorción de luz

Reacciones independientes de luz

Fijación de carbono para producción de carbohidratos

Fase dependiente de luz:

- ▶ Ocurre en los **tilacoides** que forman las grana.
- ▶ Se absorbe luz solar y se convierte en energía química.
- ▶ El agua se fotodescompone liberando oxígeno y se sintetizan ATP y NADPH.

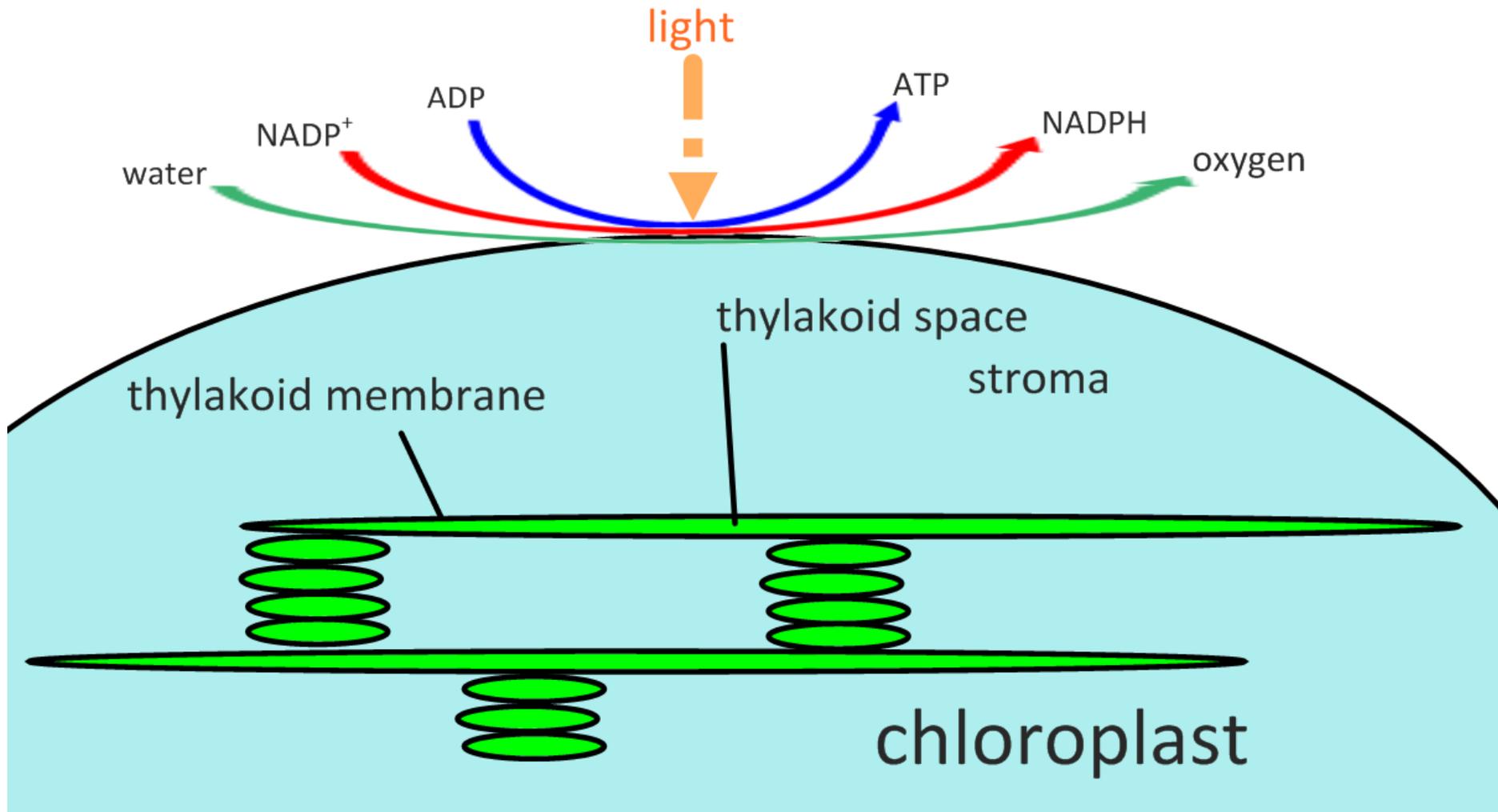


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 10.9 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Light Dependent Reactions

Light energy is used to split water, releasing H^+ which can be used by ATP synthetase to produce **ATP**. $NADP^+$ is reduced to **NADPH** and H^+ .

ATP and **NADPH** are used in the **light independent reactions**. **Oxygen** is a waste product.



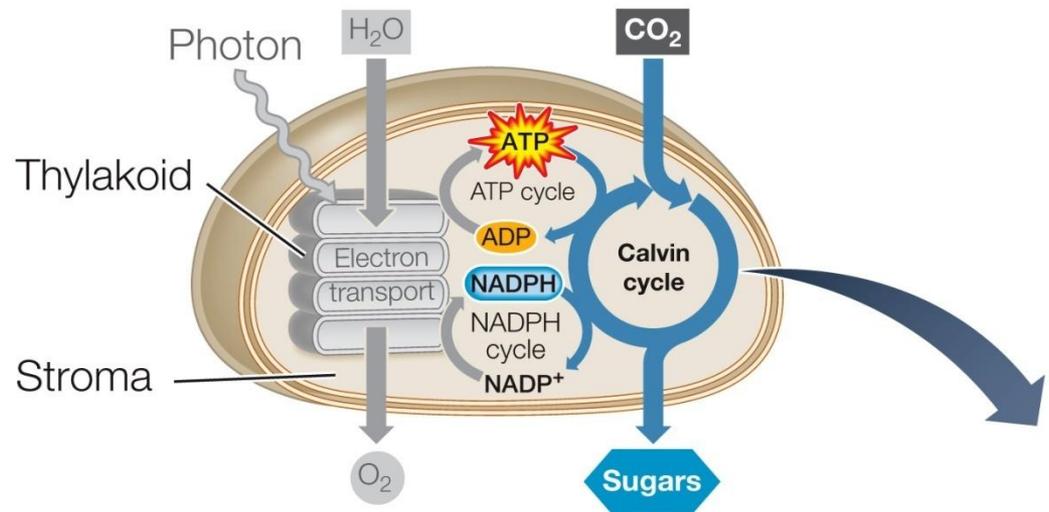
Reacciones dependientes de luz

1. La clorofila y otras moléculas fotosintéticas presentes en los tilacoides absorben la energía de luz.
2. Esto activa ciertos electrones en las moléculas de los pigmentos.
3. Estos electrones pasan a un nivel de energía más alto. A medida que los electrones de los pigmentos llegan a un nivel de energía más bajo, liberan energía.
4. El ATP y NADPH que se producen en las reacciones dependientes de luz se utiliza en las reacciones independientes de luz.

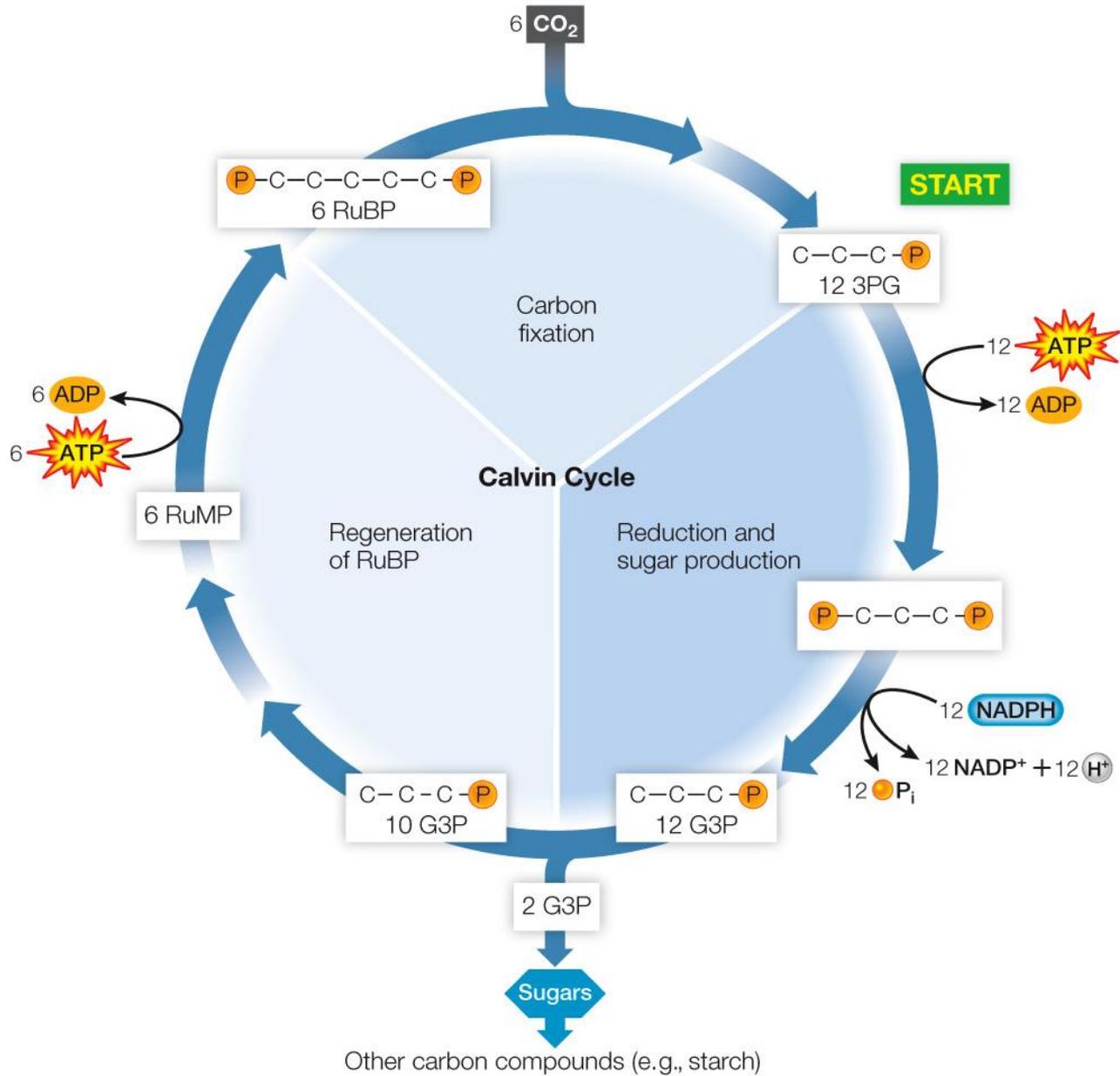


Fase independiente de la luz:

- ▶ Ocurre en el **estroma**.
- ▶ El CO_2 es transformado en carbohidratos usando el ATP y el NADPH de los tilacoides.

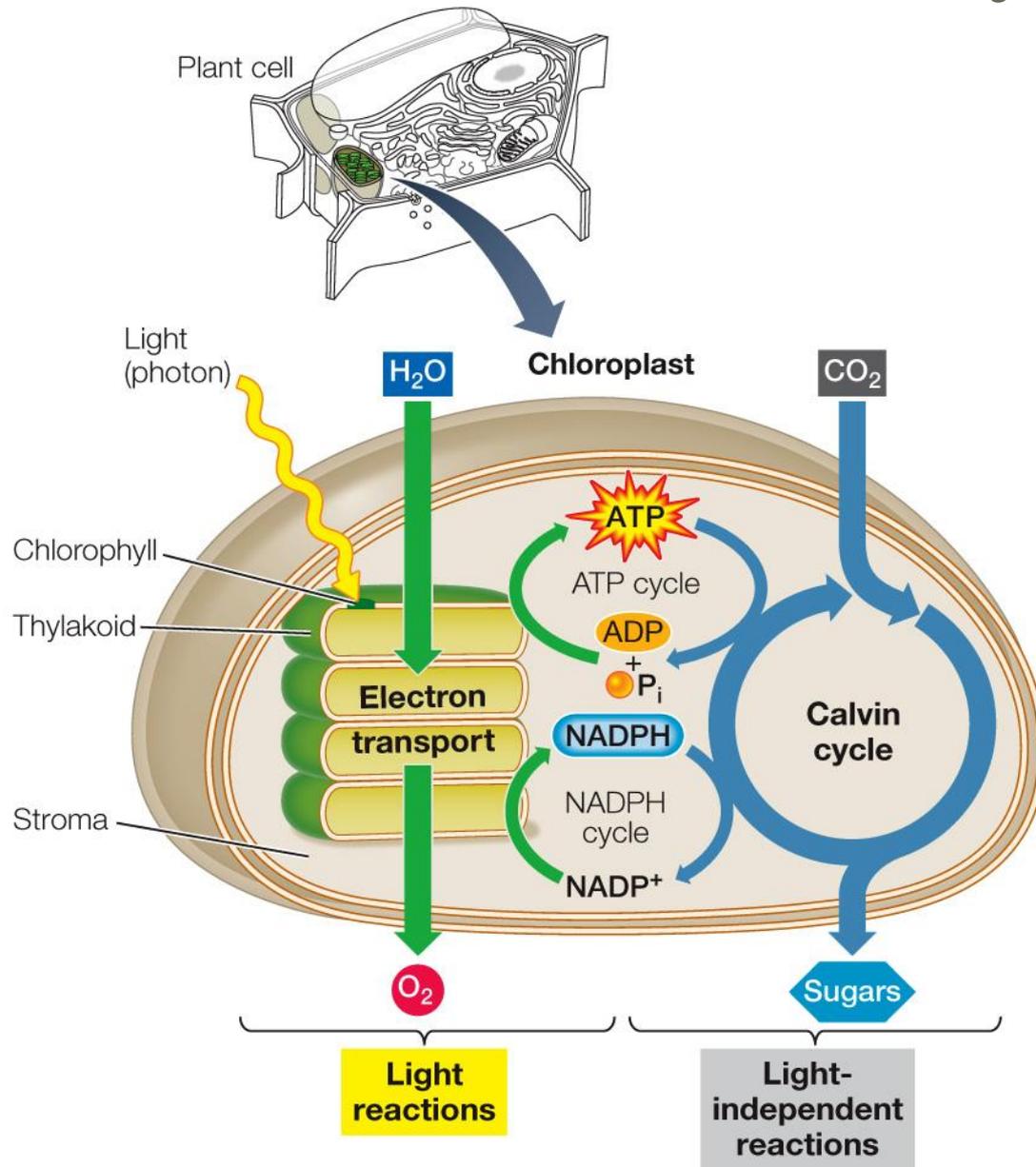


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 10.12 (Part 1)
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 10.12 (Part 2)

Figure 10.2 An Overview of Photosynthesis



Ejercicio 1: Qué es cromatografía

- ▶ Método físico de separación para separar los distintos componentes de una mezcla.
- ▶ Se puede usar para: Separar los componentes de la mezcla, para obtenerlos más puros y que puedan ser usados posteriormente (etapa final de muchas síntesis).
- ▶ Medir la proporción de los componentes de la mezcla (finalidad analítica).
- ▶ Existen distintos tipos de cromatografía: de papel, de capa fina, de gases, de líquidos. Todas poseen una fase estacionaria y una fase móvil.



Cromatografía de papel

- ▶ La fase estacionaria es “papel” y la fase móvil es el solvente.
- ▶ La sustancia que será “arrastrada” por la fase móvil se separará dependiendo de la afinidad hacia el solvente y su peso.
- ▶ Pregunta: ¿todas las tintas negras usadas en marcadores lavables son la misma mezcla?
- ▶ ¿Qué pasa si usamos distintos tipos de papel?

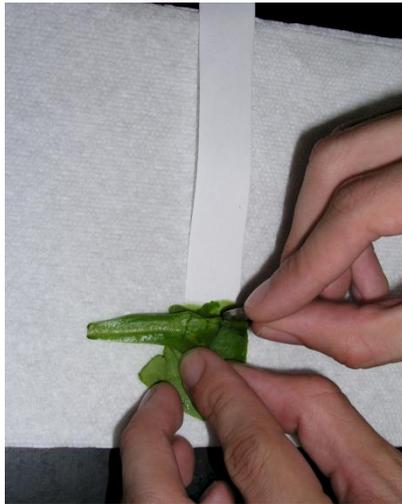


EJERCICIO 9.1

LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

Separación de los pigmentos fotosintéticos de la hoja

- ▶ En el experimento siguiente se usará cromatografía de papel para separar los pigmentos fotosintéticos presentes en las hojas de espinaca.



EJERCICIO 9.3

ROL DE LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

- ▶ Las hojas de algunas plantas exhiben una gran variación de color (son **variegadas**). Algunas partes de las hojas tienen clorofila mientras otras partes tienen pigmentos no-fotosintéticos o no tienen pigmentos. En este experimento se identificará dónde en la hoja ocurre la fotosíntesis mediante la identificación de depósitos de almidón.

