

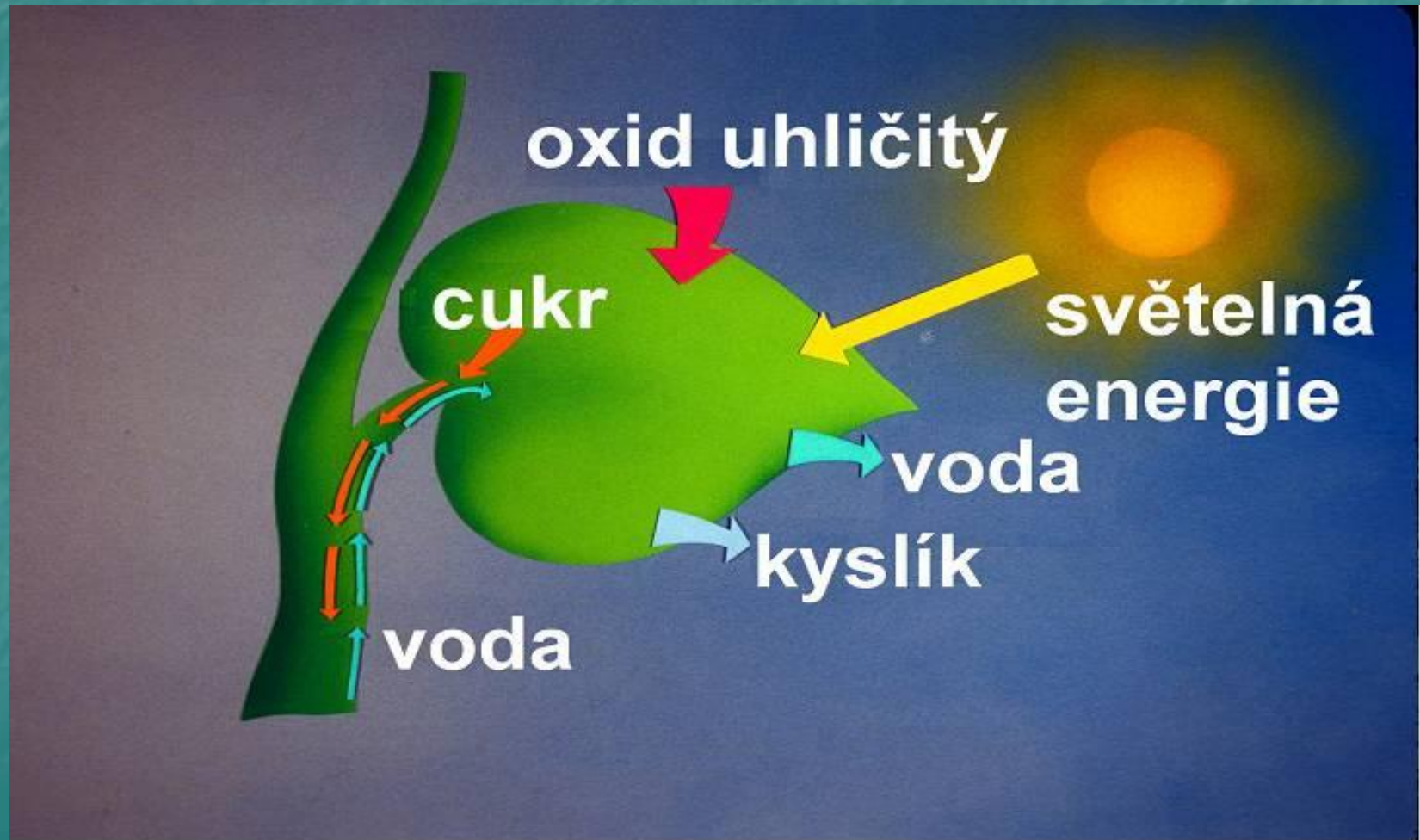
Fotosyntéza



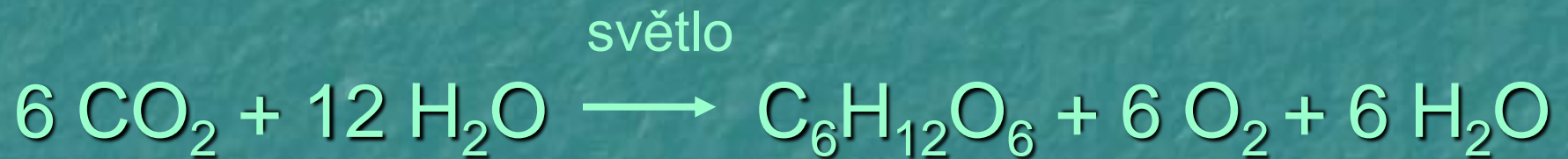
FOTOSYNTÉZA

- soubor chemických reakcí
- probíhá v rostlinách a sinicích
- zachycení a využití světelné energie
- tvorba složitějších chemických sloučenin z CO_2 a vody
- jediný zdroj kyslíku pro život na Zemi

Jednoduché schéma fotosyntézy



Sumární rovnice



FOTOSYNTÉZA - obsah

primární fáze

- fotosystém I
- fotosystém II

sekundární fáze

C₃-rostliny

C₄-rostliny

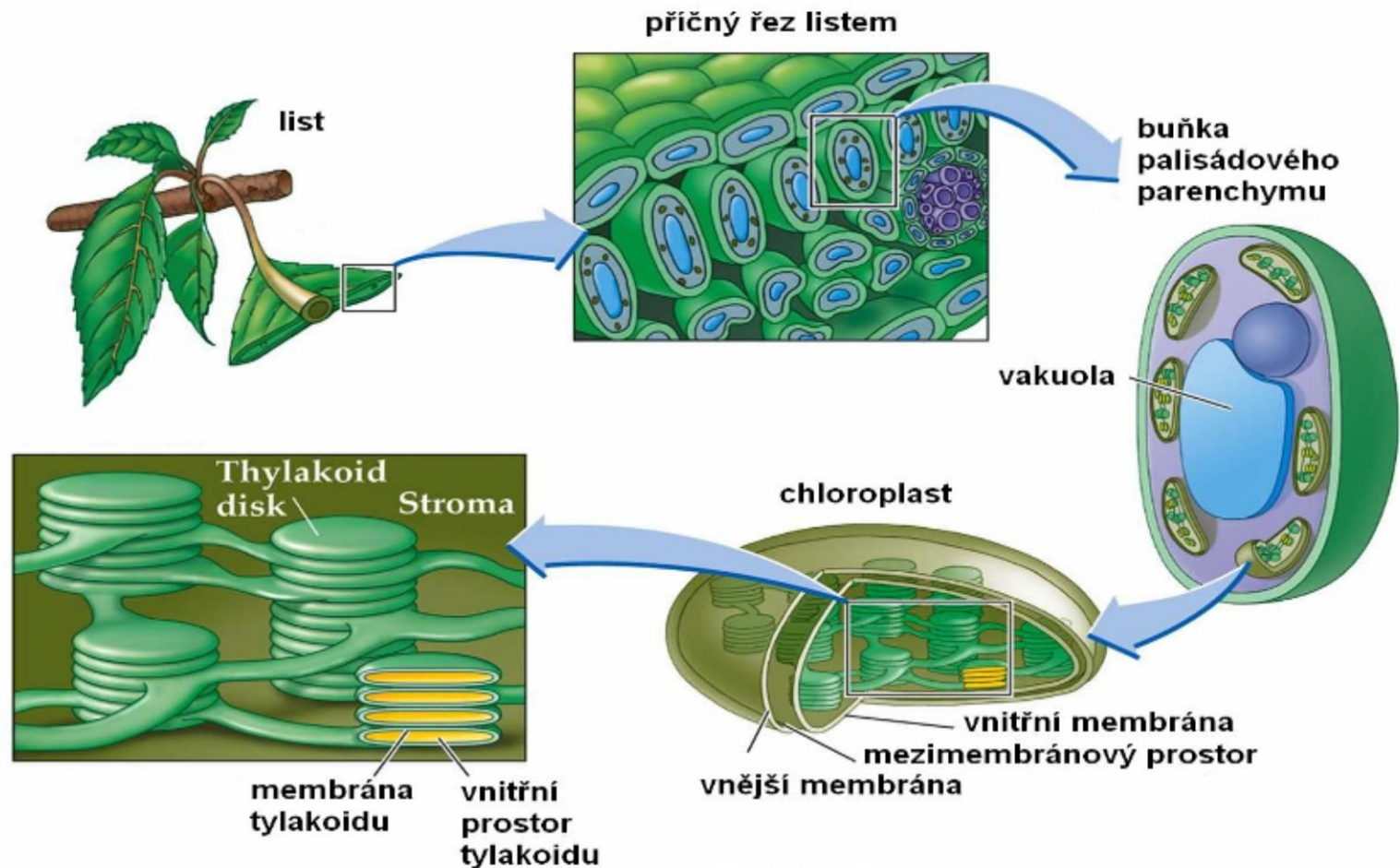
CAM-rostliny

- celkové schéma fotosyntézy
- test

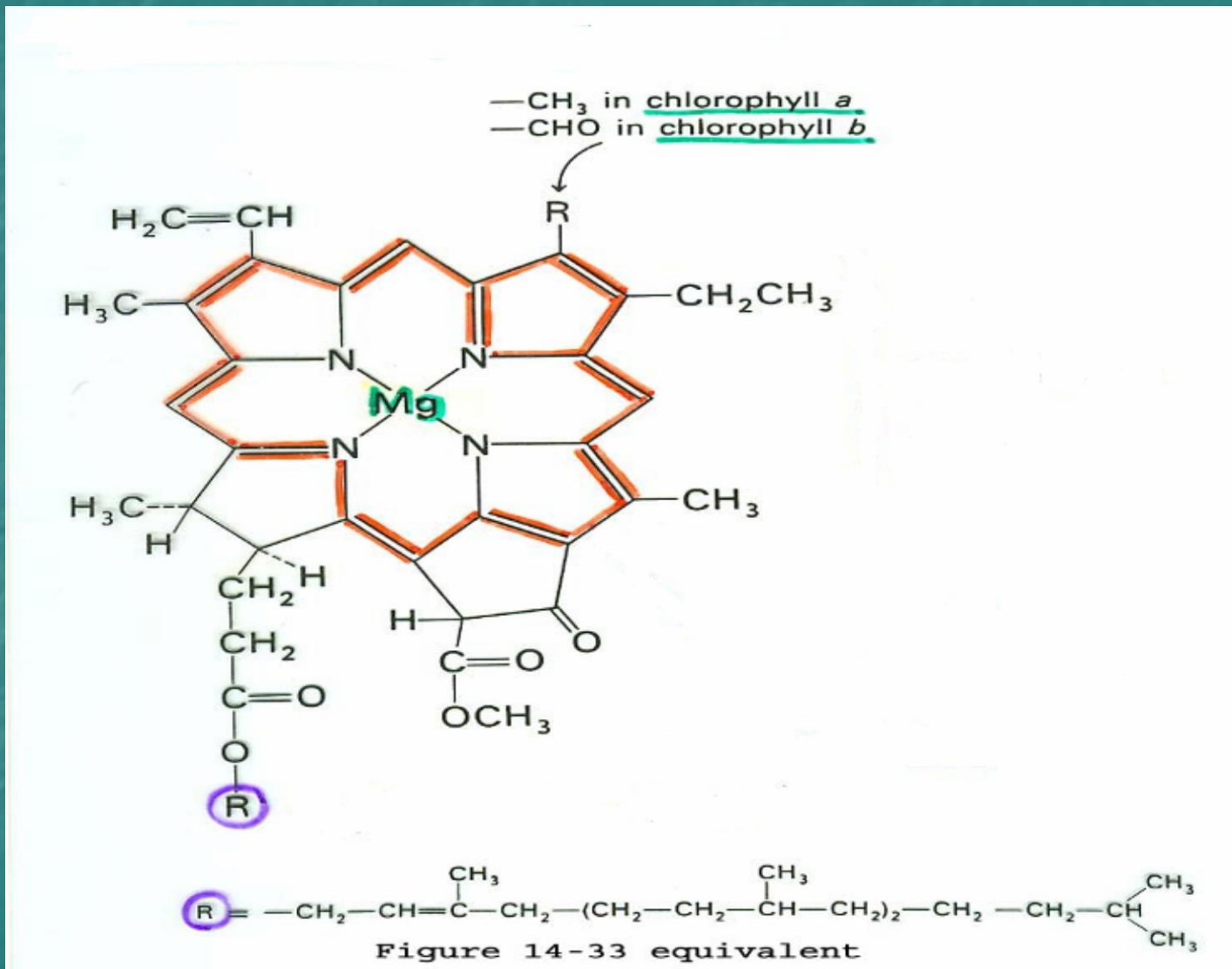
Primární fáze

- (také světelná či fotochemická)
- závislá na světle
- nutná přítomnost **chlorofylu a**
+ dalších barviv (chlorofyl b, karotenoidy a xantofyly)
- energie světla použita k tvorbě ATP ($P + ADP$),
NADPH+H⁺ a fotolýze vody
- probíhá na membráně tylakoidů v chloroplastech

Kde probíhá fotosyntéza

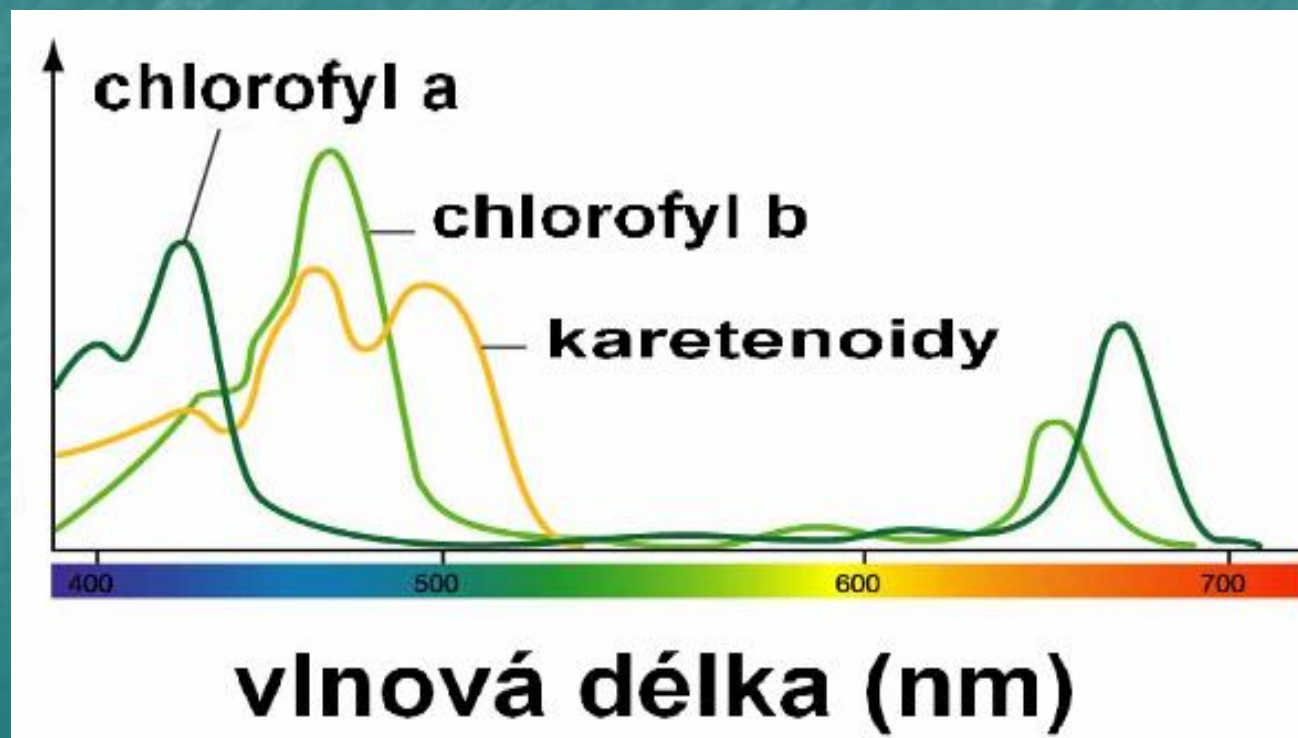


Molekula chlorofylu a, b



Která část spektra je využívána

- **chlorofyly a, b** absorbují světlo modré a oranžové – rostliny se jeví zeleně

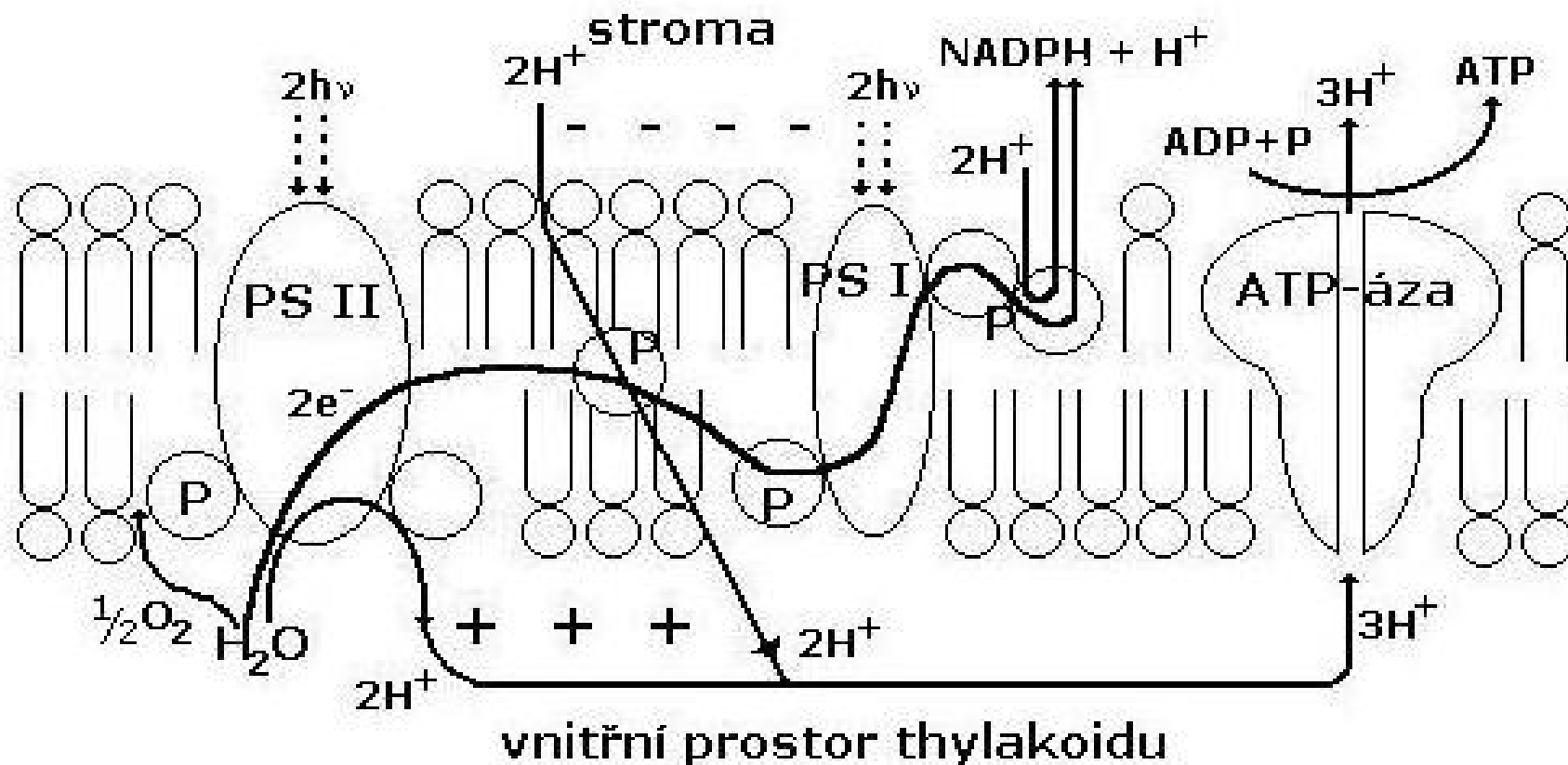


Primární fáze

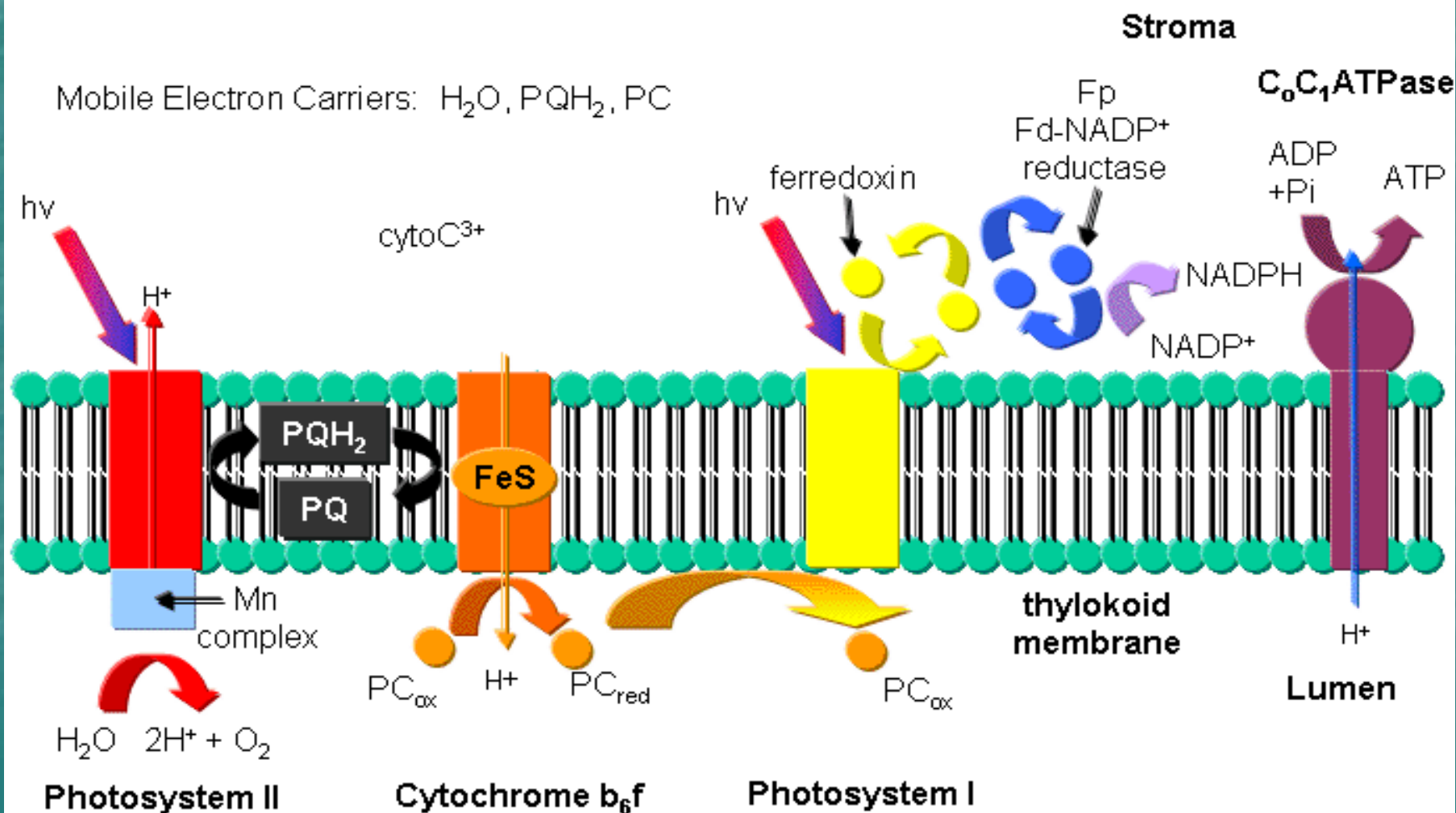
- účast dvou fotosystémů:

- fotosystém I
- fotosystém II

Fotosystémy



Fotosystémy

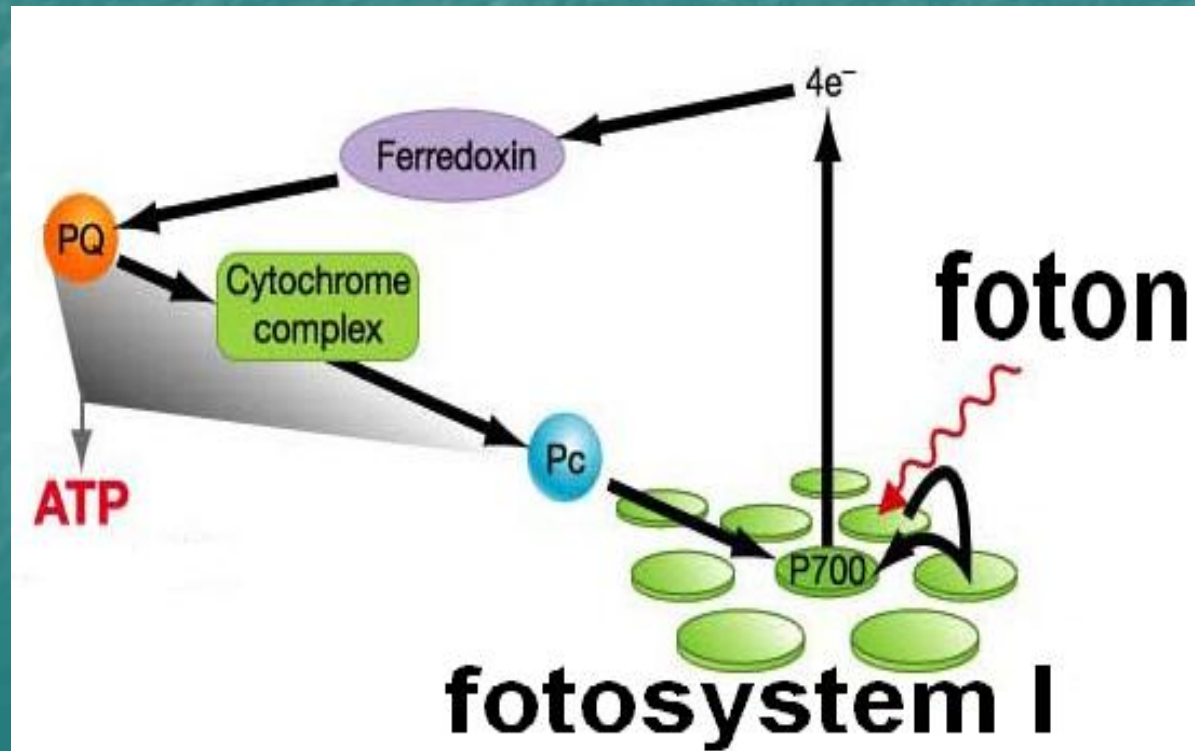


Fotosystém I

- **chlorofyl a** přechází do excitovaného stavu
 - uvolňuje elektrony – ty mohou:
 - redukovat NADP^+ na $\text{NADPH} + \text{H}^+$
 - vrátit se zpět na chlorofyl a – cyklická fosforylace

Cyklická fosforylace

- elektrony z **chlorofylu** a se vrací přes přenašeče zpět
- jejich energie využita na tvorbu ATP



Primární fáze

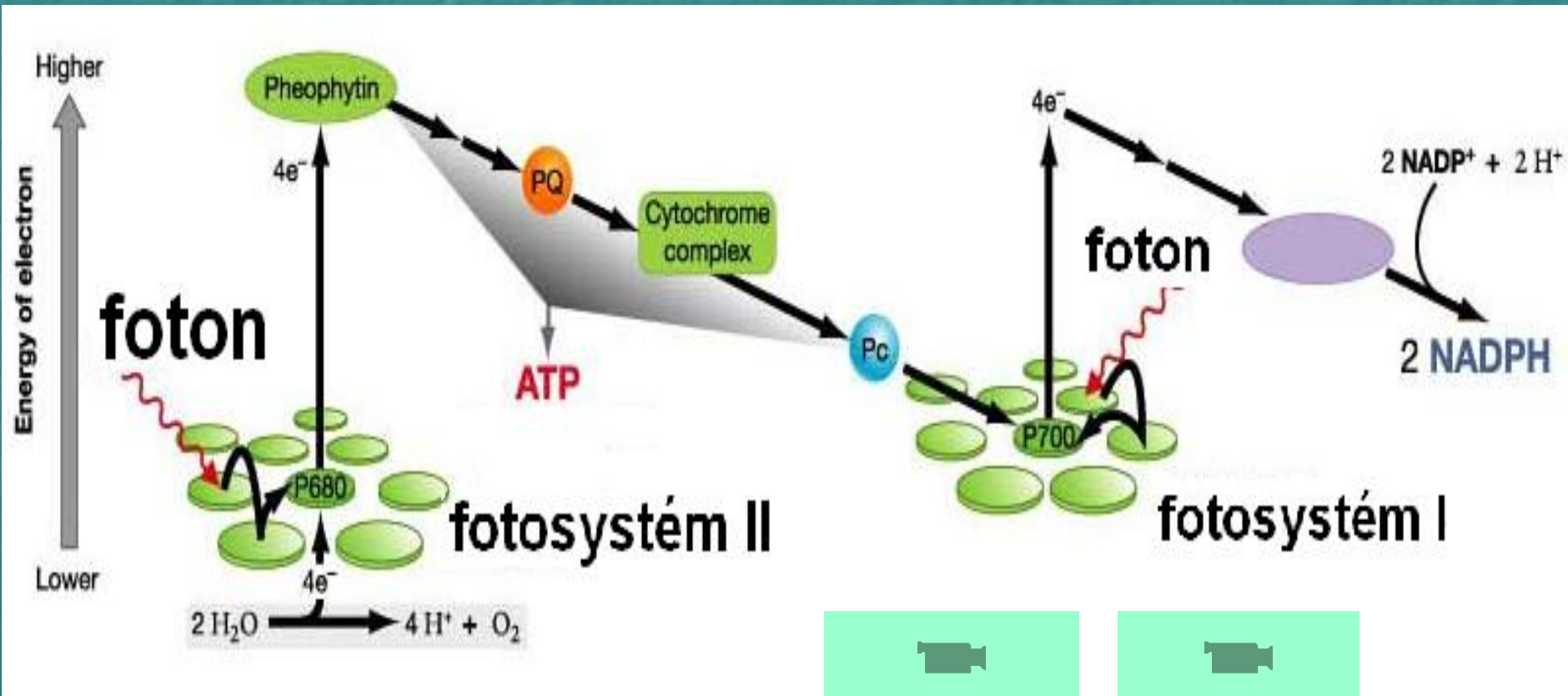


Fotosystém II

- **chlorofyl a** přechází do excitovaného stavu
 - uvolňuje elektron – náhrada elektronu ve fotosystému I
- část energie elektronu využita k tvorbě ATP
 - necyklická fosforylace

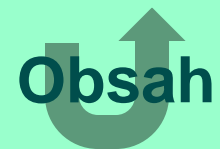
Necyklická fosforylace

- elektrony z **chlorofylu a** z fotosystému II regenerují **chlorofyl a** ve fotosystému I
- část energie těchto elektronů využita k tvorbě ATP



Fotolýza vody

- dochází k rozkladu molekuly vody
- molekula rozložena na:
 - O_2 – uvolňuje se
 - elektrony – regenerují **chlorofyl a**
fotosystému II
 - H^+ - váže se na $NADP^+$



Sekundární fáze

- (temnostní, syntetická)
- není závislá na světle
- probíhá ve stromatu chloroplastů
- zachycení CO_2 , jeho redukce za vzniku sacharidů
- spotřeba ATP a $\text{NADPH} + \text{H}^+$
z primární fáze

Metabolická cesta fixace CO₂

- podle způsobu fixace CO₂ rozlišujeme:
 - C₃-rostliny (nejběžnější)
 - C₄-rostliny
 - CAM rostliny



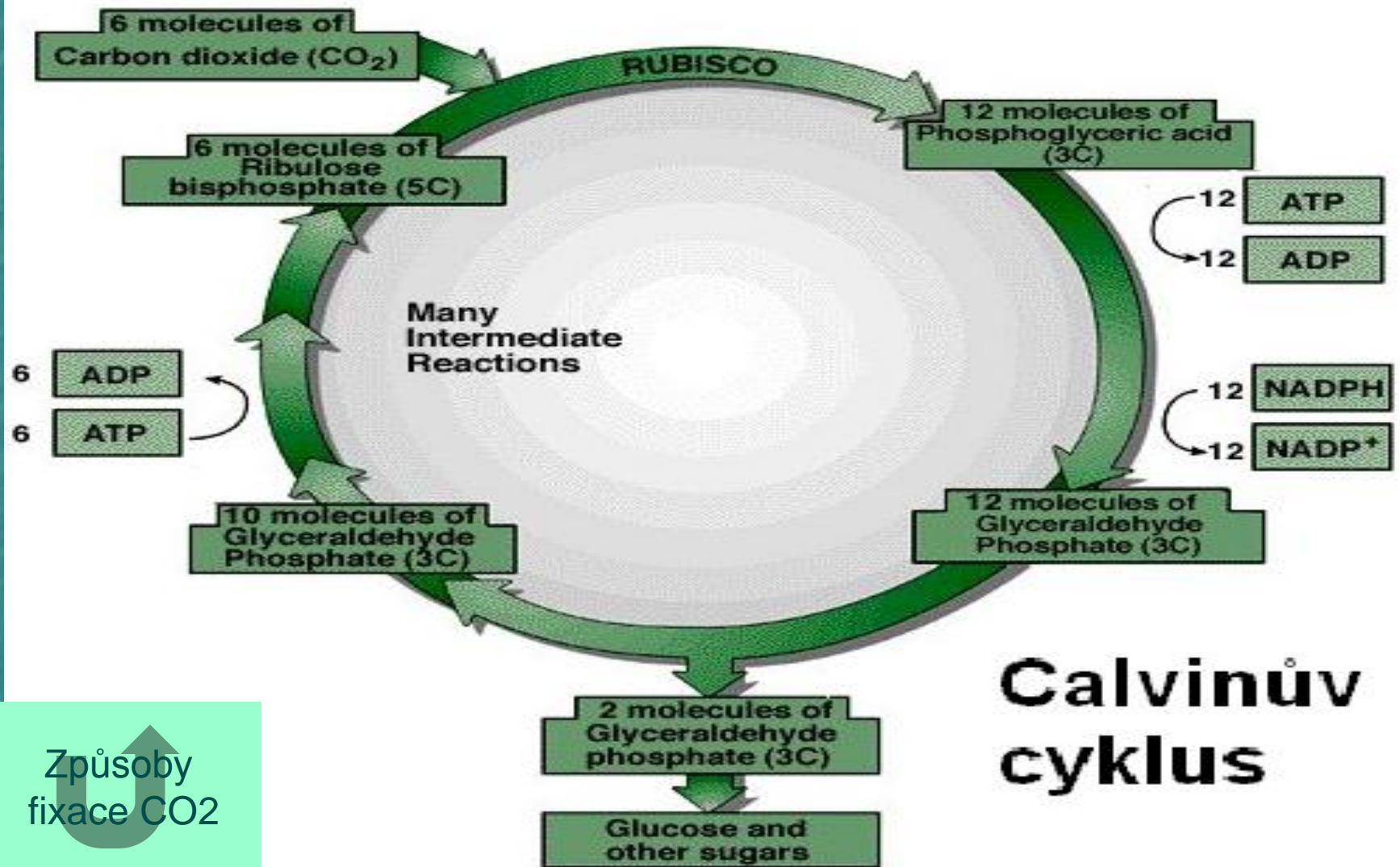
C₃-rostliny

- většina rostlin mírného pásu
- prvním produktem asimilace je
tríuhlíkatá sloučenina
- metabolická dráha = Calvinův cyklus

Calvinův cyklus

- CO_2 vázán na pětiuhlíkatý cukr
ribuloza-1,5-bisfosfát
- nezbytný enzym rubisCO
(ribulozabisfosfátkarboxyláza-oxygenáza)
- vzniká šestiuhlíkatý meziprodukt
- rozpad na dva tříuhlíkaté 3-fosfoglyceráty
- z nich fruktóza, glukóza a další látky

Schéma Calvinova cyklu



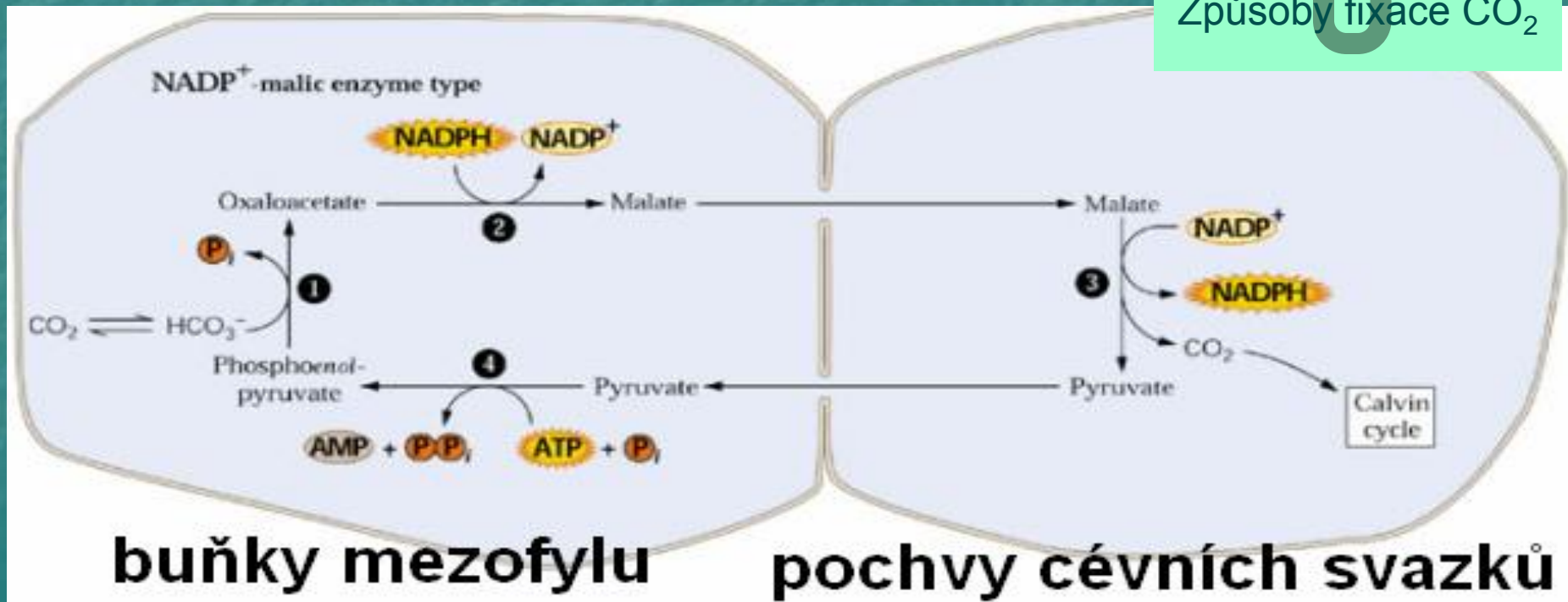
C₄-rostliny

- prvním produktem čtyřuhlíkatý oxalacetát
- prostorové oddělení primární a sekundární fáze
- výhoda při nižší koncentraci CO₂ a vyšší teplotě – brání se fotorespiraci
- metabolická dráha = Hatch-Slackův cyklus

Hatch-Slackův cyklus

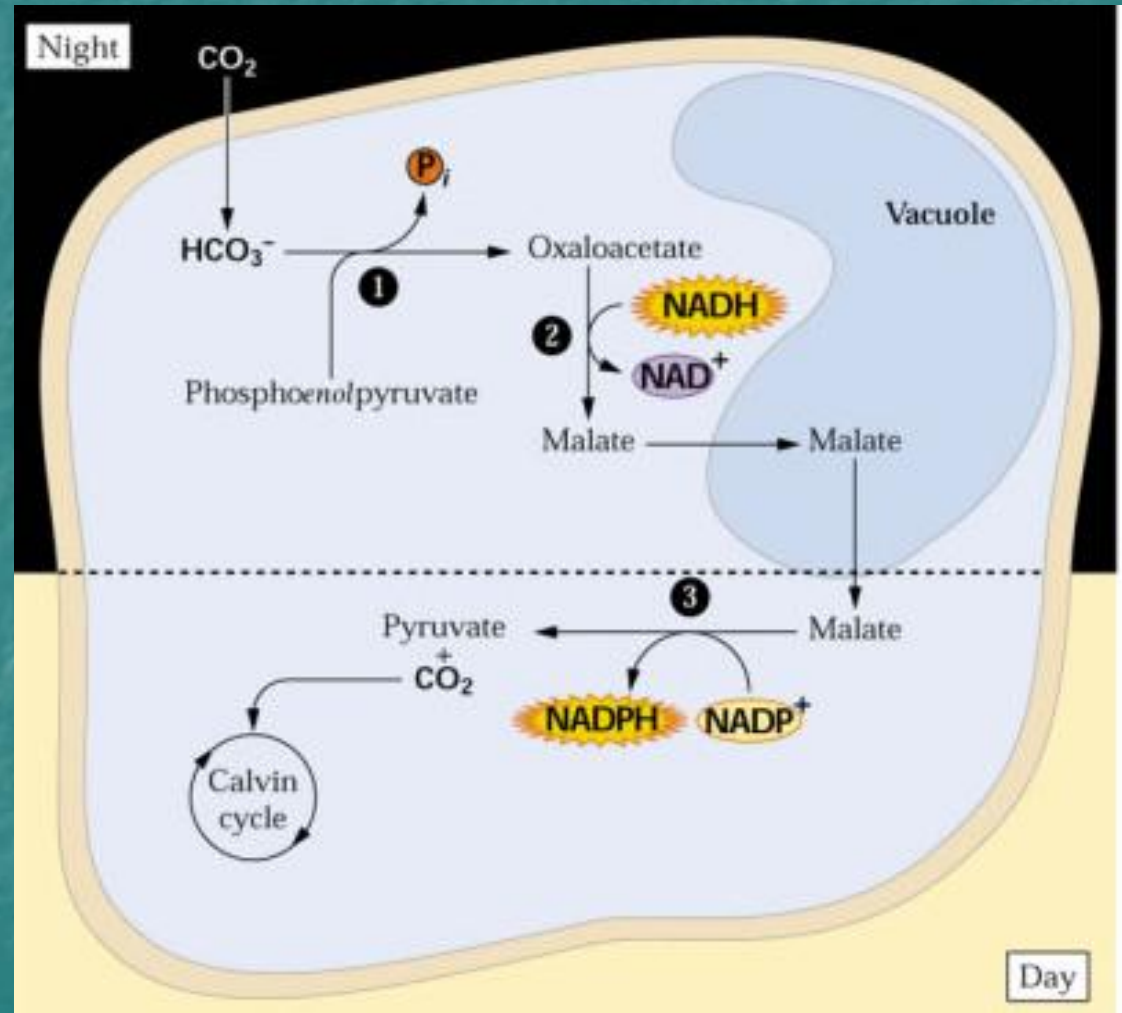
- CO_2 se váže na fosfoenolpyruvát
- enzym PEPC - fosfoenolpyruvátkarboxyláza
- vzniká oxalacetát

Způsoby fixace CO_2



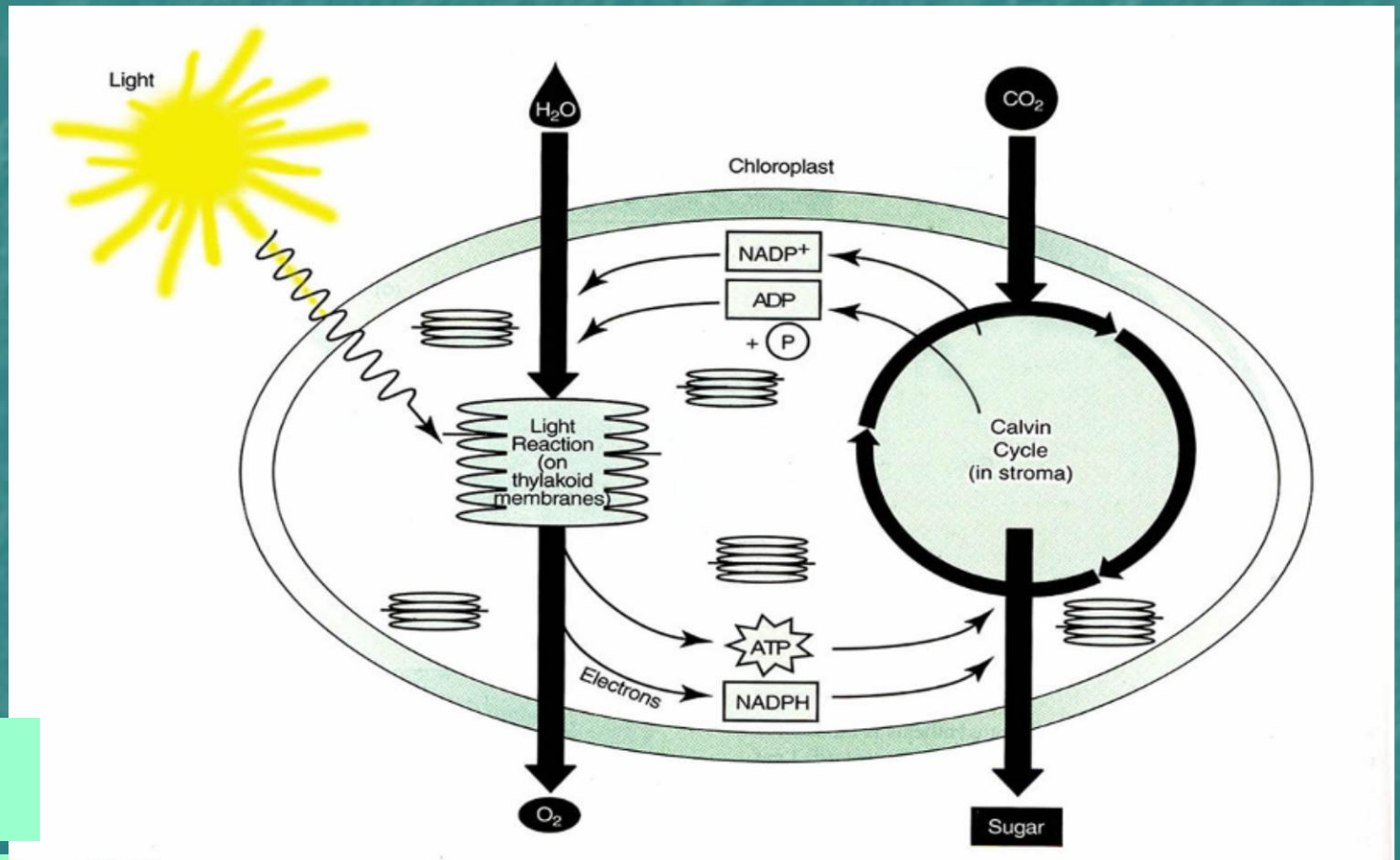
CAM - rostliny

- oddělení prostorové i časové
- u rostlin z horkého klimatu
- v noci lapají CO_2 , ve dne průduchy zavřené
- ve dne asimilují



Způsoby fixace CO_2

Celkové schéma fotosyntézy



Obsah

Rychlost fotosyntézy

- světlo
- voda
- CO_2
- teplota
- množství chlorofylu

Test

Tak co, už je Vám všem fotosyntéza jasná?

Test

- Které látky vstupují do primární fáze ?

Test

- Které látky vstupují do primární fáze ?

H_2O , NADP , ADP + sluneční energie

Test

- Které látky vznikají v primární fázi ?

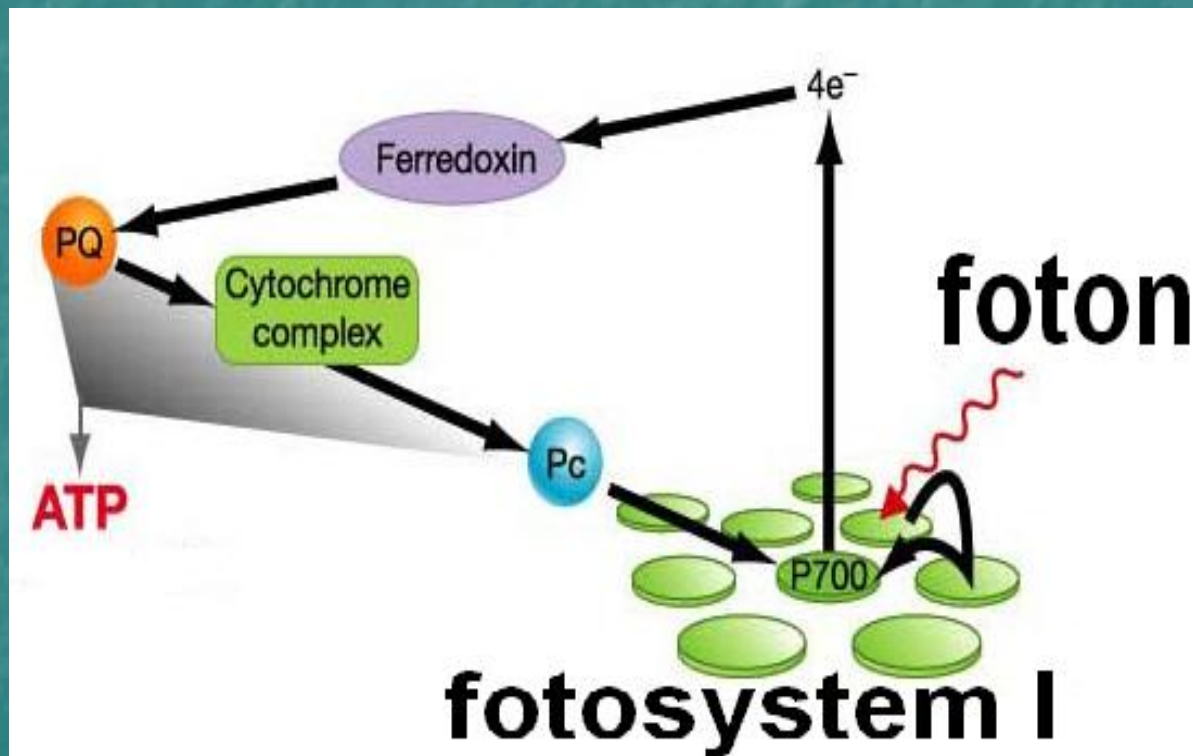
Test

- Které látky vznikají v primární fázi ?

NADPH+H⁺ , ATP , O₂

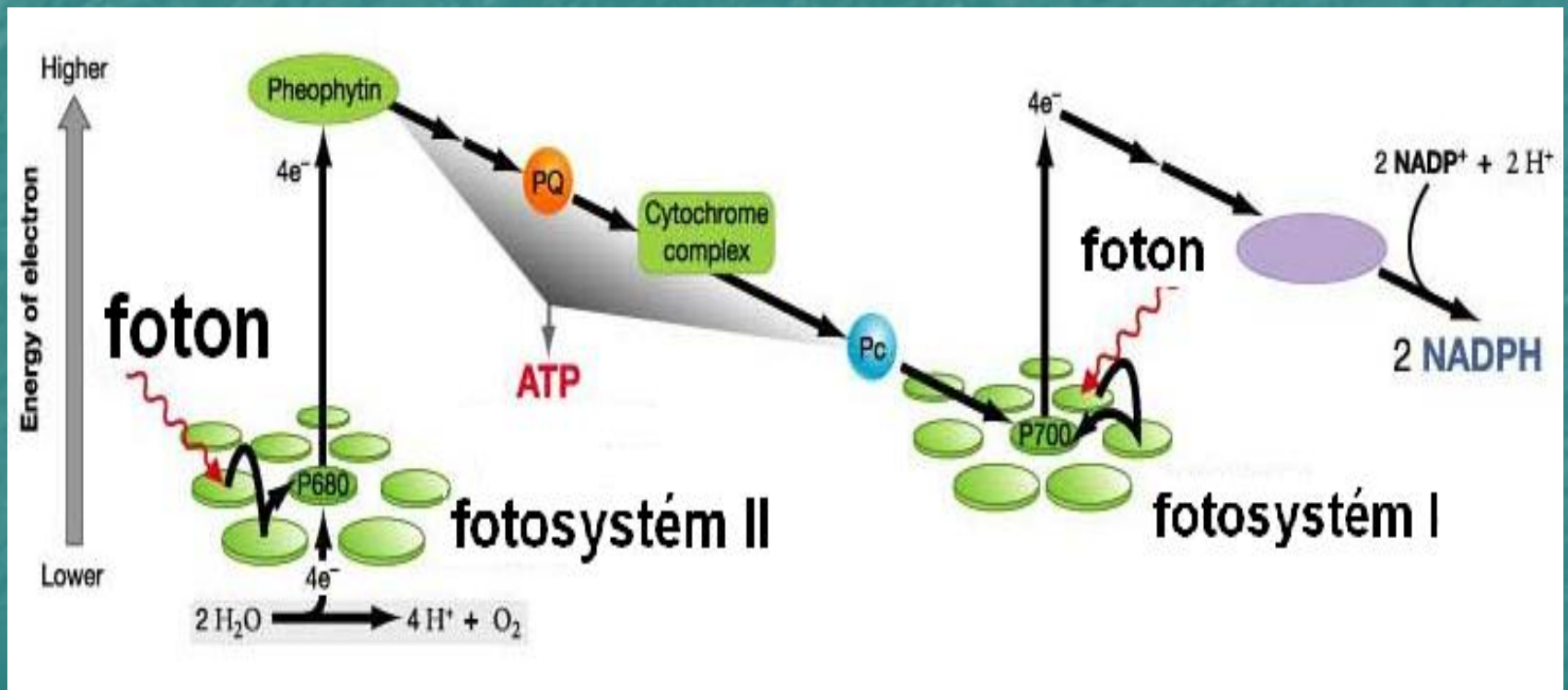
Test

- Popište děj na obrázku



Test

A ještě zkuste popsat děj na tomto obrázku:



Test

- Které látky vstupují do sekundární fáze ?

Test

- Které látky vstupují do sekundární fáze ?

NADPH+H⁺ , ATP , CO₂

Test

- Které látky vznikají v sekundární fázi ?

Test

- Které látky vznikají v sekundární fázi ?

NADP , ADP , glukóza

Test

- Jak se označuje metabolická dráha fixace CO_2 u C_3 -rostlin?

Test

- Jak se označuje metabolická dráha fixace CO_2 u C-3 rostlin?

Calvinův cyklus

Test

No vida - a ani to nebolelo !!!!!!!



Prezentaci připravil:

Lukáš Folk

Gymnázium Pierra de Coubertina

Tábor

Náměstí Františka Křižíka 860

folk@gymta.cz