

Fotosyntéza

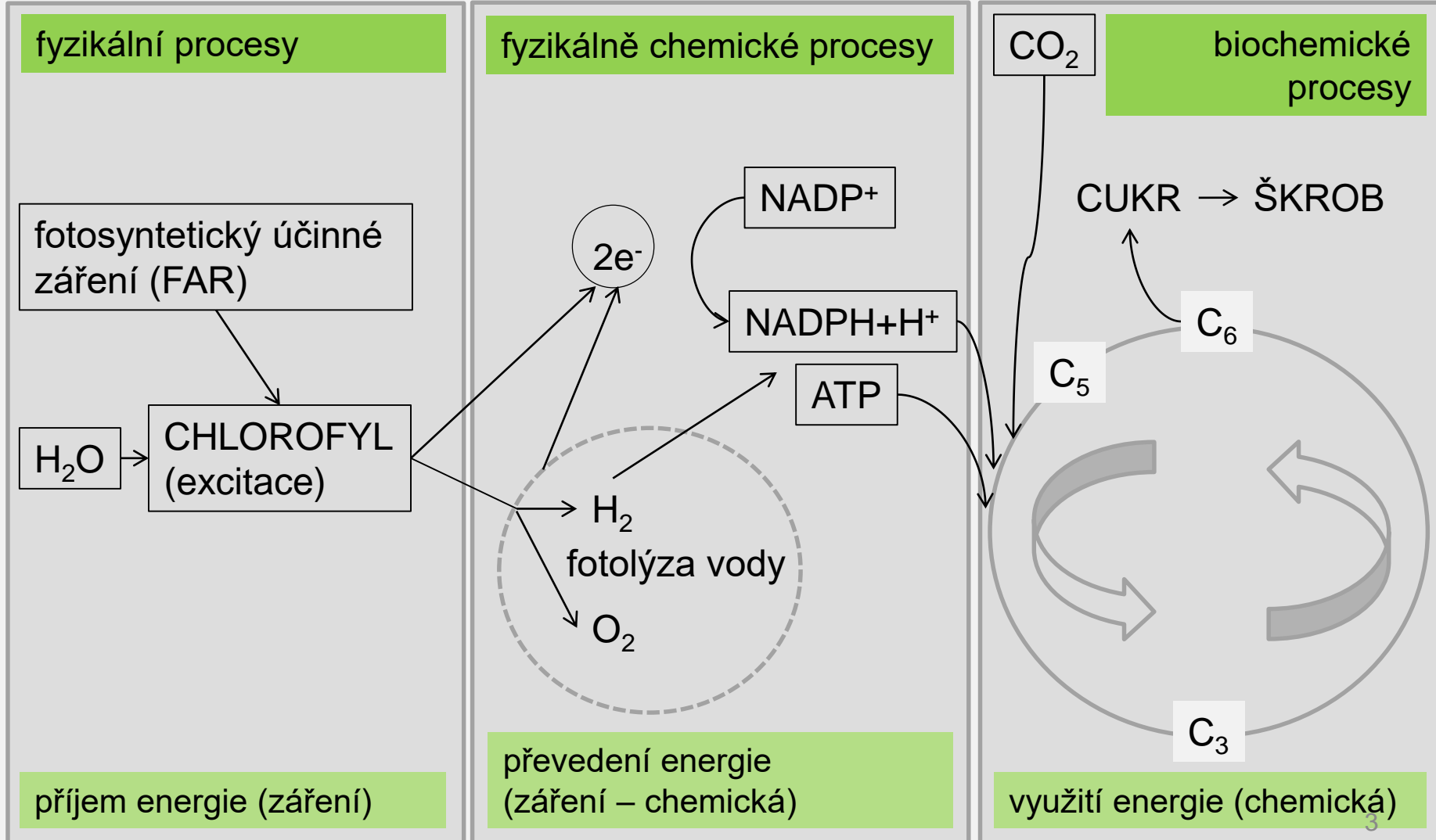
- fotoautotrofní organismy (sluneční záření, CO₂)
- fotosyntetická asimilace CO₂
- souhrn procesů spojených s přeměnou energie fotonů do volné chemické energie, která je dále využita při biologických syntézách
- základní látkový a energetický metabolismus rostlin a zdroj energie i organických látek pro všechny organismy
- $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

Fotosyntéza

Procesy

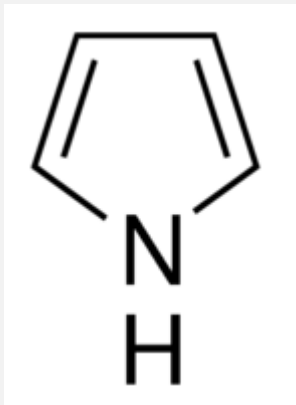
- fyzikální
příjem energie elektromagnetického záření
- fyzikálně chemické
převedení energie záření na energii chemickou
- biochemické
využití chemické energie

Fotosyntéza

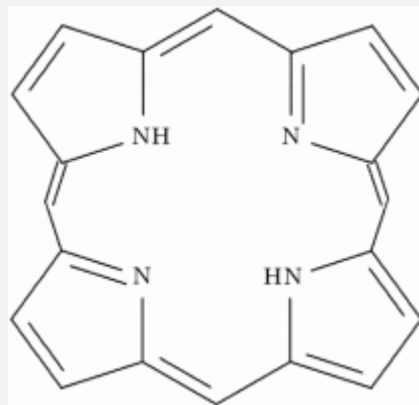


Fotosyntéza

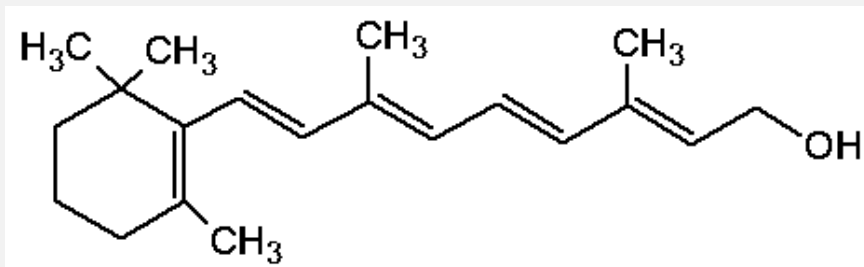
chlorofyl *a*



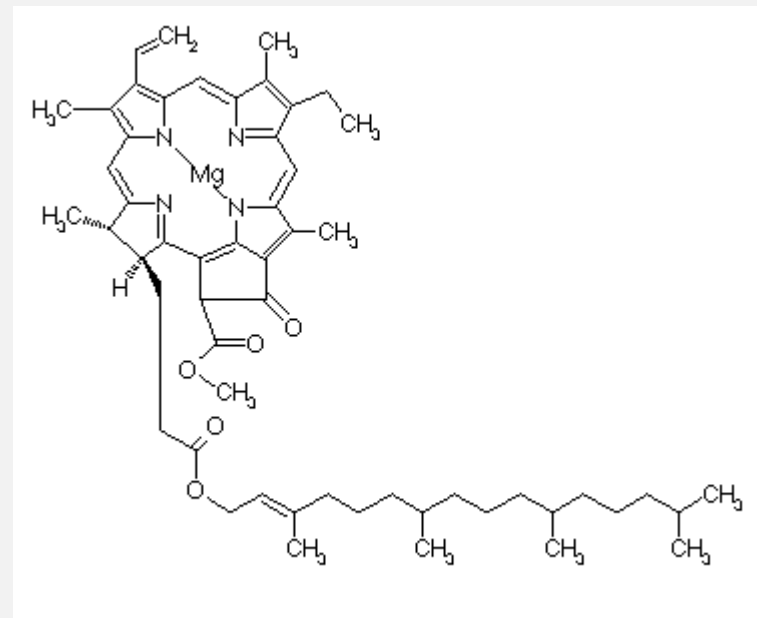
pyrol



porfyrinový systém



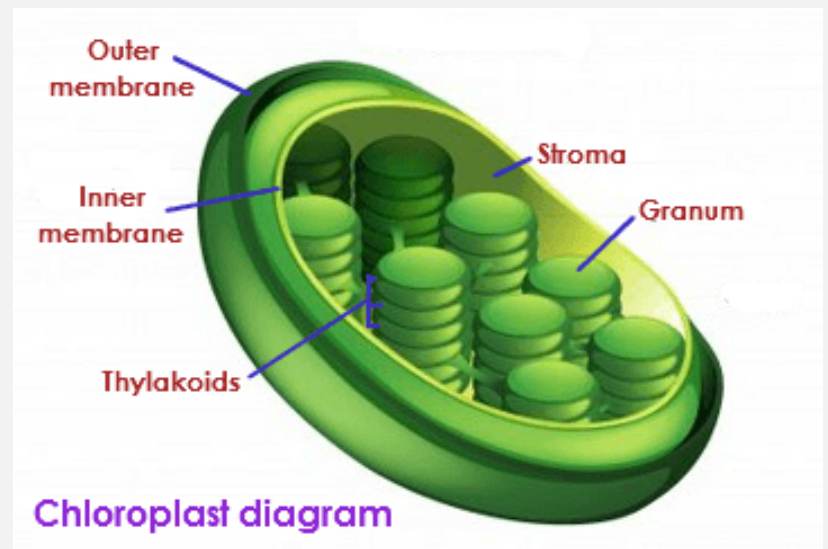
fytol



molekula chlorofylu *a*

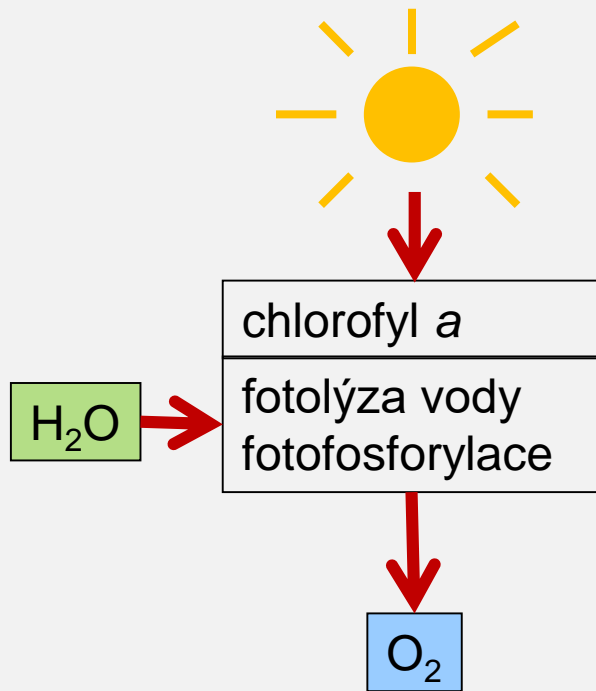
Fotosyntéza

- chloroplasty
 - dvojitá povrchová membrána
 - vnitřní membránový systém (tylakoidy)
 - grana
 - proteiny (funkční celky)
 - fotosystém I
 - fotosystém II
 - cytochromový komplex
 - ATP-syntáza

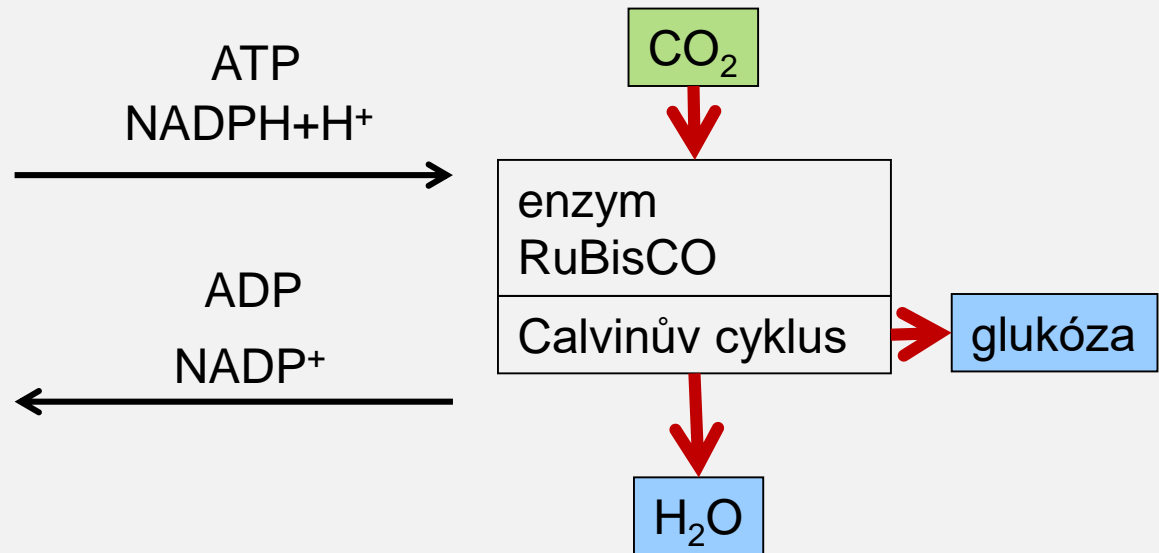


Fotosyntéza

FOTOCHEMICKÁ FÁZE



SYNTETICKÁ FÁZE



Fotosyntéza

PRIMÁRNÍ PROCESY FOTOSYNTÉZY

Fotosystémy a přenašeče

- fotosystém I. (reakční centrum P 700 + anténa)
- fotosystém II. (reakční centrum P 680 + anténa, fotolýza vody)
- přenašeče elektronů (redoxní systémy)

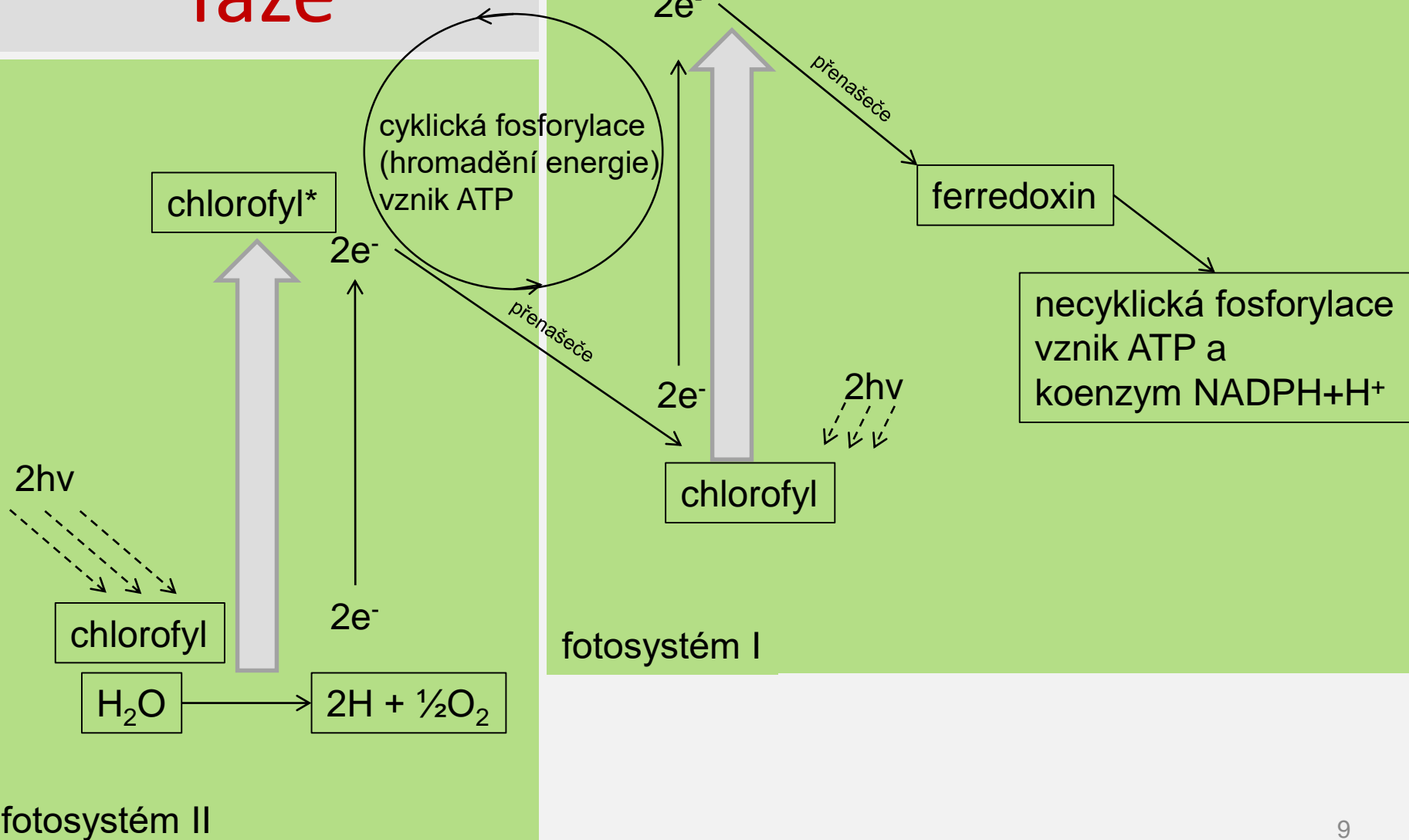
Fotosyntéza

Fotochemická fáze

- absorpce světla
- přenos elektronů

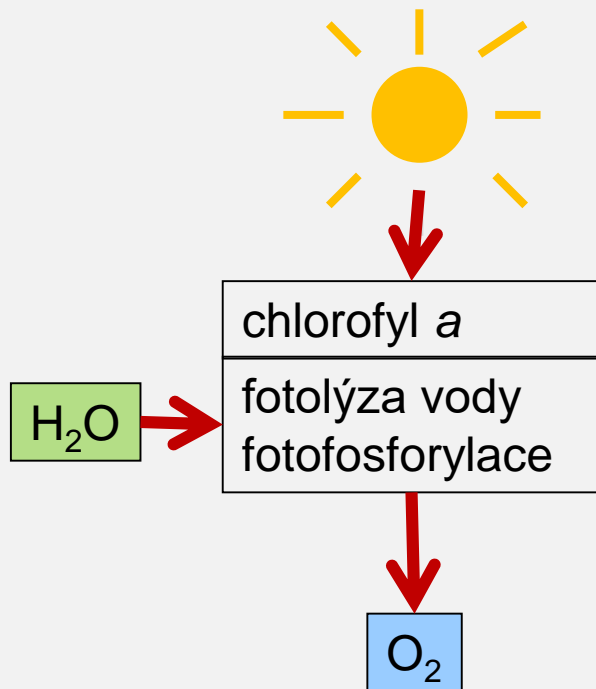
- fotolýza vody ve fotosystému II.
- cyklická fosforylace (ATP)
- necyklická fosforylace (NADPH+H⁺)

Fotochemická fáze



Fotosyntéza

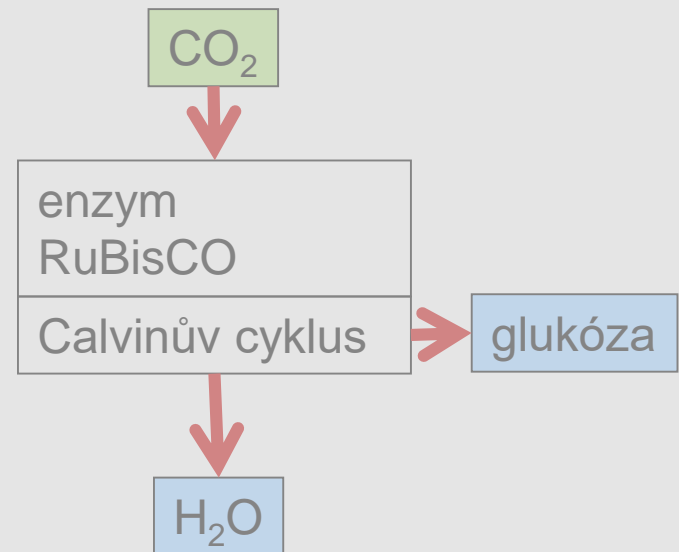
FOTOCHEMICKÁ FÁZE



ATP
NADPH+H⁺

ADP
NADP⁺

SYNTETICKÁ FÁZE



Fotosyntéza

SEKUNDÁRNÍ PROCESY FOTOSYNTÉZY

Calvinův cyklus (C_3 cesta asimilace CO_2)

3 fáze

- karboxylace
- redukce
- regenerace

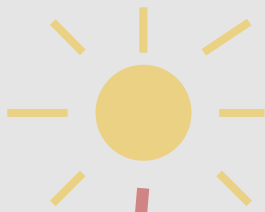
Fotosyntéza

Calvinův cyklus

- CO_2 + pentóza + enzym RubisCO
- kyselina fosfoglycerová (C_3)
- redukce (v několika krocích) na fosfoglyceraldehyd (vyžaduje energii)
- glukóza + pentóza (vrací se zpět do cyklu)

Fotosyntéza

FOTOCHEMICKÁ FÁZE



H₂O

chlorofyl *a*
fotolýza vody
fotofosforylace

O₂

ATP
NADPH+H⁺

ADP
NADP⁺

SYNTECKÁ FÁZE

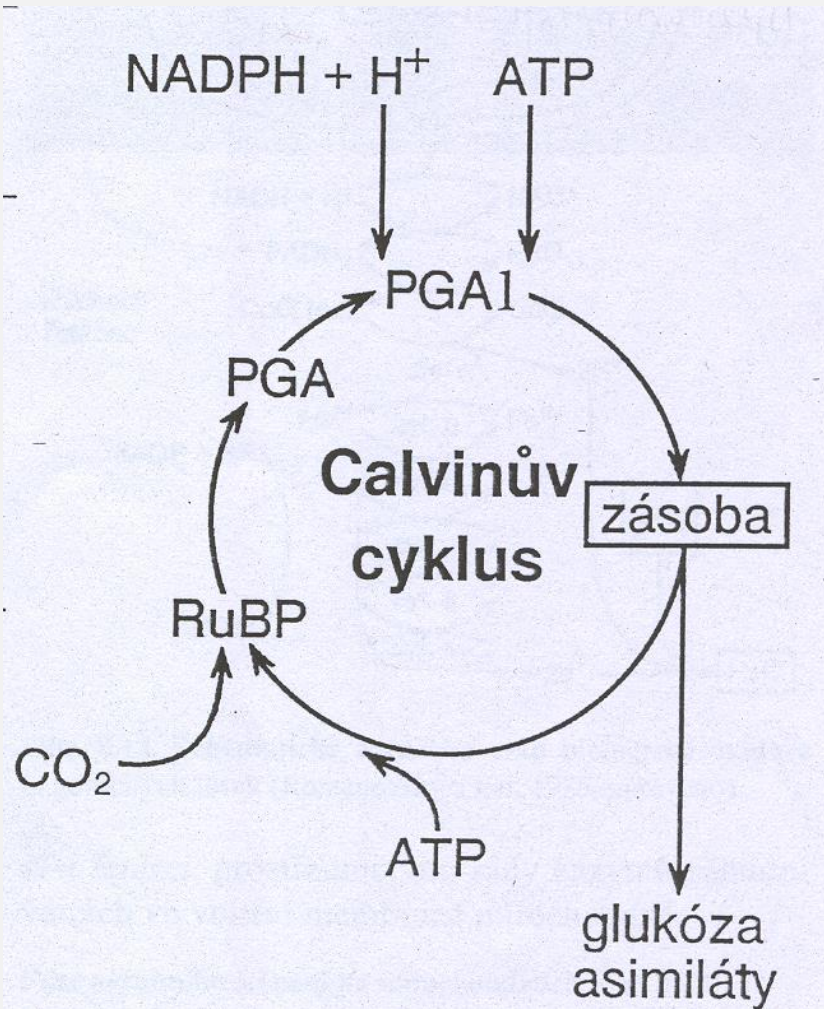
CO₂

enzym
RuBisCO
Calvinův cyklus

H₂O

glukóza

Fotosyntéza



Obr. 8.10. Calvinův cyklus – schéma. ATP a NADPH jsou přiváděny z reakcí fotochemické fáze. RuBP → ribulóza-1,5-bisfosfát, PGA → kyselina 3-fosfoglycerová, PGA1 → 3-fosfoglyceraldehyd, zásoba – vytvořená zásoba jednoduchých uhlíkatých sloučenin k syntéze glukózy a asimilátů (sacharidů, karboxylových kyselin, aminokyselin atd.) a k regeneraci výchozí látky cyklu – pentózy (RuBP) (Larcher 1988, upraveno).

Fotosyntéza

Fotorespirace

- O_2 + pentóza (RuBisCO) – fosfoglycerát + fosfoglykolát
- Calvinův cyklus
- syntéza aminokyselin

Fotosyntéza

- fixační cesta C_4 (Hatch-Slackův cyklus)
 - Calvinův cyklus jen ve zvláštních buňkách (pochvy cévních svazků)
 - karboxylace v mezofylových buňkách, fosfoenolpyruvát
 - zvýšená koncentrace CO_2 – potlačení oxygenázové aktivity Rubisco
 - menší produkce kyslíku rozkladem vody (fotosystém II)
 - energeticky náročné

Fotosyntéza

■ fixační cesta C_4

bér zelený

troskut prstnatý

rosička krvavá



Fotosyntéza

- fixační cesta **CAM** (Crassulacean Acid Metabolism)
 - fosfoenolpyruvát
 - oba karboxylační procesy v jedné buňce
 - časově odděleno
 - prvotní karboxylace v noci
 - zvýšená koncentrace CO_2 – potlačení oxygenázové aktivity Rubisco
 - velmi vysoká energetická náročnost
 - sukulenty; velké vakuoly, malé ztráty vody

Fotosyntéza

- souhrn
 - zabudování 1 molekuly CO_2 – 2 NADPH + 3 ATP
 - další reakce
 - fotorespirace (C3)
 - opakovaná karboxylace (C4, CAM)
 - hlavní faktory řídící rychlost fotosyntézy
 - záření
 - teplota