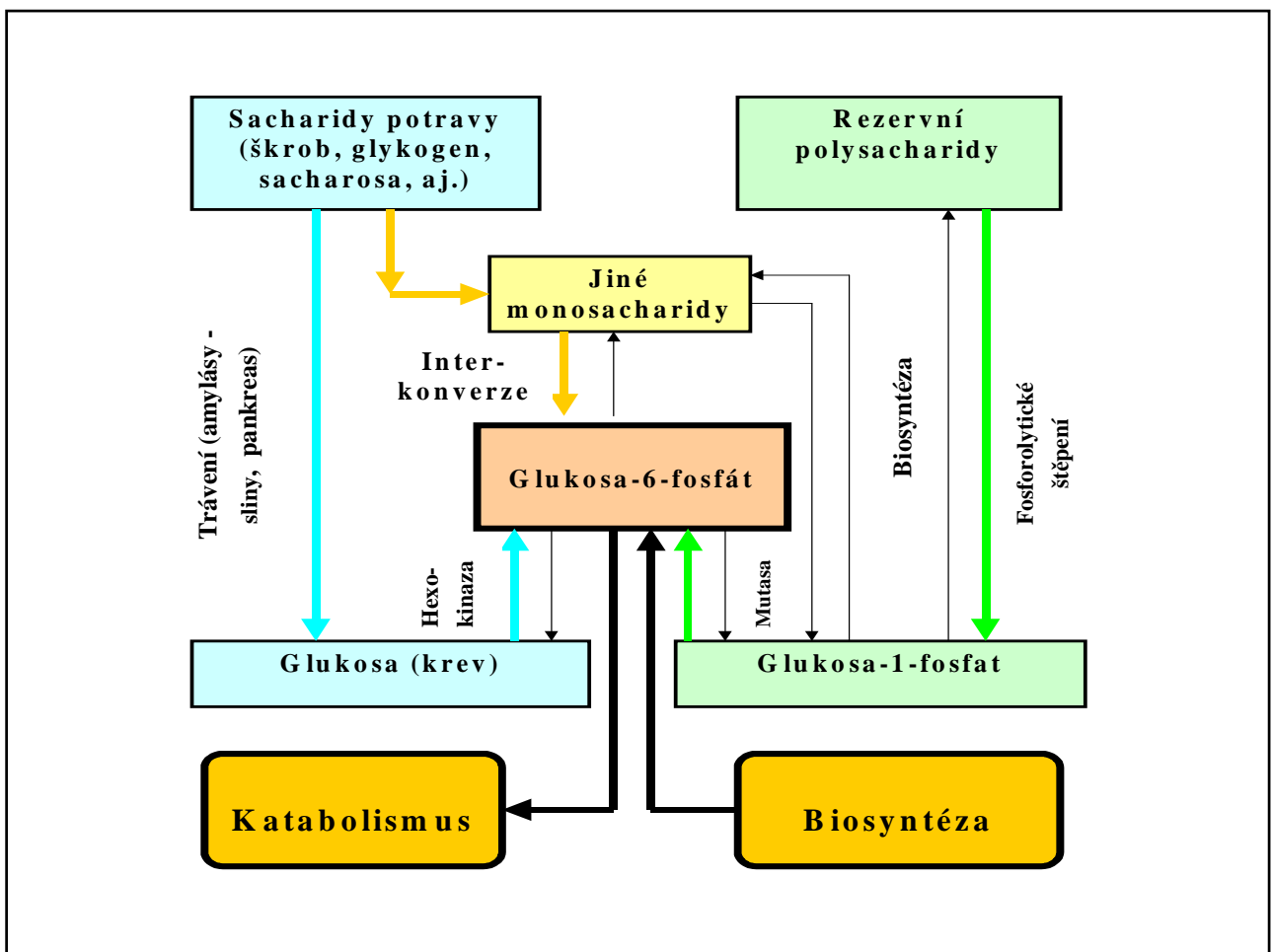


Biosyntéza sacharidů

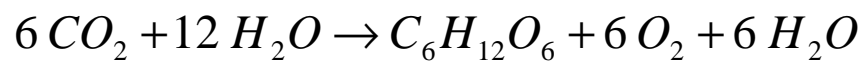


- **autotrofní** sacharidy tvoří z $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (anorg. látky) – FOSYNTÉZA
- **heterotrofní** využívá pro tvorbu sacharidů C_3 , C_4 uhlíkaté sloučeniny (pyruvát, laktát, glycerol) – GLUKONEOGENESE

Fotosyntéza

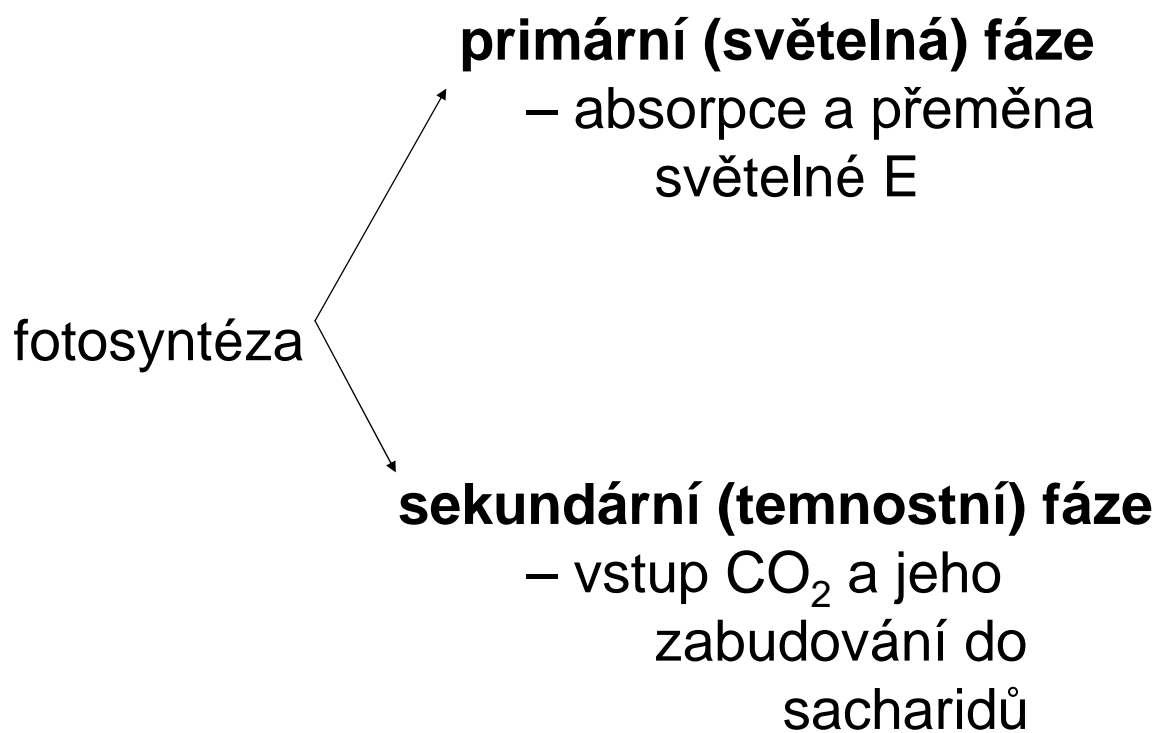
- schopnost vyšších rostlin, zelených a hnědých řas, některých prokariotních org. – jednoduché sinice, zelené a purpurové bakterie
- **soubor chem. reakcí, v jejichž průběhu dochází k pohlcování E slunečního záření, která je využita k přeměně jednoduchých anorg. látek na látky organické**

- podstatou je přeměna energie slunečního záření na E chemickou

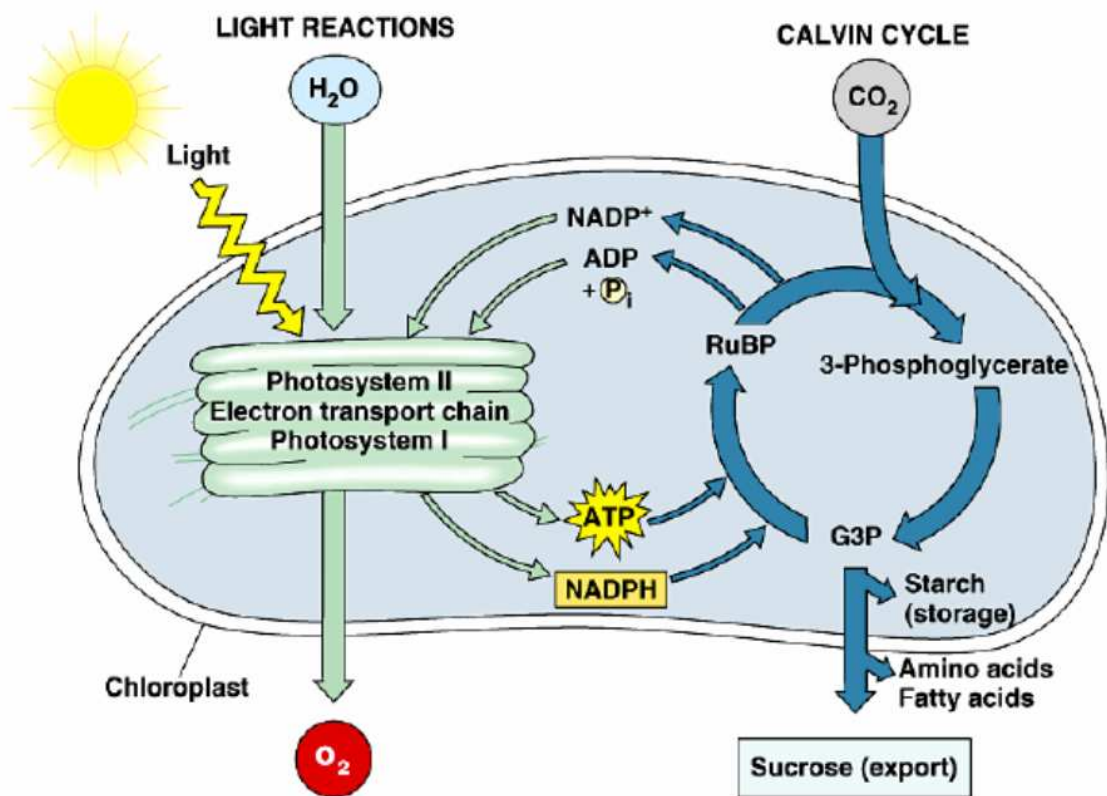


$$\Delta G = 2826 \text{ kJ / mol}$$

- nižší fotosyntetizující org. (fotos. bakterie) používají místo H_2O např. H_2S , H_2 nebo org. kyseliny \Rightarrow nemohou produkovat O_2



OBECNÉ SCHÉMA OXYGENNÍ FOTOSYNTÉZY

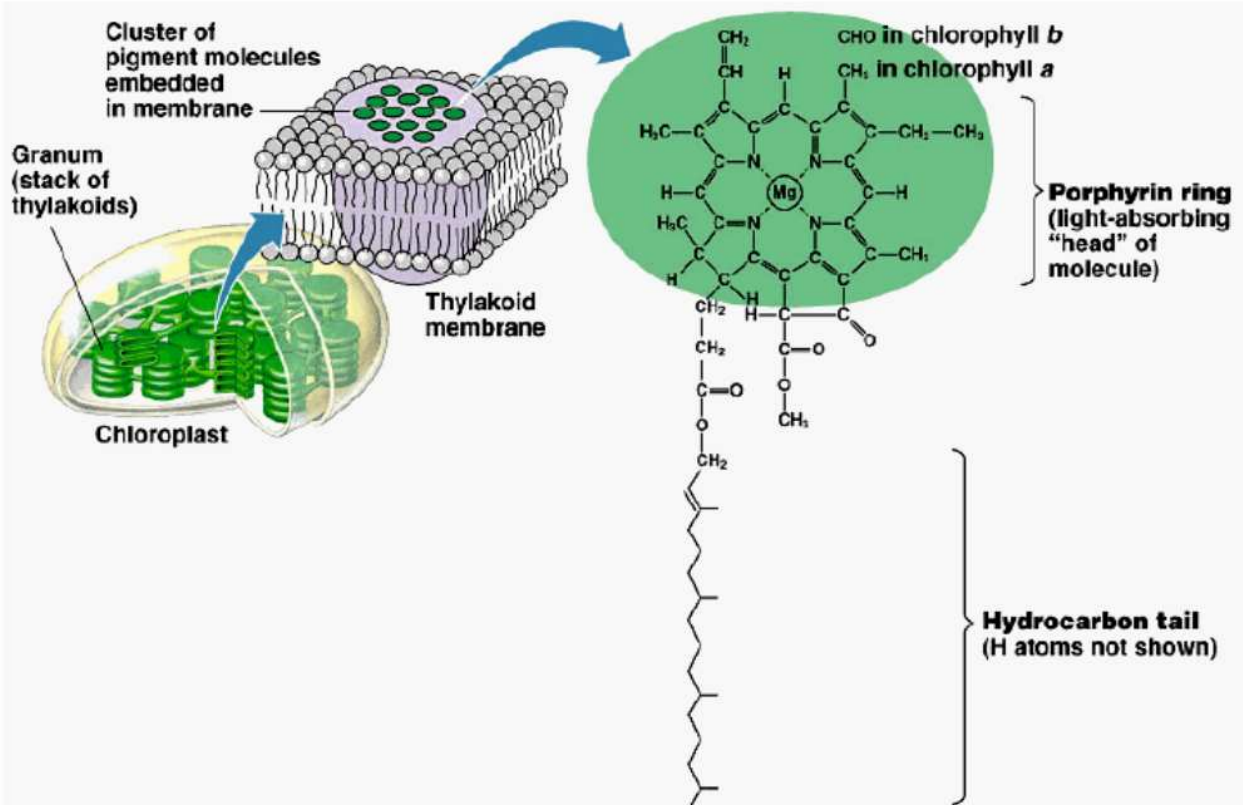


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

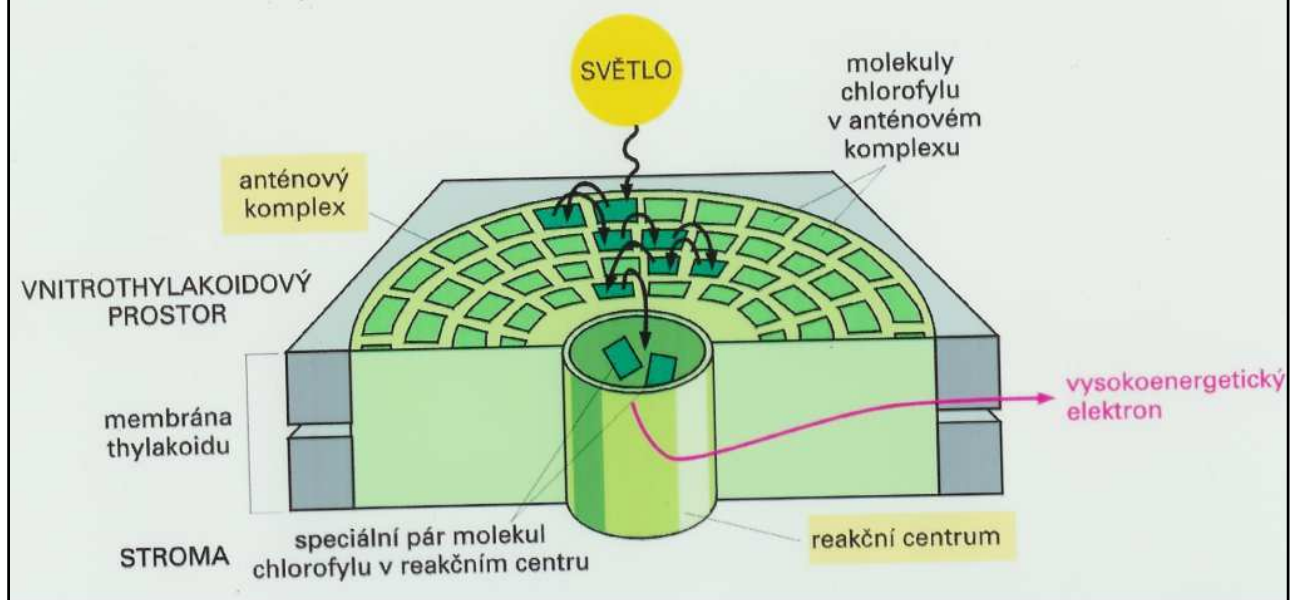
Primární (světelná) fáze

- absorpce slunečního záření a její přenesení na **chlorofyl a**
- **chlorofyl a** umožňuje přeměnu energie fotonů slunečního záření na energii excitovaných elektronů, ta se využije na syntézu ATP a $\text{NADH}+\text{H}^+$
- fotosyntéza využívá 2 fotosystémy I a II, liší se pigmentovým složením a účinností v jiné oblasti záření
- probíhá na membránách tylakoidu

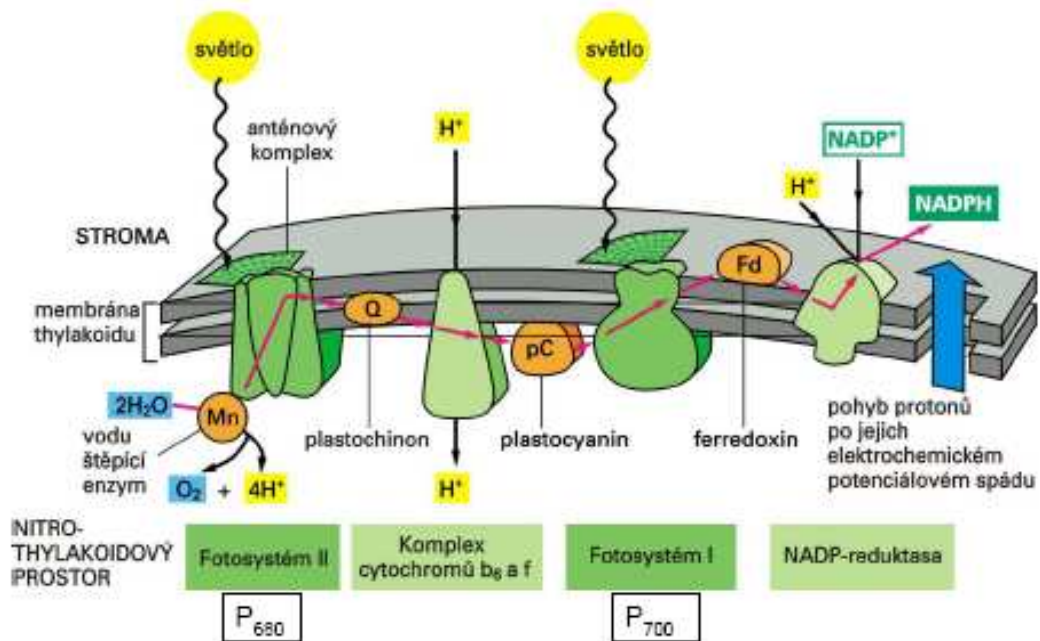
SCHÉMA MOLEKULY CHLOROFYLU



Reakční centrum a anténa fotosystému



Tok elektronů během fotosyntézy v thylakoidní membráně



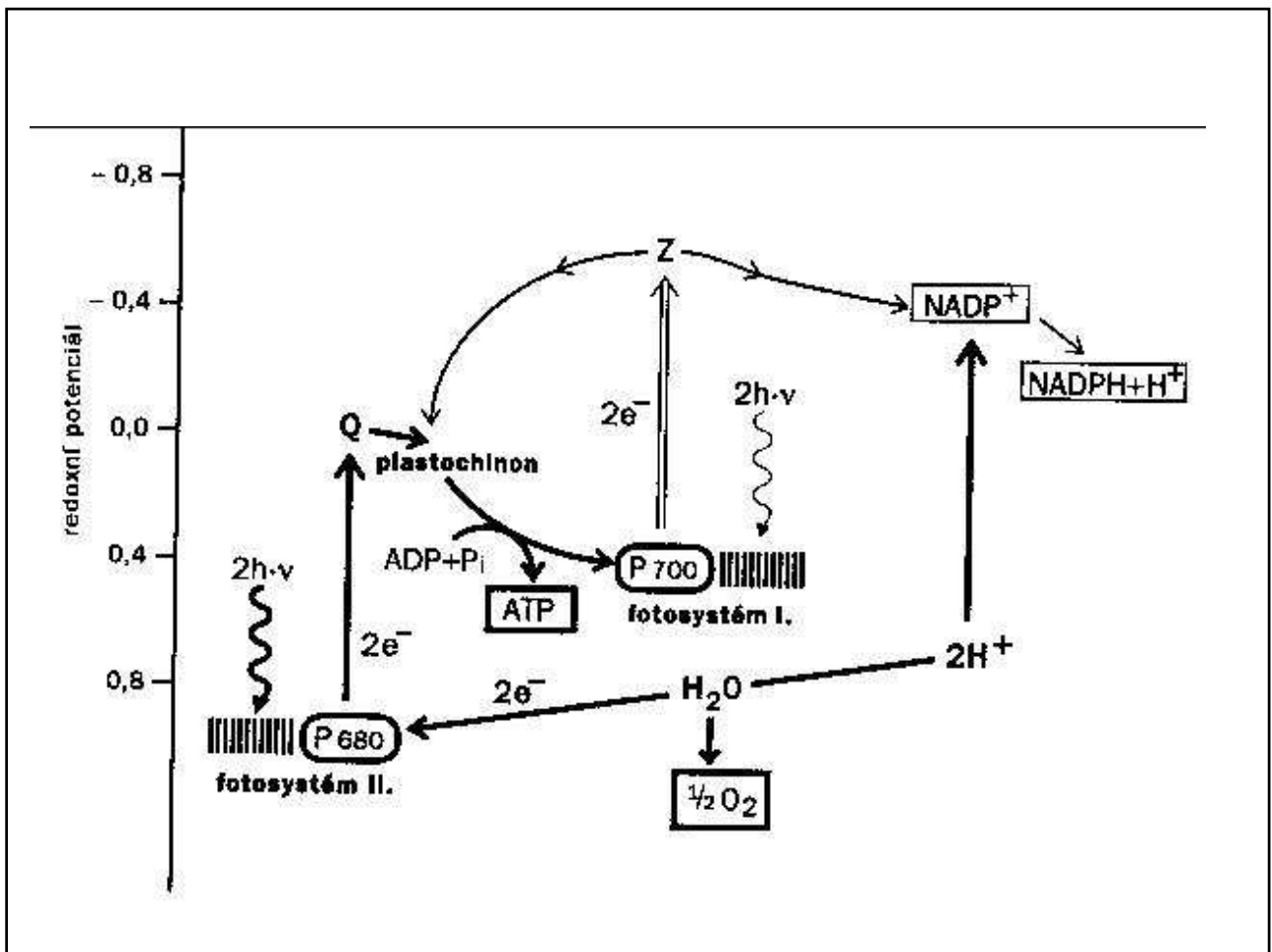
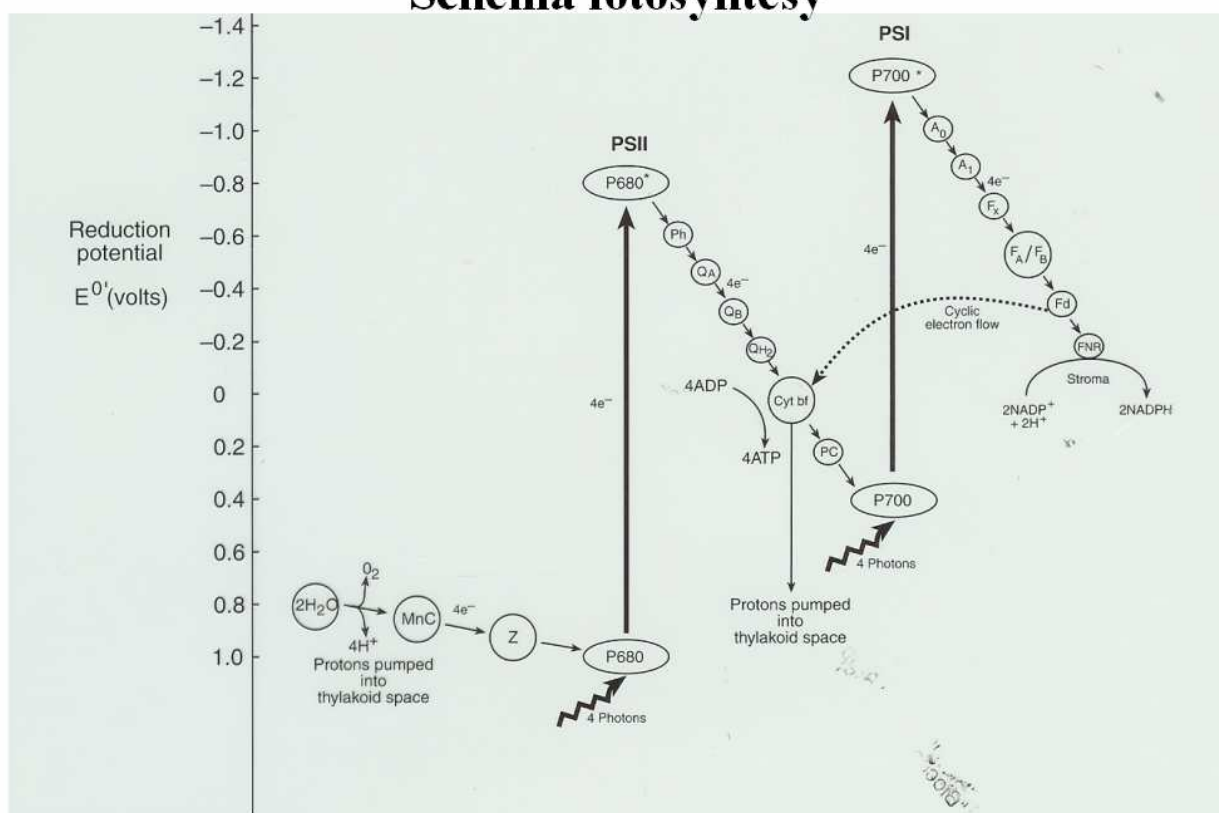


Schéma fotosyntesy



The Z-scheme of photosynthesis. Photosystems I and II (PSI and PSII) are linked in series and include two "uphill" and three "downhill" reductions.

Fotosystém I

- obsahuje hlavně dlouhovlnější formy **chlorofylu a** s absorpcí do 700 nm
- molekula označená P₇₀₀ absorbuje světelné kvantum → excitovaný stav uvolní se e⁻ se dále přenese na NADP⁺ → NADPH+H⁺ (nutné 2e⁻ a 2H⁺ ⇒ absorpce 2hv a excitace 2 molekul P₇₀₀)
- NADPH+H⁺ využito ve II. fázi fotosyntézy

Cyklická fotofosforylace – e⁻ uvolněný z P700 se může přes Z a plastochinon vrátit zpět do P₇₀₀, vzniká ATP, nevzniká NADPH+H⁺ a neuvolňuje se O₂

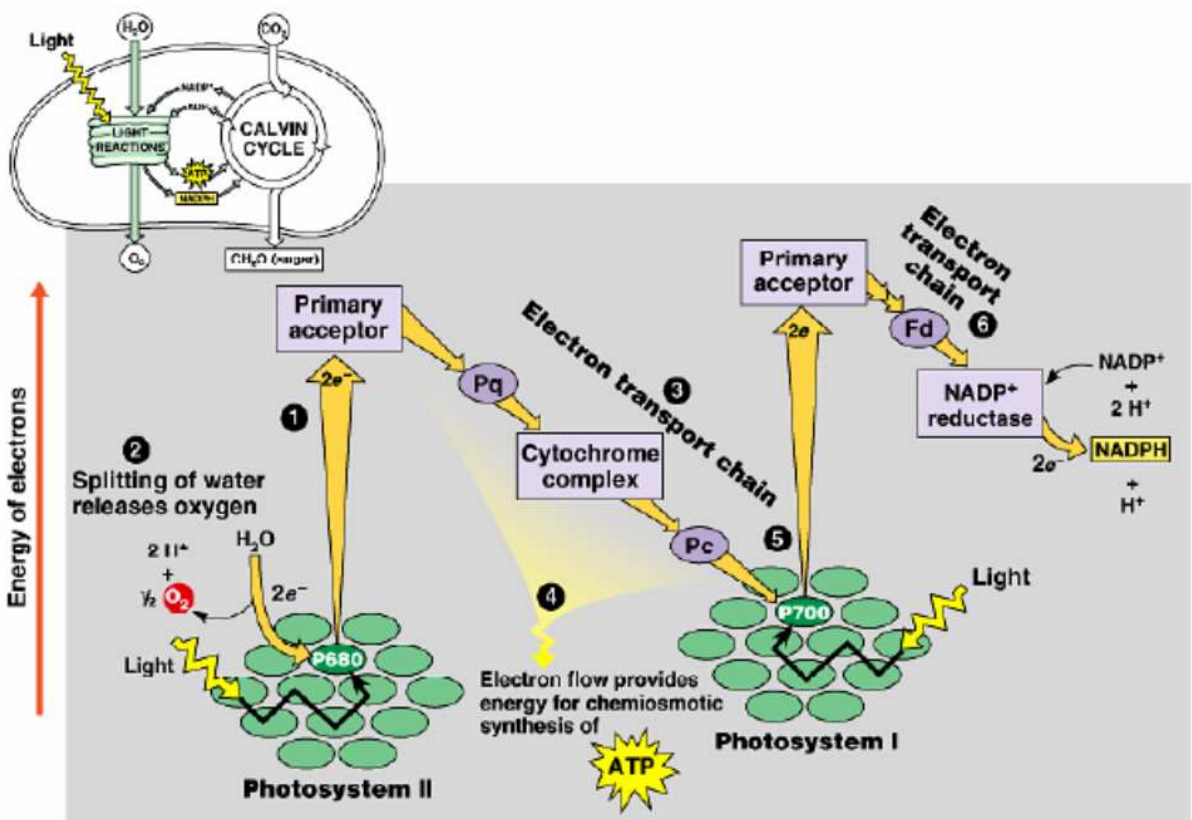
Fotosystém II

- krátkovlnější formy **chlorofylu a**
- z 2P₆₈₀ se uvolní 2e⁻ a redukují systém Q a odtud jsou transportovány k fotosystému I (P₇₀₀) nahradí e⁻ a vrátí ho do původního stavu, uvolňuje se při tom molekula ATP – **necyklická fotofosforylace** (necyklická = e⁻ se nevrátí na místo odkud se uvolnil)

Fotolýza H₂O

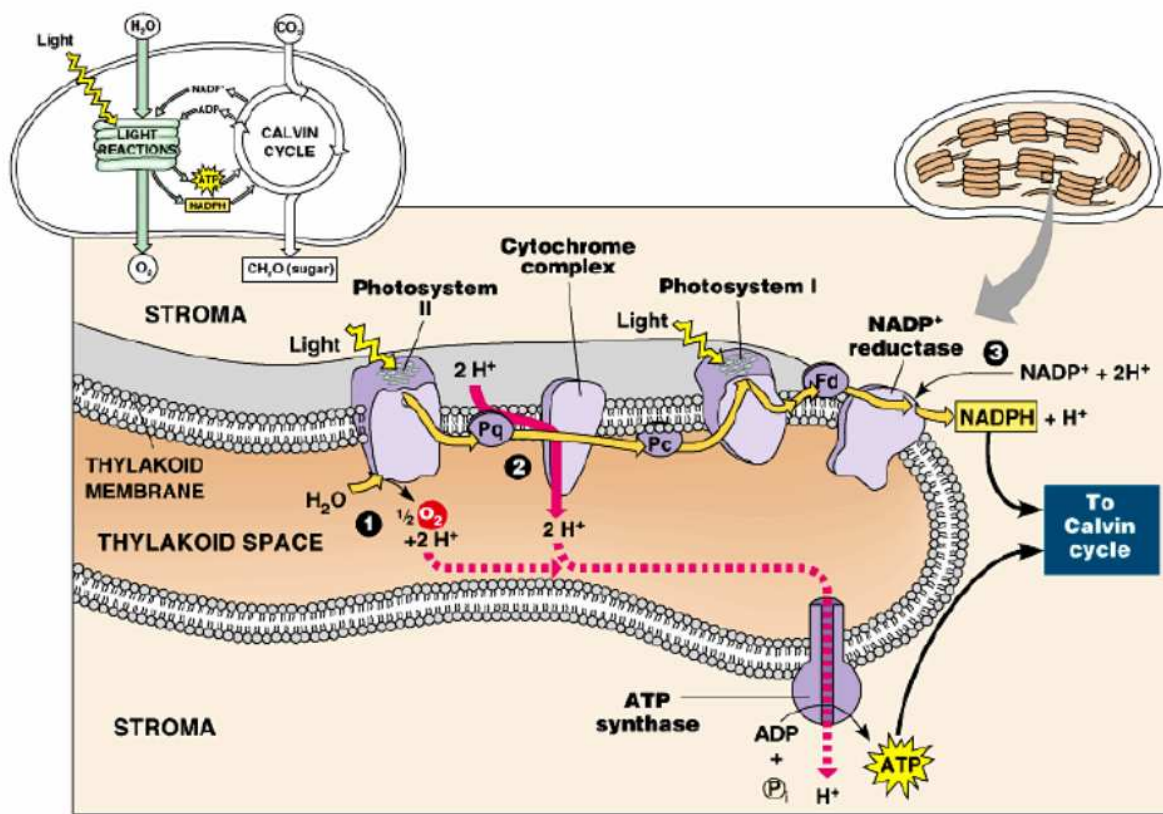
- slouží k doplnění e⁻ ve fotosystému II (P₆₈₀) $H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2}O_2$

SCHÉMA SPŘAŽENÍ FOTOSYSTÉMU I (PS I) A FOTOSYSTÉMU II (PS II)

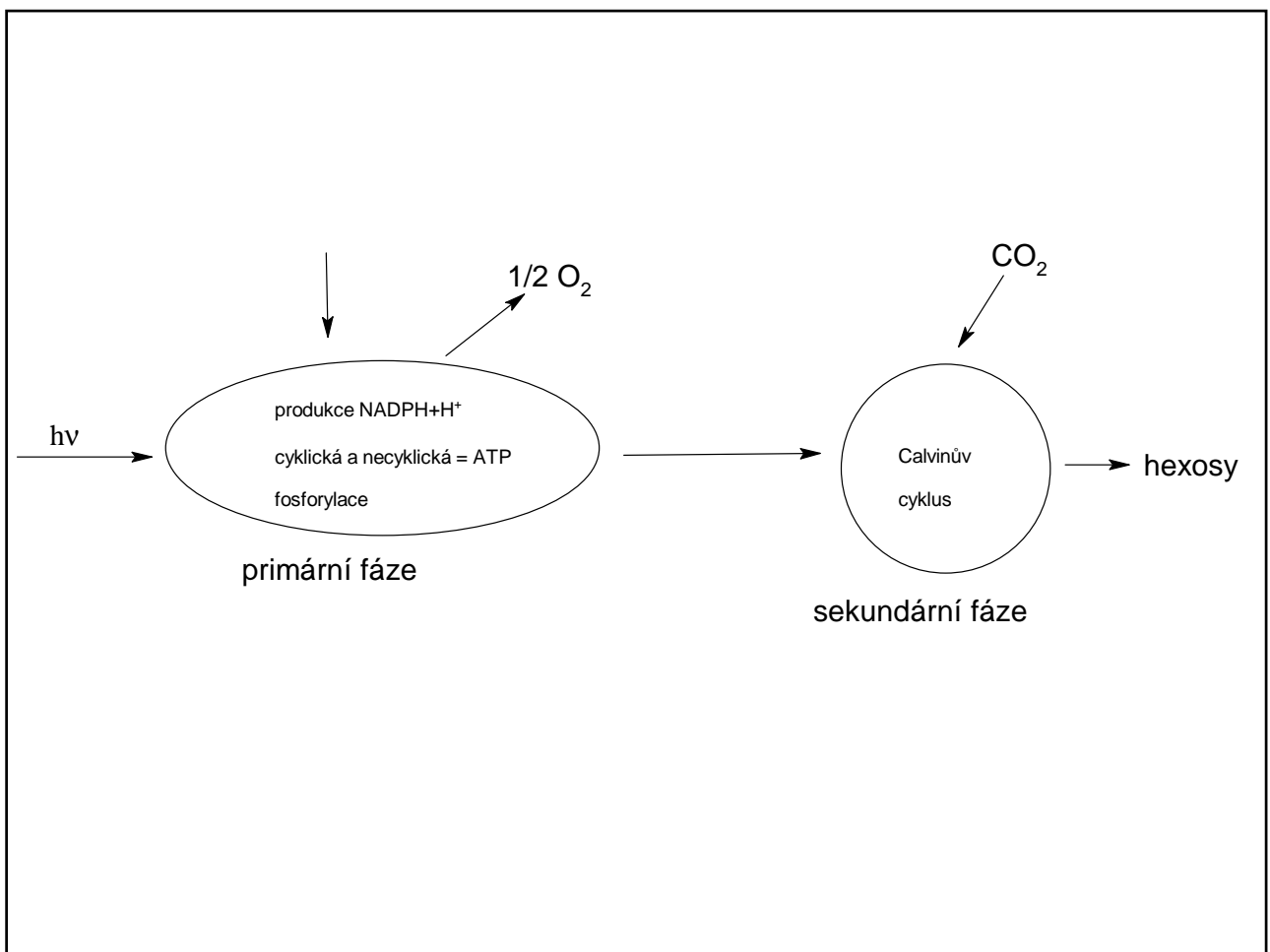


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

SCHÉMA PROCESŮ PŘI PRIMÁRNÍ (SVĚTELNÉ) FÁZI FOTOSYNTÉZY



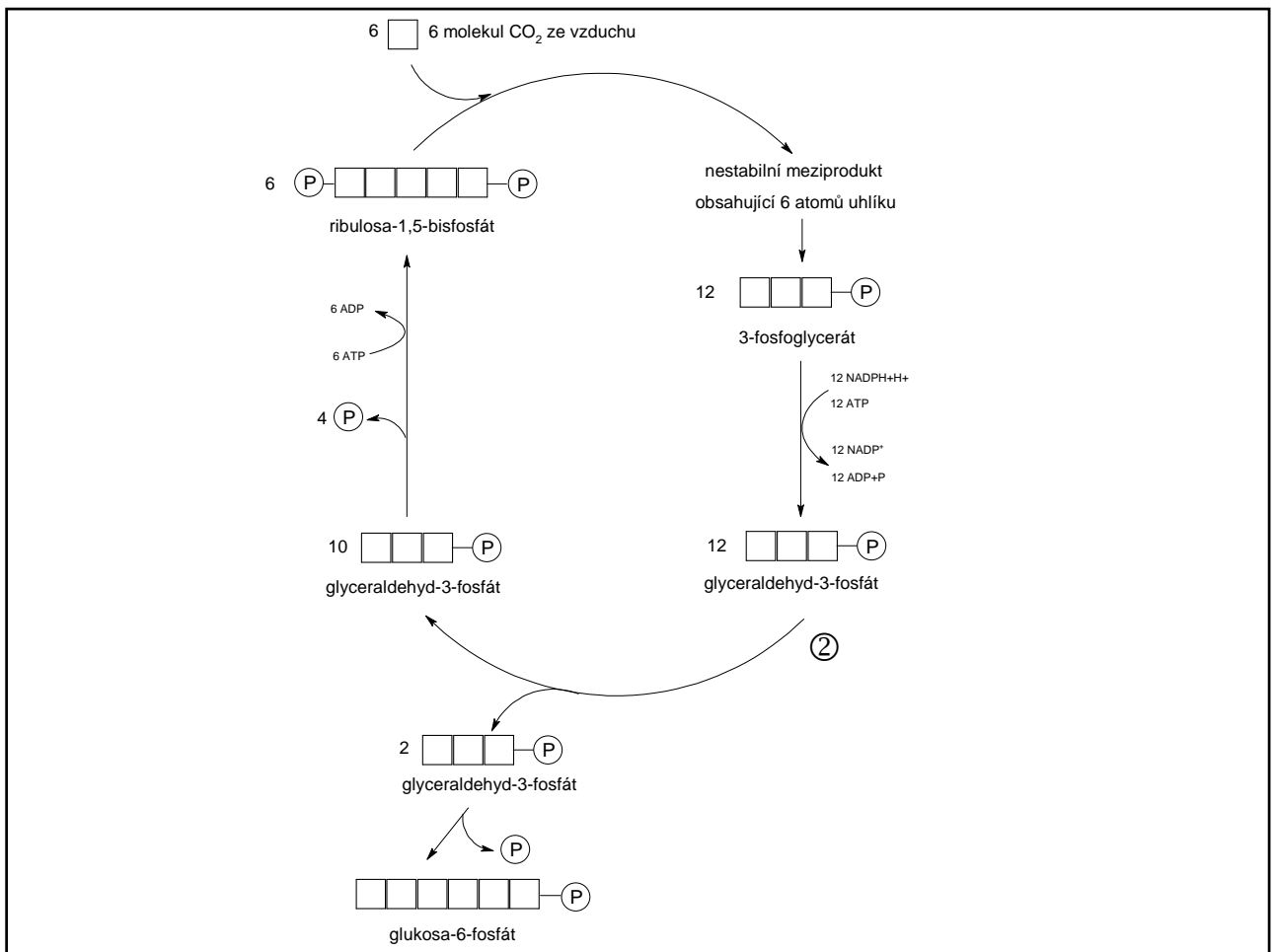
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



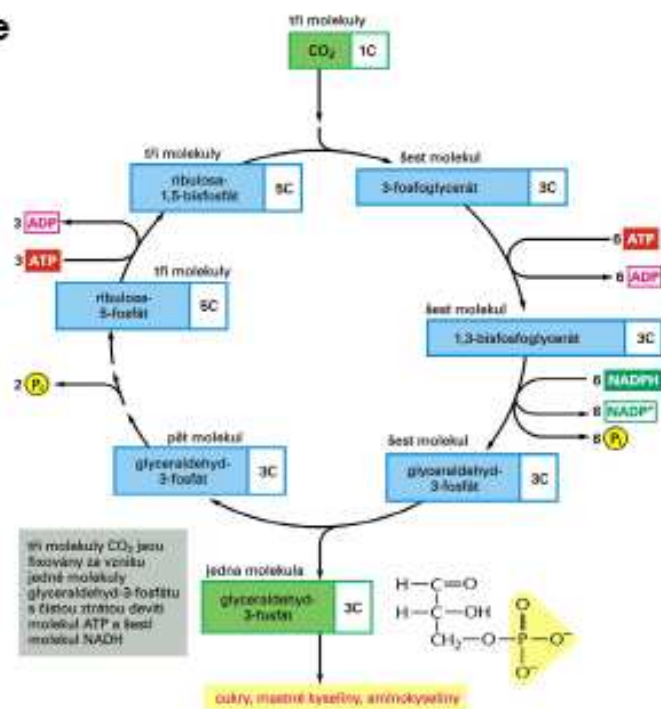
Sekundární (temnostní) fáze

- dochází k biosyntéze sacharidů z CO_2 , využívá se $\text{NADPH}+\text{H}^+$ (redukční činidlo) a ATP (zdroj E)
- probíhá v kapalně části chloroplastu (stroma) a cytosolu
- známo několik metabolických drah

- **nejznámější Calvinův cyklus** – využívá ho většina rostlin a řas \Rightarrow označujeme je jako C_3 rostliny (nejprve vzniká 3-fosfoglycerát)
- má **3 fáze** :
 - ① fixace CO_2 v organické formě
 - ② redukce aktivovaného CO_2 za vzniku hexosy
 - ③ regenerace akceptoru CO_2
- má-li z CO_2 vzniknout glukosa musí cyklus proběhnout 6x

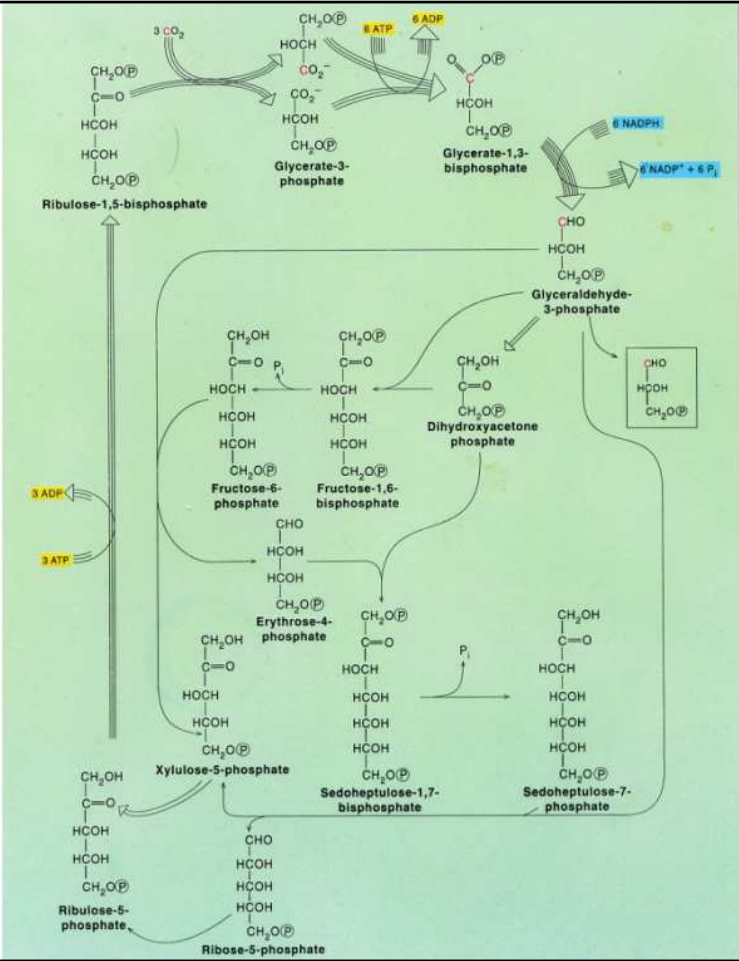


Cyklus fixace uhlíku

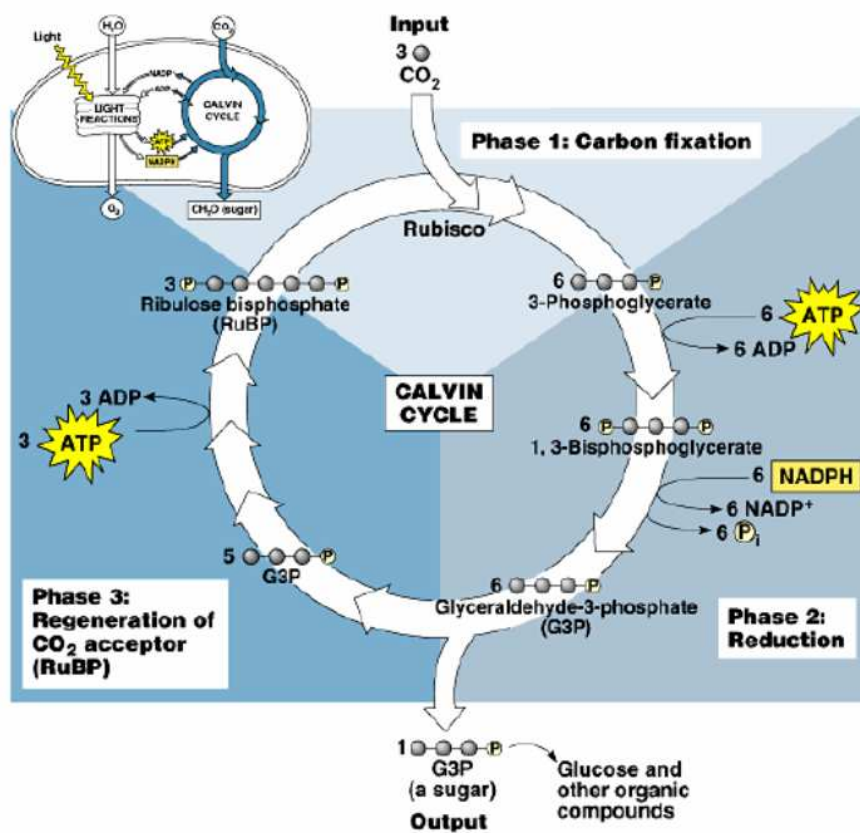


3 molekuly CO₂ jsou fixovány za vzniku jedné molekuly glycerinaldehyd-3-fosfátu s čistou ztrátou devíti molekul ATP a šesti molekul NADH

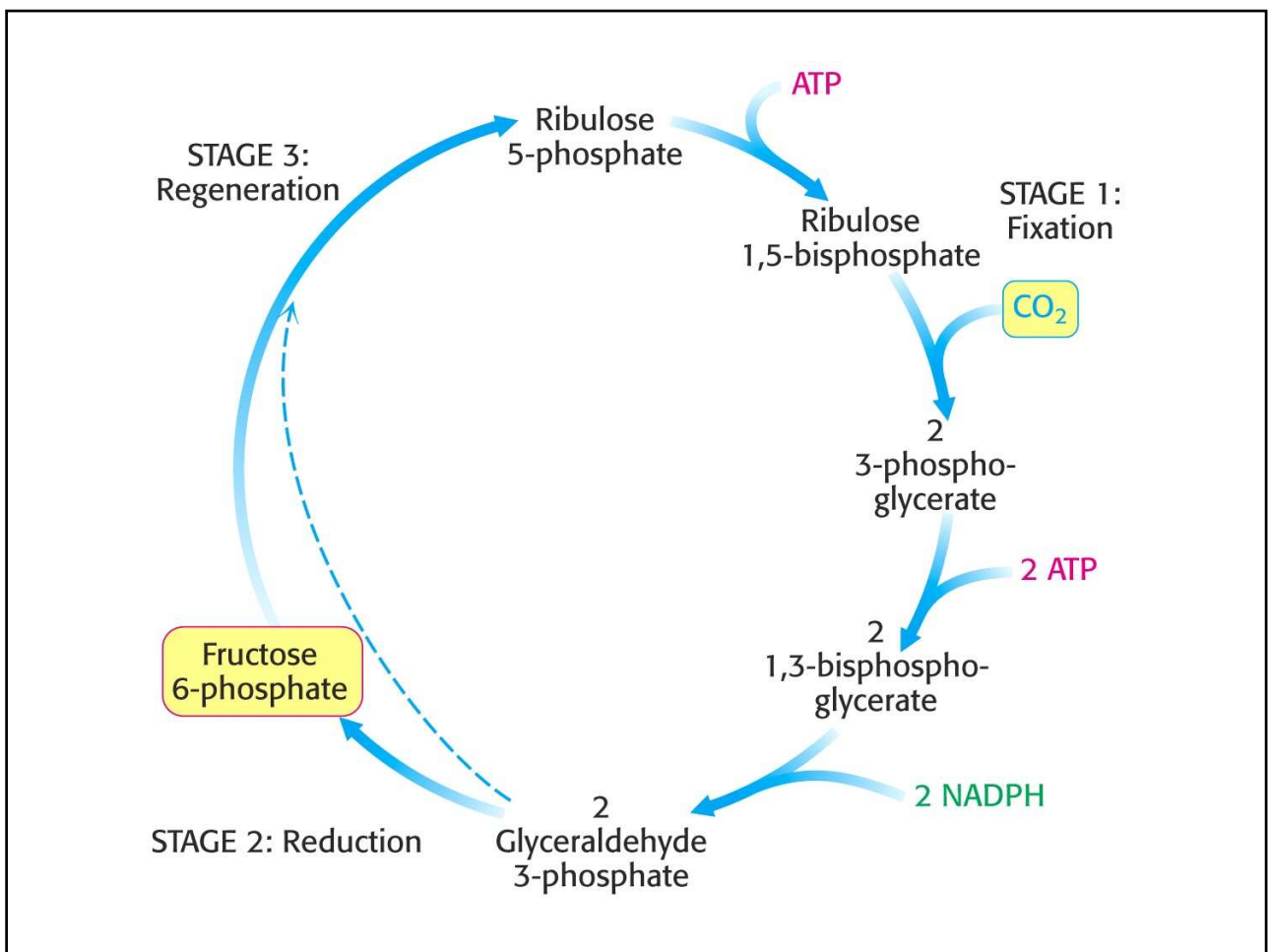
Calvinův cyklus



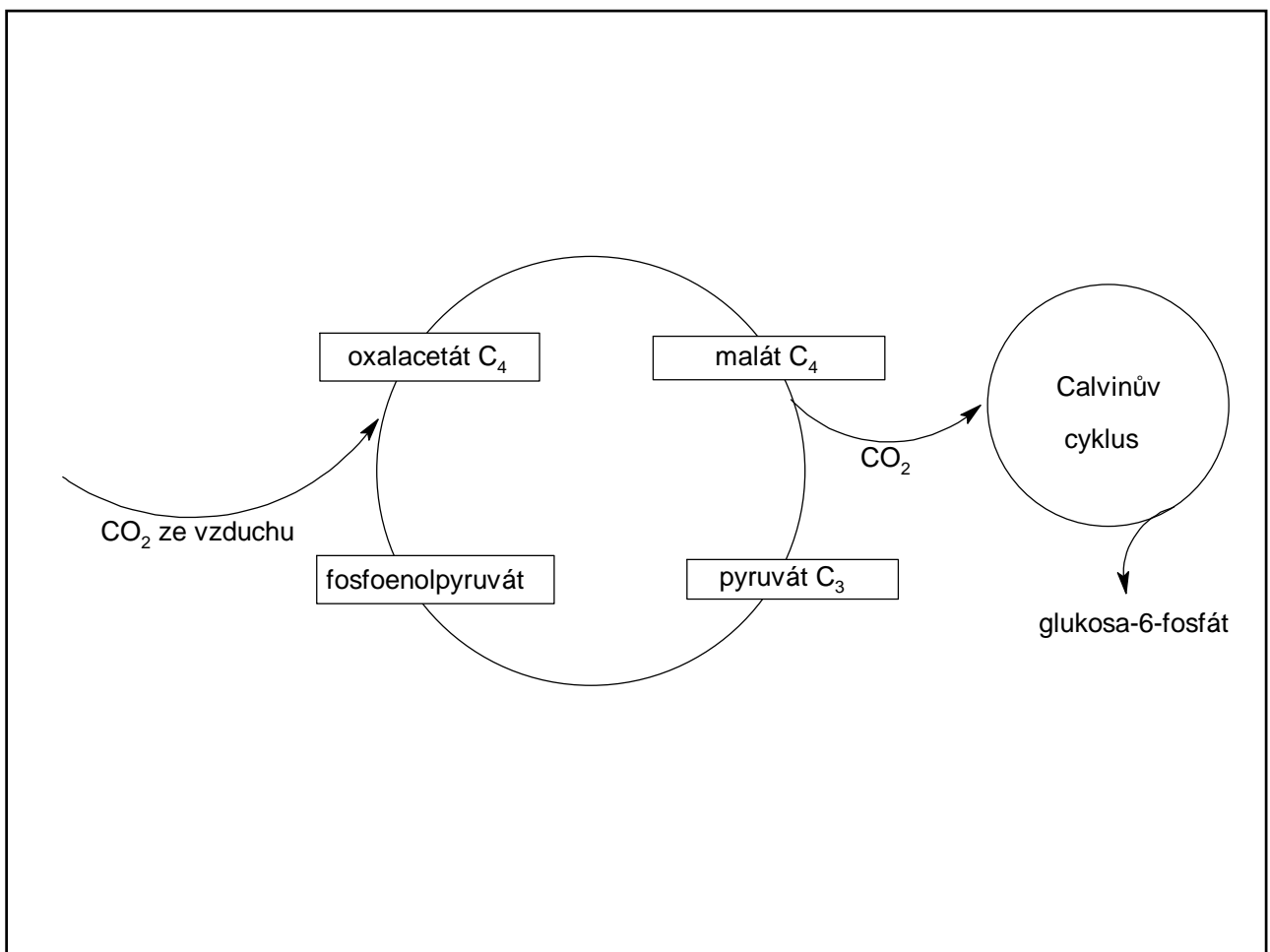
SCHEMA CALVINOVA CYKLU



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



- **fotorespirace** – mnohé rostliny jsou po ozáření schopny přijímat O_2 a uvolňovat CO_2
- při $\downarrow c(CO_2)$ a $\uparrow c(O_2)$ převládne fotorespirace nad fotosyntézou
- předpokládá se, že fotorespirace chrání před poškozením při $\downarrow c(CO_2)$
- **C_4 rostliny** – kukuřice, cukrová třtina, plevele mají předcyklus, který koncentruje CO_2 a tím potlačuje fotorespiraci



- takto se tvoří $\uparrow c(\text{CO}_2) \Rightarrow \uparrow v$ a \uparrow účinnost fotosyntézy
- stačí menší přísun $\text{CO}_2 \Rightarrow$ průduchy menší, rostliny ztrácí méně vody \Rightarrow rostliny C_4 lépe využívají vodu
- **CAM rostliny** – rostliny z čeledi tučnolistých (Crassulace) např. pouštní sukulenty mají obměnu C_4 cyklu \Rightarrow hromadí si CO_2 (přijímají CO_2 v noci - \downarrow teplota, uskladnění ve vakuolách jako malát)