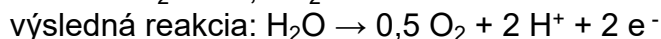
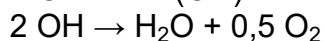
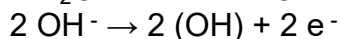
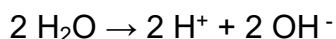


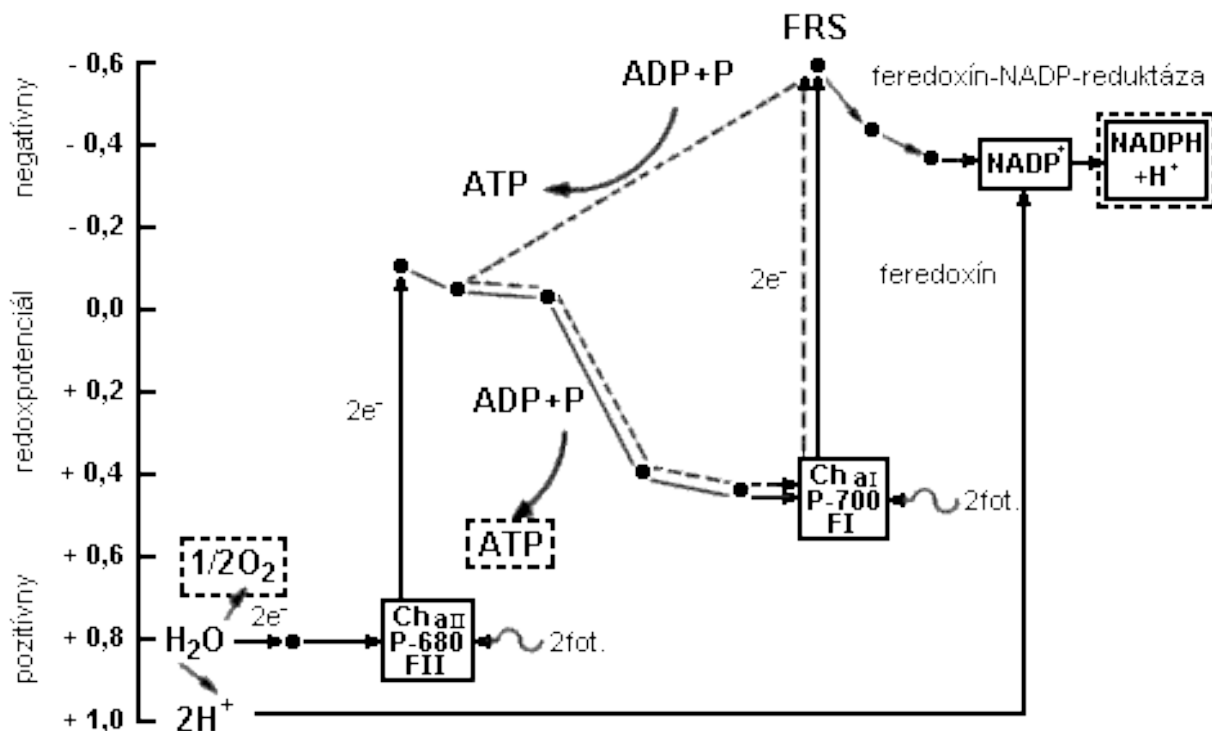
Necyklická fotofosforylácia

Pri necyklickej fotofosforylácii sú 2 elektróny, ktoré dve molekuly a_1 P-700 odovzdali primárnemu akceptoru ferredoxínu, prenášané inou cestou. Cez ferredoxín sú odovzdané konečnému akceptoru - redoxnému systému NADP^+ (nikotínamidadenínindinukleotidfosfát). Spolu s 2H^+ (z fotolýzy vody v druhej svetelnej reakcii) a 2 elektrónmi redukujú NADP^+ na $\text{NADPH} + \text{H}^+$. Ionizované molekuly chlorofylov a_1 P-700 si chýbajúce 2 elektróny doplnia elektrónmi uvoľnenými z excitovaných molekúl chlorofylov a_2 P-680 z druhej svetelnej reakcie. Pri transporte elektrónov medzi P-680 a P-700 sa tvorí ATP. Do systému P-680 sa elektróny doplnia z fotolýzy vody. Primárnym donorom elektrónov je voda. Na uskutočnenie necyklickej fotofosforylácie je teda potrebná fotolýza vody.

2. fotolýza vody prebieha za dosiaľ nezistených podmienok. Skladá sa z týchto čiastočných reakcií:



Uvoľnený kyslík sa dostáva do atmosféry. Vzbudené elektróny sa prenesú na ferredoxín, ktorý redukuje koenzým NADP^+ za potreby iónov H^+ na $\text{NADPH} + \text{H}^+$.



Obr. Schéma fotosyntézy - fotochemická fáza

Výsledkom primárnych procesov je tvorba NADPH + H⁺ (enzým - prenášač vodíka), ATP (energeticky bohatá látka) a O₂, alebo premena slnečnej energie (fotónu) na energiu chemických väzieb. Ostatné procesy sú nezávislé od svetla.

B) SEKUNDÁRNE PROCESY - nevyžadujú prítomnosť svetla, označujú sa ako **tmavá (temnostná), syntetická fáza**

- dochádza k fixácii CO₂ a jeho premene na sacharidy
- uskutočňuje sa v stróme chloroplastov

Podľa akceptora CO₂ boli doteraz opísané dva spôsoby viazania a ďalšie dráhy uhlíka v rastline.

- **Cyklus C₃ - Calvinov-Bensonov cyklus**

Tento cyklus môžeme rozdeliť na 3 fázy.

1. Fáza: Primárnym akceptorom molekuly CO₂ je ribulóza-1,5-bisfosfát (RuBP). Vytvára sa 6 uhlikatý medziprodukt, z ktorého sa tvoria 2 trojuhlikaté molekuly kyseliny 3 fosfoglycerovej. Táto reakcia je katalyzovaná enzýmom Rubisco.
2. Fáza: Každá molekula kyseliny 3 fosfoglycerovej je fosforylovaná a potom redukovaná na glyceraldehyd 3 fosfát. Táto zlúčenina je najjednoduchší fosforylovaný sacharid. V tejto fáze sa využíva ATP a NADPH zo svetelnej fázy.
3. Fáza: Nastáva regenerácia RuBP, ktorá umožňuje ďalšie naviazanie CO₂. Aby sa vytvorila jedna molekula GA- 3P a jedna molekula RuBP musia sa naviazať 3 molekuly CO₂.

Produkty fotosyntézy (sacharidy) bývajú u rastlín C₃ z veľkej časti (až 50%) odbúravané už pri fotosyntéze oxidačnými procesmi (dýchaním) za vzniku voľného CO₂ **fotorespiráciou**.

Medzi rastliny C₃ patria všetky dvojkľúčolistové rastliny a niektoré jednokľúčolistové rastliny.

- **Cyklus C₄ - Hatchov-Slackov cyklus**

Pri druhom spôsobe akceptorom CO₂ je fosfoenolpyruvát, ktorý sa po naviazaní mení za účasti NADPH+ H⁺ a ATP na oxalacetát, ktorý má 4 uhliky - preto C₄. Oxalacetát sa zložitými reakciami mení na glukózu a fosfoenolpyruvát.

Rastliny C₄ majú podstatne nižšiu fotorespiráciu a tým je výťažok z fotosyntézy vyšší. Poskytujú vyššie výnosy. Patria sem tropické trávy, kukurica, proso, bambus, cukrová trstina a niektoré ďalšie jednokľúčolistové rastliny.

Väčšina sukulntov sa suchým podmienkam prispôsobila osobitným spôsobom viazania CO₂ - **CAM cyklus**. V noci sa CO₂ zhromažďuje do ovocných kyselín, odkiaľ ho cez deň rastlina využíva, takže fotosyntéza môže prebiehať aj pri uzavretých prieduchoch.

Výsledkom transformácie slnečnej energie v rastlinách sú energeticky bohaté organické látky - asimiláty (škrob, glykogén) a kyslík. Uvoľňovanie prebieha postupne v procese disimilácie a je spojené s látkovým metabolizmom.