

Resum de la Fotosíntesi

- És un procés bioquímic **anabòlic autòtrof** exclusiu de les cèl·lules que tenen **clorofil·la** que permet la incorporació de **matèria inorgànica** (CO_2 , H_2O , NO_3^- , ...) i energia en forma de **llum** (electromagnètica) per elaborar molècules orgàniques.
- Quan a la incorporació de CO_2 l'equació global és:

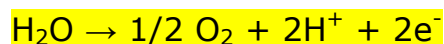


(cal recordar que també s'incorporen altres substàncies inorgàniques, com a fonts de N i S, que garanteixen l'elaboració d'aminoàcids)

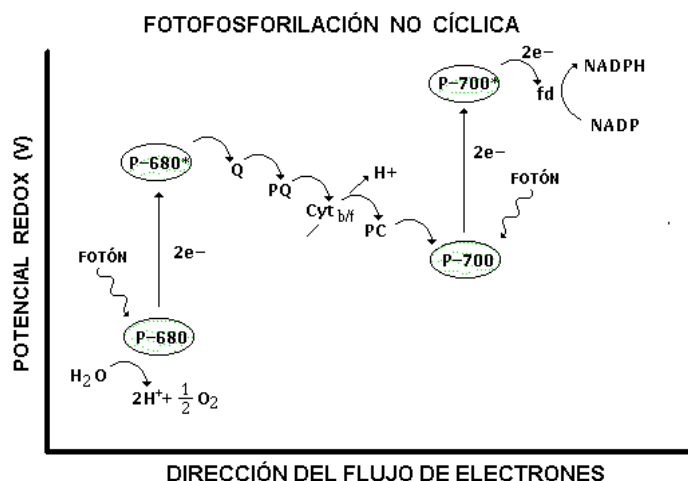
- La fotosíntesi és un procés complex que requereix moltes reaccions químiques. Entre elles n'hi ha que, òbviament, precisen la llum i d'altres que no. Per aquesta raó la dividim en:
 - Fase lluminosa: reaccions fotoquímiques
 - Fase fosca: reaccions termoquímiques

Fase lluminosa:

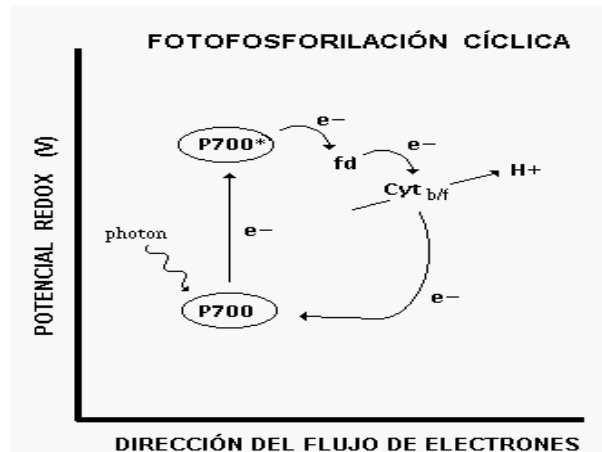
- Aquest procés té lloc a la **membrana tilacoidal**.
- Aquest procés es basa en el fet que un electró de la clorofil·la absorbeix l'energia de la llum (fotó) i passa a un estat excitat (més reductor). Açò fa que tingui un potencial redox més negatiu i l'electró pot ésser transferit a coenzims d'una cadena transportadora. La clorofil·la esdevé oxidada.
- La clorofil·la b del p680 recupera els electrons transferits a la cadena oxidant l'aigua (fotòlisi de l'aigua) poguent funcionar de nou. Aquest procés produeix oxigen molecular.



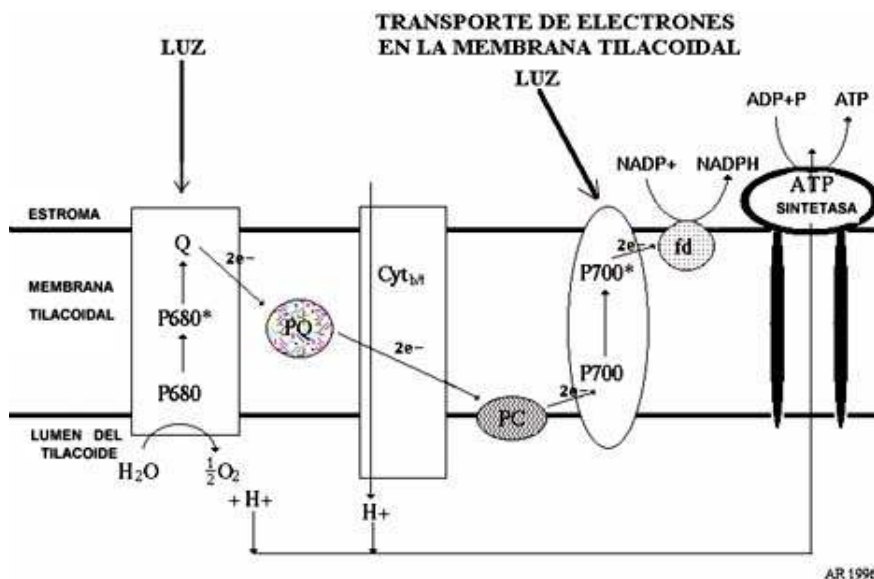
- Aquesta activació té lloc al fotosistema II (p680); ara bé, per a què la cadena pugui transferir els electrons al NADP^+ és necessari que hi hagi un nou procés d'activació al fotosistema I (p700), també dependent de molècules de clorofil·la.



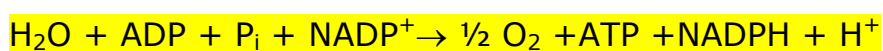
- Al llarg de la transferència d'electrons, en la cadena transportadora, hi ha una caiguda de potencial elèctric que transfereix energia suficient per produir la fosforilació de l'ADP: fosforilació fotosintètica.
- Finalment els electrons són transferits a una molècula de NADP^+ , que esdevé $\text{NADPH} + \text{H}^+$.
- Aquest procés s'anomena fosforilació no cíclica, perquè els electrons són conduïts de l'aigua al NADP^+ . Però és possible la fosforilació cíclica en la que no hi ha un donador extern d'electrons i, per tant no es produeix poder reductor. En aquest cas els electrons retornen al p700 (clorofil·la a) després d'ésser excitats sense participar el p680 (clorofil·la b)



- La fosforilació s'explica, com en el cas de la fosforilació oxidativa, per la hipòtesi quimiosmòtica: un bombeig de protons a dins el cloroplast permet que l'ATP sintetasa aprofiti el gradient per a produir ATP. En aquest cas la cadena transportadora (impulsada pels fotosistemes) acumula protons a l'espai intratilacoïdal, i quan aquests retornen a l'estroma a través de l'ATP sintetasa es produeix la fosforilació



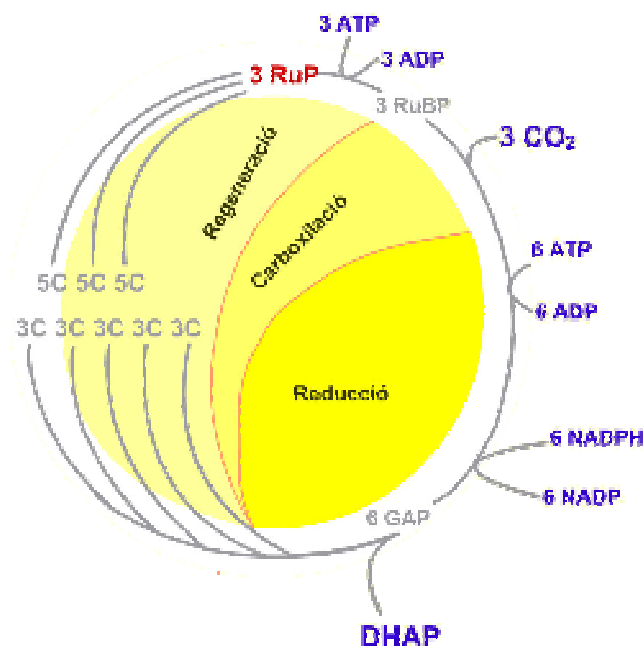
En definitiva l'equació de la fotosíntesi no cíclica és aquesta:



Fase fosca:

Les reaccions de la fase fosca tenen lloc a l'**estroma** del cloroplast. Es caracteritzen per ésser enzimàtiques i termoquímiques.

- En aquestes reaccions té lloc la reducció i fixació de CO₂ i altres molècules inorgàniques oxidades, utilitzant l'ATP i el NADPH produït a la fase lluminosa.
- Les reaccions són molt complexes i no les detallarem; però cal destacar que en una d'elles hi participa la RIBULOSA BISFOSFAT CARBOSILASA-OXIDASA (RuBisCO), un enzim abundantíssim a la natura, ja que tots els vegetals verds la tenen en gran quantitat.



- El procés es pot resumir en tres fases:
 - **Carboxilació**: es pot considerar que tres molècules de Ribulosa fixen tres molècules de CO₂, produint tres hexoses.
 - **Reducció**: simultàniament aquestes molècules es redueixen, transformant-se en 12 molècules de triosa (Gliceraldehid-3p, per exemple),
 - **Regeneració**: cinc d'aquestes trioses reaccionen per produir novament les tres molècules inicials de Ribulosa.
 - Finalment la triosa restant passa a processos de **síntesi** de glúcids més complexes.

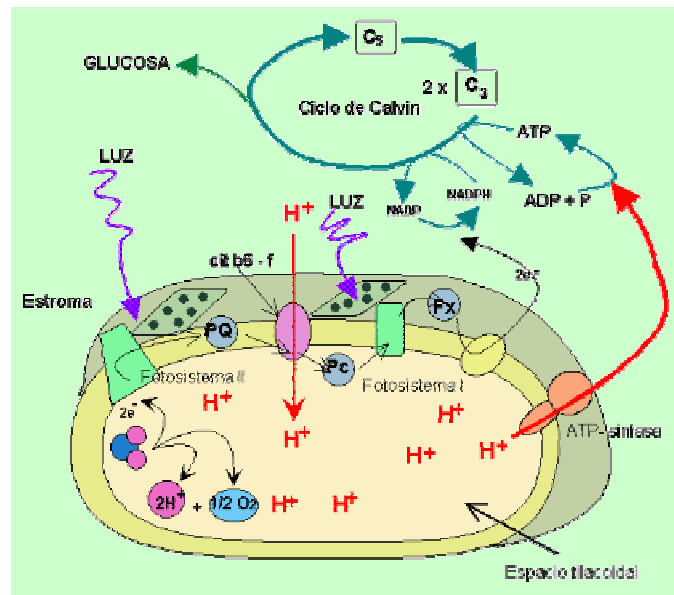
L'equació global del cicle de Calvin és aquesta:



Recorda, emperò, que la fotosíntesi serveix també per fixar compostos de nitrogen i sofre.

L'esquema general de la fotosíntesi és aquest

Recorda que hi intervenen diversos compartiments cel·lulars: l'estroma, la membrana tilacoïdal i l'espai intratilacoïdal



Una visió més detallada del cycle de Calvin

