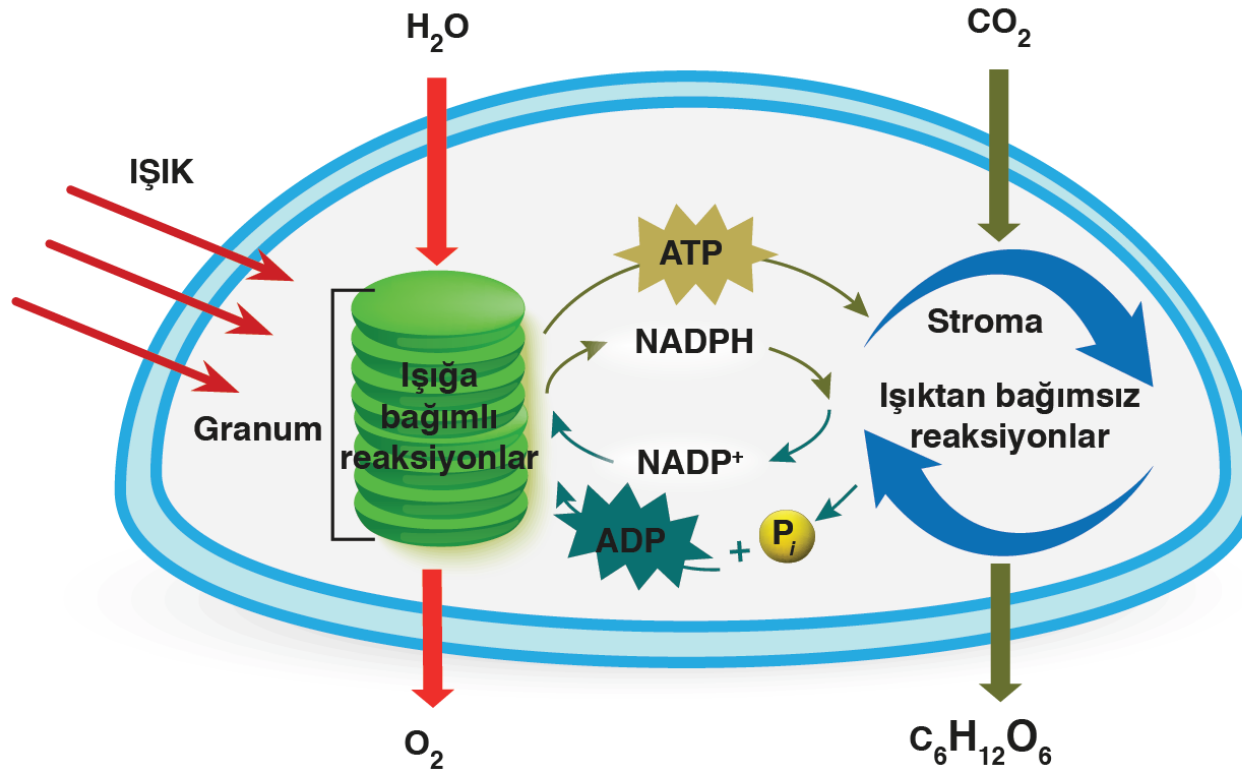


FOTOSENTEZ REAKSİYONLARI

*Fotosentez, birden fazla basamağa sahip olan iki farklı reaksiyon şeklinde gerçekleşir.

*Bunlar ışığa bağımlı reaksiyonlar ve ışıktan bağımsız reaksiyonlar adını alır.

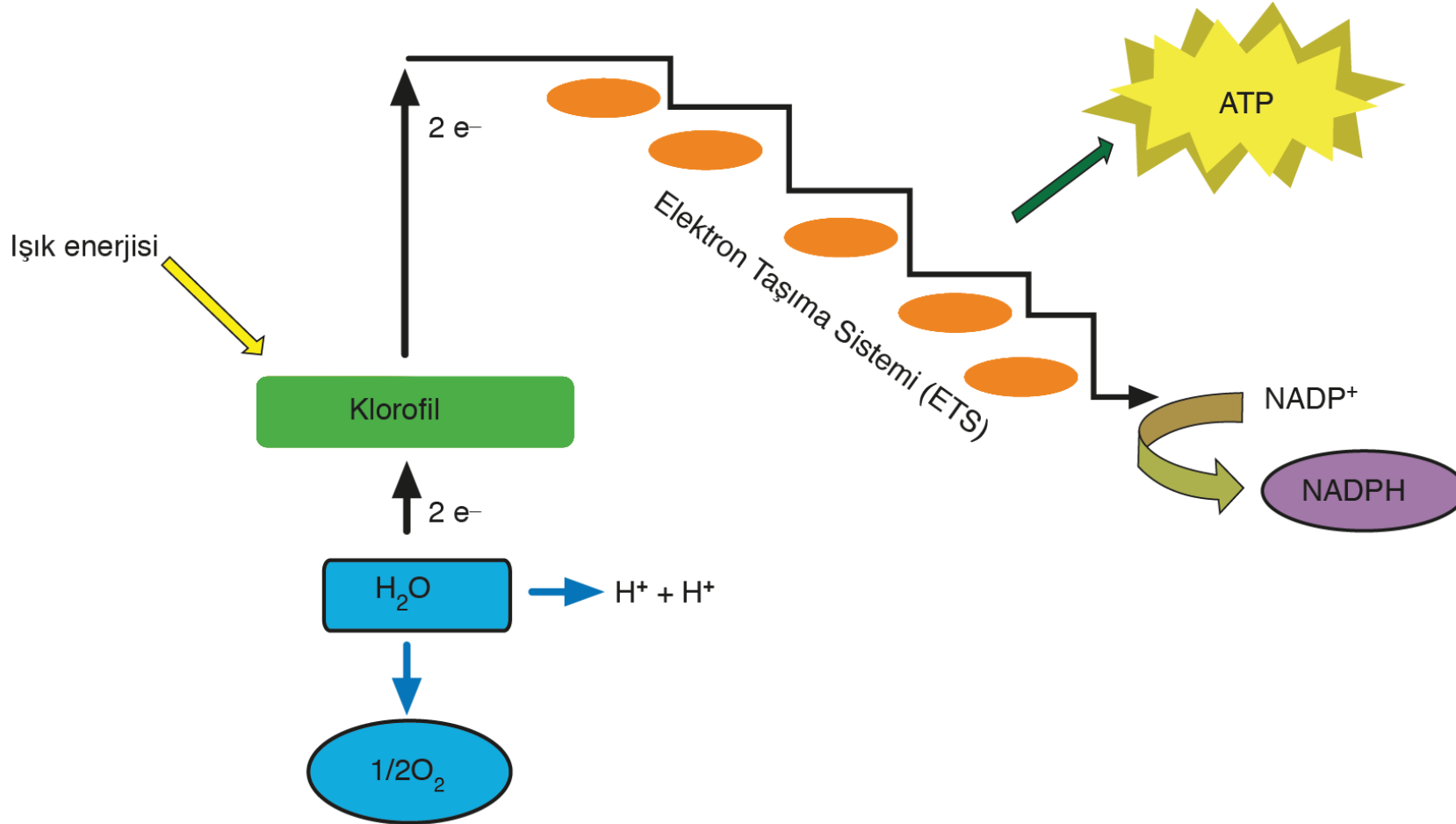


1. Işığa Bağımlı Reaksiyonlar

- *Işığa bağımlı reaksiyonlar; ökaryot hücrelerdeki **kloroplastın granalarında**, prokaryotların **hücre zarı kıvrımlarında** gerçekleşir.
- *Bu reaksiyonlar ışık olmadan gerçekleşmez.
- *Bu evrede; **ışık enerjisi, kimyasal enerjiye dönüştürülüp ATP içerisinde geçici olarak depolanır.**
- *Ayrıca **klorofil** tarafından soğurulan ışığın bir kısmı ile su molekülleri parçalanır. Bu olaya **fotoliz** denir.
- *Suyun parçalanması ile açığa çıkan hidrojenler (**H⁺**), bir çeşit koenzim olan **NADP⁺ (nikotinamid adenin dinükleotit fosfat)** ile tutularak **NADPH** molekülü üretilir.
- *Fotoliz sonucu açığa çıkan **oksijenin fazlası, atmosfere** bu evrede verilir.
- *Robert Hill, 1937 yılında ortamda ışık, su ve uygun bir hidrojen yakalayıcısı bulunduğunda kloroplastların CO₂ olmadan O₂ oluşturabildiklerini görmüştür. Elektron alıcısının sudaki hidrojeni tutarak oksijeni serbest bırakmasına bu nedenle **Hill reaksiyonu** adı verilmiştir.
- *Işığa bağımlı reaksiyonlarda ATP sentezi için **klorofilin ışığı absorbe etmesi ve ışık tarafından uyarılmış elektronların klorofilden ayrılması gerekir.**
- *Elektronlardaki enerjiden ATP sentezi yapılabilmesi için elektronları tutabilecek bir sisteme ihtiyaç duyulur. Bu amaçla **kloroplastların granularında elektron taşıma sistemi (ETS)** yer alır.
- *Klorofilden ayrılan elektronlar, **yükseltgenme ve indirgenme kurallarına göre ETS'de** bulunan bir molekülden diğerine aktarılır.
- *Bu aktarım sırasında elektronlardaki enerjinin bir kısmı ile ATP sentezlenirken bir kısmı da ısı enerjisi şeklinde sistemden uzaklaştırılır. Bu şekilde ışık enerjisi yardımıyla ATP sentezlenmesine **fotofosforilasyon** denir.

*Işığa bağımlı reaksiyonlar sırasında üretilen NADPH ve ATP ışıktan bağımsız reaksiyonlara aktarılarak organik madde sentezinde kullanılır.

*Fotofosforilasyonla üretilen ATP, sadece fotosentezde organik madde sentezi için tüketilir.



2. Işıktan Bağımsız Reaksiyonlar

*Fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonları; ökaryot hücrelerde stromada, prokaryot hücrelerde ise sitoplazmada gerçekleşir.

*Işıktan bağımsız reaksiyonlar, 1961 yılında Melvin Calvin'in (Melvin Calvin) yaptığı araştırmalar sonucu açıklanmıştır.

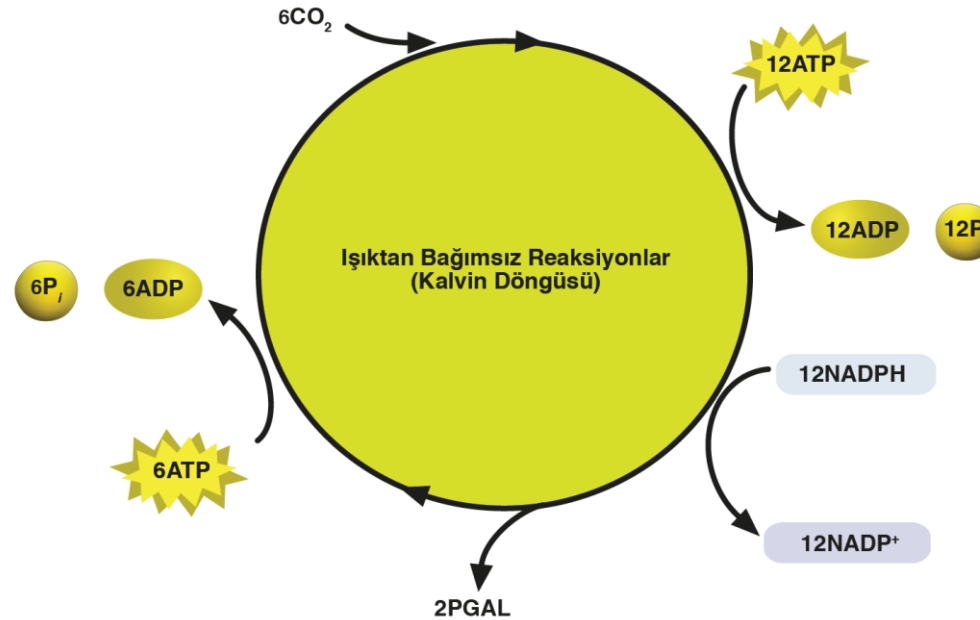
*Bu reaksiyonlar **Kalvin döngüsü** olarak da bilinir.

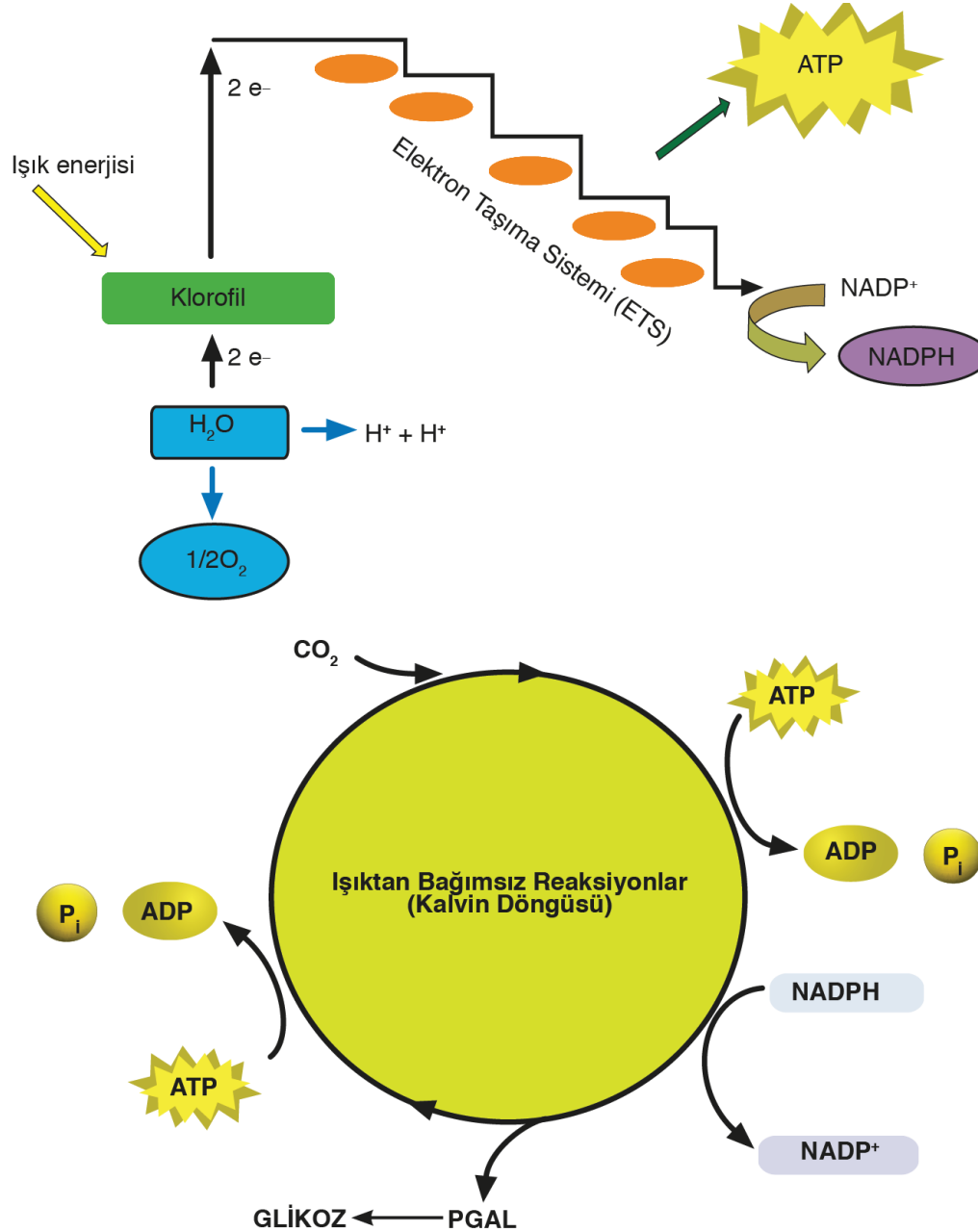
*Bu evre sayesinde stromada CO₂ tüketilerek başta glikoz olmak üzere organik madde çeşitlerinin birçoğu sentezlenir.

*Işıktan bağımsız reaksiyonlarda ışık doğrudan gerekli olmasa da ışığa bağlı reaksiyonlarda açığa çıkan **ATP ve NADPH'a ihtiyaç duyulur.**

*Enzimlerin kontrolünde gerçekleşen bu reaksiyonlarda **klorofil ve ETS elemanları görev almaz.**

*Yüksek sıcaklık, ışıktan bağımsız evrede kullanılan enzimlerin yapısına zarar vereceği için fotosentezi yavaşlatır.





- Fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında
1. Suyun fotolizi ile oluşan hidrojenler $NADP^+$ tarafından tutulur. NADPH sentezlenir.
 2. Elektronlar ETS'ye aktarılır. Elektron enerjisi yardımıyla proton derişim farkı oluşur. Bu fark ATP sentaz tarafından ATP üretiminde kullanılır.
 3. Işık enerjisi kullanılır.
 4. Oksijen açığa çıkar.

- Fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonlarında
1. CO_2 tüketilir.
 2. ATP tüketilir.
 3. NADPH'ın hidrojenleri glikoz sentezinde kullanılır.
 4. Işık enerjisine doğrudan ihtiyaç duyulmaz.