

# BİYOİNORGANİK KİMYA

**Prof. Dr. Ahmet KARADAĞ**

**2018**

# **Biyoinorganik Kimya**

## **11.HAFTA**



### **İÇİNDEKİLER**

1. Azot Bağlanması
2. Fotosentez

## 1.Azot Bağlanması

Azot elementi ise, proteinin oluşmasındaki temel bileşendir. Sadece buradan düşünülduğünde, protein hücreyi meydana getirir ve azot olmasa canlı olmaz denilebilir.Yani azot elementi canlıların yaşamı için oldukça önemli bir elementtir.

Azot elementinin canlı vücudundaki oranına bakıldığında ise, vücutta yer alan vitaminlerin, nükleik asitlerin ve proteinlerin yapısında %15 oranına azot yer almaktadır. Atmosfer açısından bakıldığında ise, atmosferin %78'ini azot elementi oluşturmaktadır. Azot, havada serbest halde bulunmasına rağmen, canlılar bu elementi doğadaki haliyle kullanamazlar. Azot gazının canlıların kullanabilmesi ve doğada tüketimden dolayı bitmemesi için, bir döngüye ihtiyaç duyulmaktadır. Havada bulunan azot elementi, birtakım değişimlere uğramaktadır.

## 1. Azot Bağlanması

Doğada gaz halinde yer alan azot, toprakta azot tuzları haline getirilir. Bu işlem ise, ancak iki tür gerçekleşmektedir.

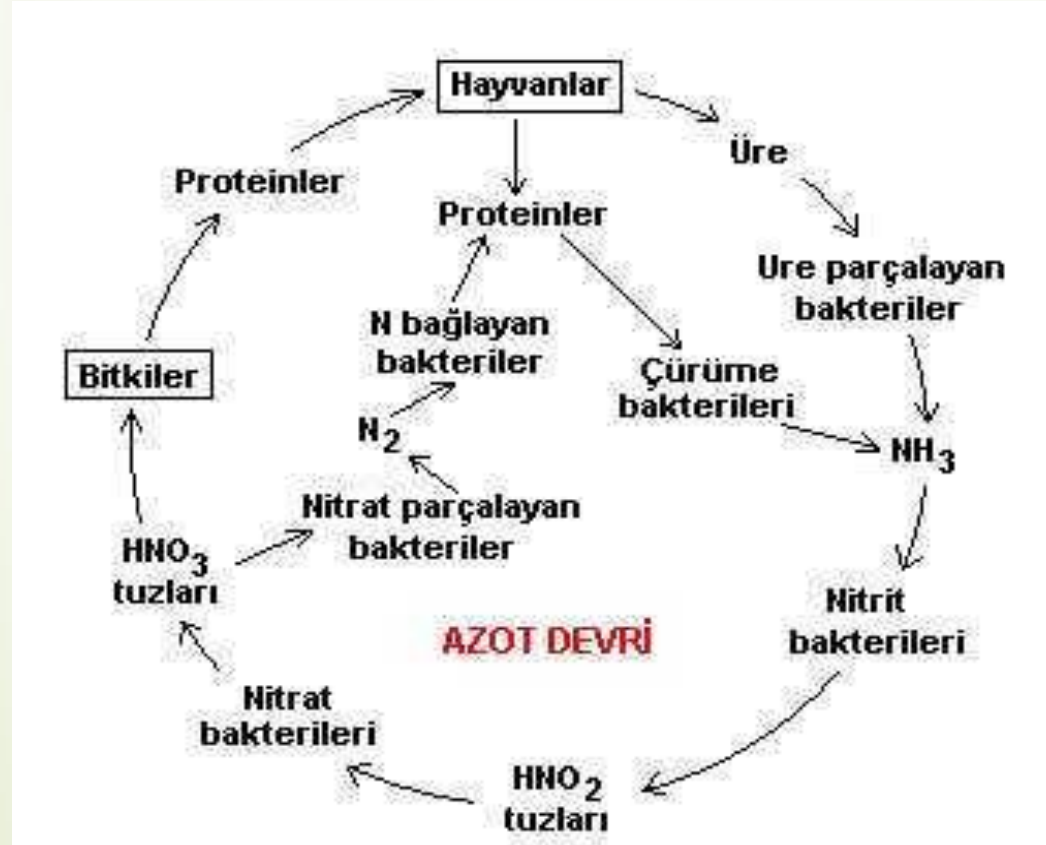
**Bunların birincisinde ise;** havada yer alan azot, yeryüzüne yağmur, yıldırım ve şimşek gibi hava olayları sayesinde, nitrik asite dönüşerek inmektedir. Yeryüzüne inen nitrik asit, toprakta bakteriler tarafından azot tuzlarına ve nitratlara dönüştürülür ve azot dolaylı yoldan bitkiler tarafından kullanılır.

## 1. Azot Bağlanması

**İkinci olarak ise;** azottaki dönüşüm azot bakterileri tarafından gerçekleştirilir. Bu bakteriler toprakta yer alır ve havadaki azotu doğrudan olarak toprağa çekerler. Havada gaz halinde bulunan azot, bazı baklagillerin köklerinde yer alan ve azot bakterileri tarafından, suda kolay çözünme özelliği olan azot tuzlarına dönüştürülür. Suda oldukça kolay çözünebilen bu tuzlar, çözünme işleminden sonra bitkilerin kökü tarafından suyla birlikte emilir. Bilindięi gibi, bitki yaprakları fotosentez yapmaktadır. Bu fotosentezin sonucunda, azot kullanılır ve bitkisel yapıda protein üretilmiş olur. Bu proteinler, bitkilerin yenilmesiyle hayvanlara geçer. Hayvanlardan da, insanlara geçer. Bitkilerce bitkisel protein olarak üretilen besin, insan ve hayvanların yapısında hayvansal proteine dönüştürülür.

## 1. Azot Bağlanması

Bu fotosentezin sonucunda, azot kullanılır ve bitkisel yapıda protein üretilmiş olur. Bu proteinler, bitkilerin yenilmesiyle hayvanlara geçer. Hayvanlardan da, insanlara geçer. Bitkilerce bitkisel protein olarak üretilen besin, insan ve hayvanların yapısında hayvansal proteine dönüştürülür.



## 1. Azot Bağlanması

Bu olay, azotun tüketilmesiyle alakalıdır. Fakat azot döngüsünde, azotun hem tüketilmesi hem de bitmemesi öngörölür. Yani azotların havaya tekrar dönmesi gerekmektedir. Bu da, canlıların öldükten sonra toprağa karışmasına ve burada azot bakterileri tarafından proteinlerin ayrıştırılıp doğaya verilmesiyle mümkündür.

### *N<sub>2</sub> den NH<sub>3</sub> üretimi*

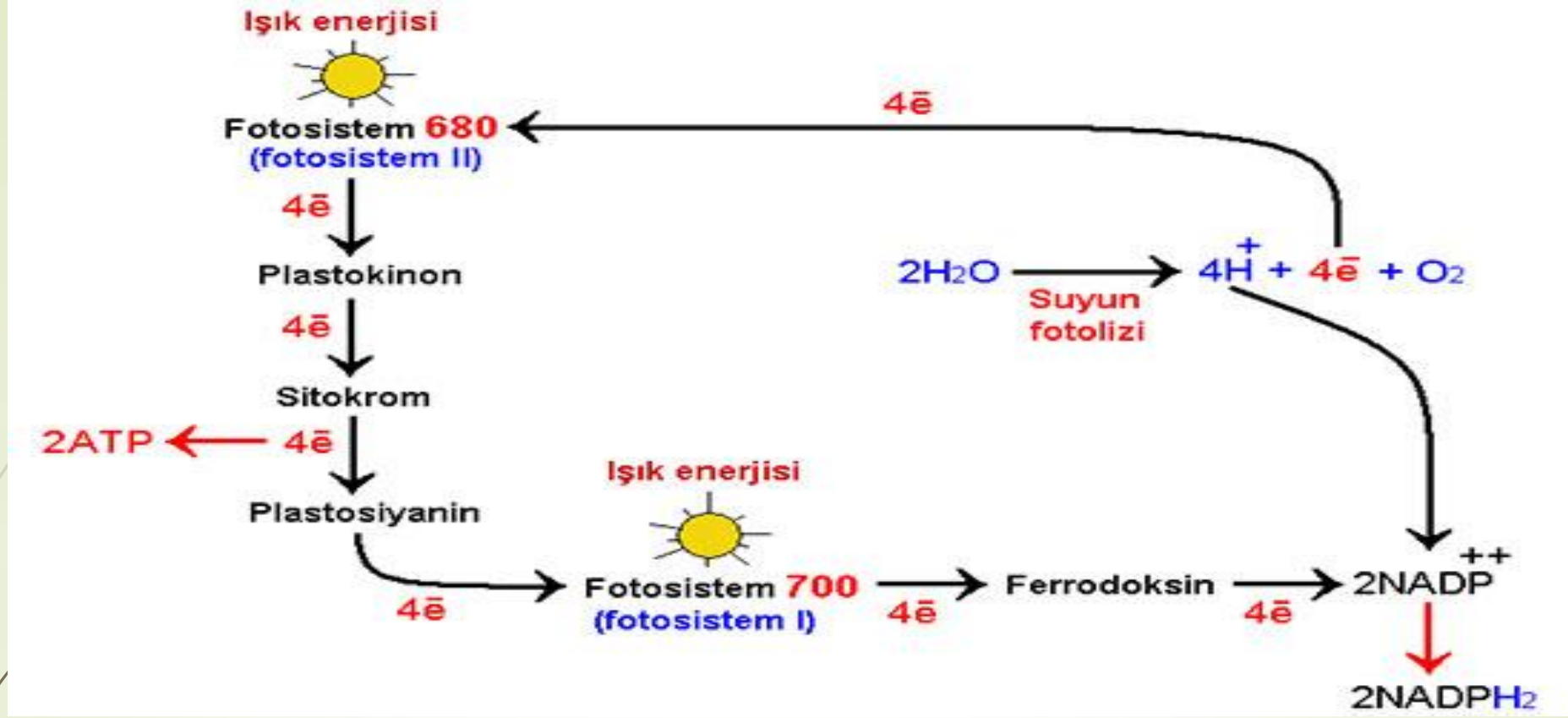
H<sub>2</sub> ile N<sub>2</sub> nin NH<sub>3</sub> üretmek üzere yüksek sıcaklık ve yüksek basınçta katalizlenen tepkime sonucu sentezlenmektedir. Yüksek basınç ve yüksek sıcaklık uygulamaksızın doğa, çok daha farklı ve gelişmiş bir yoldan biyolojik ortamda NH<sub>3</sub> oluşturmayı başarır. Doğa tarafından kullanılan indirgeme aracı ATP dir.

## Fotosentez

**Fotosentez** ya da **ışılbileşim**, **klorofil** (kloroplastlarda) taşıyan canlılarda **ışık** enerjisi kullanılarak **organik** bileşiklerin üretilmesi olayı. Bu yolla besin üreten canlıların tümüne **fotosentetik organizmalar** denir ve bunların büyük bir çoğunluğunu **planktonlar** ve **bitkiler** oluşturur.

**Fotosentez Reaksiyonları**, iki evreden oluşmaktadır. Bunlar; karanlık evre reaksiyonları (karbon tutma reaksiyonları) enzimlerin daha yoğun kullanıldığı sentez reaksiyonları, ışıklı evre reaksiyonları şeklindedir. Karanlık devre aksiyonlarının gerçekleştirilmesi için, ışık reaksiyonlarının mutlaka gerçekleşmesi gerekir, ilk evrede mutlaka ışık gereklidir, klorofil hem elektron verici hemde elektron alıcı görev yapar, karanlık devre reaksiyonlar ortam ışık olsa a olmasa da yürütülür.





## Işığa Bağımlı Tepkimeler (Işıklı Evre Reaksiyonları)

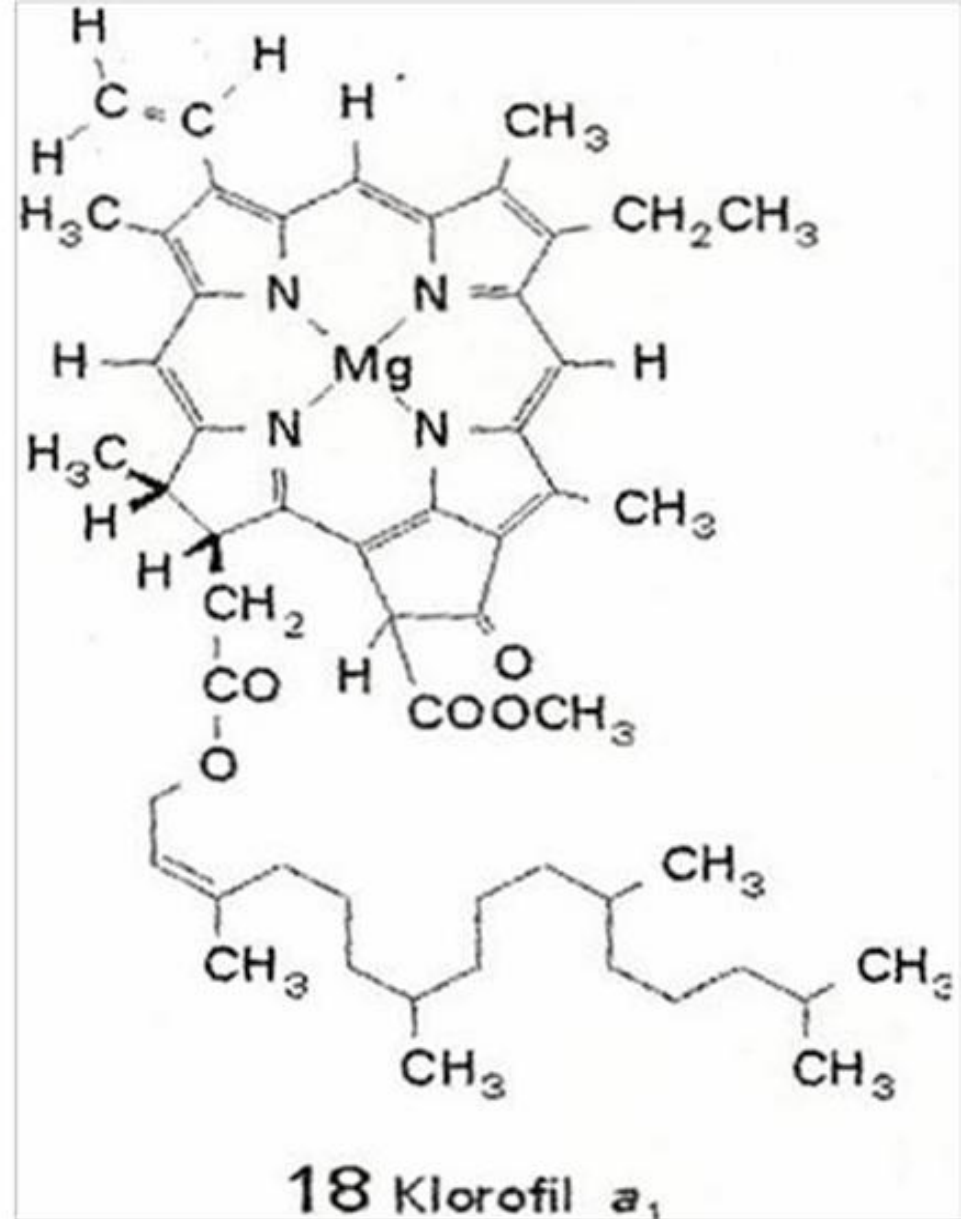
- Etken faktör olarak ışık enerjisi kullanılan ışık reaksiyonlarında ışık fazı, aydınlık evre veya fotokimyasal evre denir.
- Bu reaksiyonlarda NADP, H<sub>2</sub>O, P, ADP kullanılır, NADPH<sub>2</sub> ve ATP üretilir.

## Işığa Bağımlı Tepkimeler (Işıklı Evre Reaksiyonları)

- Gerçekleşmesi için mutlaka klorofil ve ışık gerekmektedir.
- Kloroplastın grana bölümünde gerçekleşir.
- Fotokimyasal özellikte olan metabolik enzim kullanımı gerektirmeyecektir. Bu sebepten dolayı ısıya duyarlı değildir.
- Işık reaksiyonları klorofilden ayrılan elektronun tekrardan klorofile dönüp dönmemesine göre devirsiz devirli fotofosforilasyon şeklinde iki aşamadan oluşmaktadır

## Fotosentez'de

En dikkat çekici redoks tepkimelerinden biri, su ve karbon dioksidin güneş enerjisi kullanarak karbohidratlara ve oksijene termodinamik olarak "yokuş yukarı" dönüşmesidir. Yediğimiz gıdaların ve soluduğumuz oksijenin birincil kaynağı olduğundan, bu fotosentetik süreç yaşamın temelidir." Formal olarak karbohidratların oluşumu, CO<sub>2</sub>'nin indirgenmesi ve H<sub>2</sub>O'nun O<sub>2</sub>'e yükseltgenmesi içerir. "Fotosistem I" ve "Fotosistem (II)" (PSI ve PSII) adı verilen iki fotokimyasal tepkime merkezi vardır. Birincisi anaerobik bakteriler tarafından kullanılır. Bitkilerde fotosentetik sistem kloroplast adı verilen yeşil bitki organellerinde organize olmuştur.



## Fotosistem II nin işlevleri

Fotosentetik süreç için enerji, bir magnezyum dihidroporfinin kompleksi (18) olan magnezyum makrohalkası *klorofil a*, tarafından güneş ışığından soğurulur. Foto uyarmadan sonra PSII bir demir-kükürt kompleksi için indirgenme aracı olarak davranabilir ve burada elektronlar CO<sub>2</sub> e aktarılır. Elektron-aktarım adımından sonra kalan psn nin yükseltgenmiş şekli sulu O<sub>2</sub> ye yükseltgemeye yetecek kuvvette değildir. psn "nin indirgenmiş haline dönüşümü, bazı demir esaslı redoks çiftlerini ve plastokinon adı verilen kinonu da içeren bir dizi ardarda ara bileşikler yoluyla iki ADP molekülünün iki ATP molekülüne dönüştürülmesinde kullanılır/

***\*Klorofil a, PSII'nin O<sub>2</sub> üretimi için kullandığı ışık enerjisini toplar.***