

## Enerji Dönüşümleri

### Enerji

Enerji; bir maddeyi taşıma veya değiştirme kapasitesi anlamına gelir.

### Enerji :

- Enerji bir formdan diğerine dönüştürülebilir.
- Kimyasal enerji ;moleküllerinin kimyasal bağlarının içerdiği enerjidir.
- Radyant enerji dalgaları ve yolculuk bazen elektromanyetik enerji denir. örnek görülebilir ışık.
- Fotosentez ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür.
- Enerjinin saklanır biçimine **potansiyel enerji** denir.
- Yaşam için önemli olan enerji biçimleri:
  1. kimyasal
  2. radyant
  3. ısı
  4. mekanik
  5. elektrik
  6. nükleer

### Termodinamiğin kanunları

#### 1. kanun-Enerji; vardan yok edilemez, yoktan var edilemez.

Enerji vardan yok edilemez yoktan var edilemez. Biri formu diğerine dönüştürülebilir. Dönüşüm öncesi enerji toplamı, dönüşüm sonrası enerji toplamına eşittir.

#### 2. Kanun- Enerji dönüşümü sırasında bir miktar kullanılabilir kullanılmayan enerji ısı olarak kaybolur.

Başka bir enerji bir formdan dönüşüm sırasında, enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Bu nedenle kullanılabilir enerji miktarı azalır.

**Metabolizma:** hücrede gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonların tümüdür.

**A-Anabolizma:** Dış ortamdan alınan veya hücredeki reaksiyonlar sonucu oluşan basit moleküllerden hücrenin ihtiyaç duyduğu kompleks veya diğer moleküllerin sentezlenmesidir.  
Örnek: Protein, RNA, Fotosentez, Kemosentez vb.

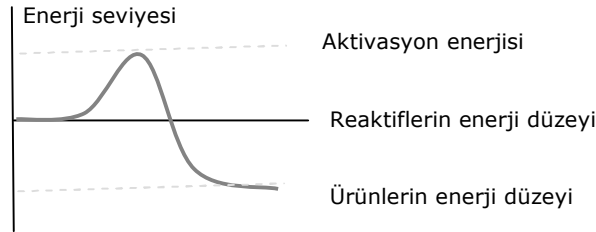
Reaktif + ATP  $\xrightarrow{x}$  A  $\xrightarrow{y}$  B  $\xrightarrow{z}$  C  $\xrightarrow{v}$  Son ürün = Reaksiyonları

**B-Katabolizma:** Dış ortamdan alınan veya hücrede daha önce üretilip işlevlerini kaybetmiş kompleks moleküllerin enerji üretimi veya yapıtaşı üretimi için daha basit moleküllere parçalanmasıdır.  
Örnek: Hücre içi ve dışı sindirim, O<sub>2</sub> li ve O<sub>2</sub> siz solunum

Glikoz  $\xrightarrow{a}$  X  $\xrightarrow{b}$  Y  $\xrightarrow{c}$  Z  $\xrightarrow{d}$  Son ürün + ATP = Reaksiyonları

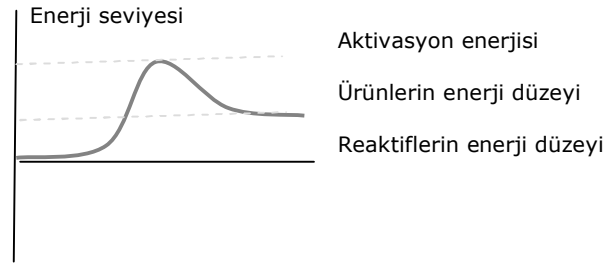
### Ekzergonik Reaksiyon

- Serbest enerjinin açığa çıktığı reaksiyonlar
- Reaksiyon spontane olarak ilerler
- Yararsız enerji miktarı artar
- Bu reaksiyon başlatmak için enerji ilk giriş gerektirir
- Reaktiflerin enerji düzeyi ürünlerden fazladır
- Solunum ve sindirim örnek verilebilir
- 



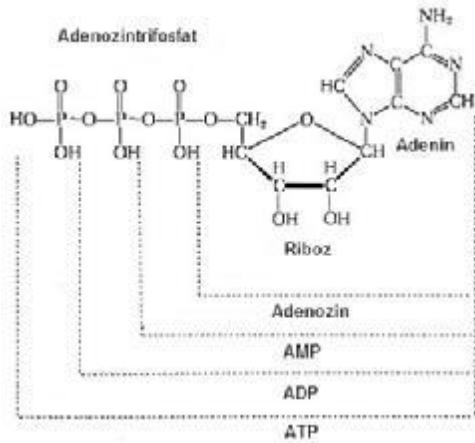
### Endergonik reaksiyon

- Çevreden serbest enerji emen bir süreçtir
- Sisteme enerji verildiği sürece reaksiyon devam eder
- Reaktiflerin enerji düzeyi ürünlerden azdır
- Protein sentezi ve fotosentez örnek verilebilir
- 



### ATP(Adenozintrifosfat):

#### Yapısı:



- Adenin nucleotid
- Riboz
- 3(Üç) fosforik asit

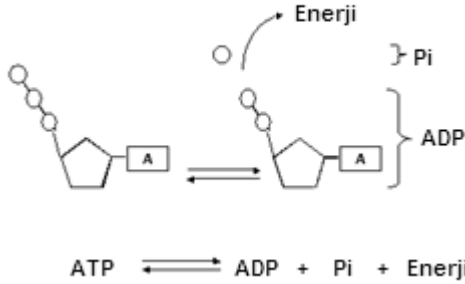
#### Özellikleri:

1. Yapısında iki yüksek enerjili fosfat bağları bulunur
2. Canlının tüm yaşamsal olaylarında kullandığı enerji kaynağıdır
3. Kolayca başka enerji formlarına dönüştürülebilir.(Elektrik,ısı,kimyasal bağ ,osmotik,işık vb.)
4. Bütün reaksiyonlara katılabilir
5. Her hücre kendi ATP sini kendi sentezler

## ayxmaz/ial-biyoloji

6. Hücrede sitoplazma,mitokondri ve kloroplastlarda sentezlenir
7. Hücre yaşamsal olaylarında sitoplazmada veya mitokondride üretilen ATP kullanılır
8. Kloroplastlarda sentezlenen ATP organik madde sentezi ve kloroplastlardaki diğer yaşamsal olaylarda kullanılır
9. Yüksek enerjili son fosfat bağının kopması ile ortama 7300 cal enerji verilir.
10. Hücrelerde ADP nin sistemden enerji alarak kendine bir fosforik asit bağlayıp ATP haline gelmesine fosforilasyon denir.

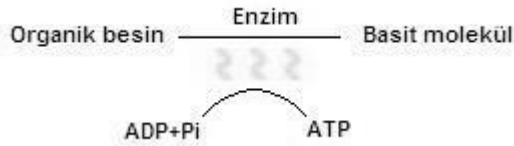
### Fosforilasyon:



Fosforilasyonda kullanılan enerji kaynağına göre 4 (Dört) tip fosforilasyon vardır.

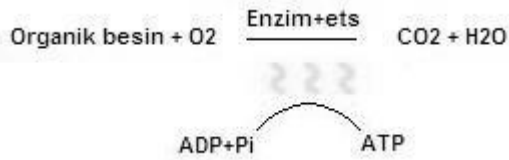
#### 1-Sübjat düzeyde fosforilasyon:

- a-Bütün canlılarda görülür
- b-Sitoplazmik solunum enzimleri kullanılarak organik maddelerin yapısında bulunan bağ enerjisinin ATP enerjisi haline dönüşmesidir



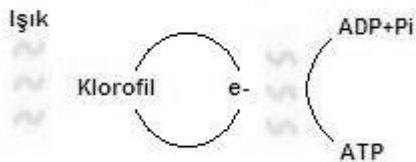
#### 2-Oksidatif-fosforilasyon:

- a-Oksijenli solunum enzimi bulunduran canlılarda gerçekleşir
- b-Organik maddeler oksijenli solunum enzimleri ile inorganik yapılara dönüştürülürken açığa çıkan H lerin O2 ye aktarılırken gerçekleşir
- c- e.t.s. görev alır



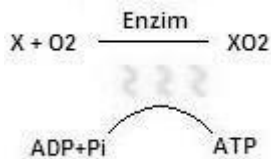
#### 3-Foto-fosforilasyon:

- a-Klorofil taşıyan canlılarda gerçekleşir.
- b-Klorofil ve e.t.s etkisi ile güneş ışık enerjisinin dönüşümü ile gerçekleşir
- c-Enzim görev almaz



#### 4-Kemosentetik-fosforilasyon:

- a-Oksidasyon enzimi taşıyan bakterilerce gerçekleştirilir
- b-İnorganik maddelerin (H,Fe,N,NH3 vb.) oksidasyon enzimleri ile oksitlenmesi ile açığa çıkan kimyasal enerji ile gerçekleşir



## Canlılar dünyasında iki yöntemle ATP üretimi gerçekleşir.

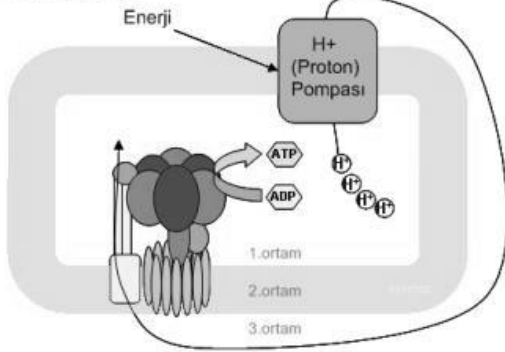
### A-Substrat düzeyde ATP sentezi

Enerji veren egzergonik reaksiyonlarda enerji düzeyi yüksek moleküller kullanılarak, enzimler aracılığı ile ADP nin (enerji düzeyinin yükseltilmesi) ATP ye dönüştürülmesi. Bütün canlılarda görülür.

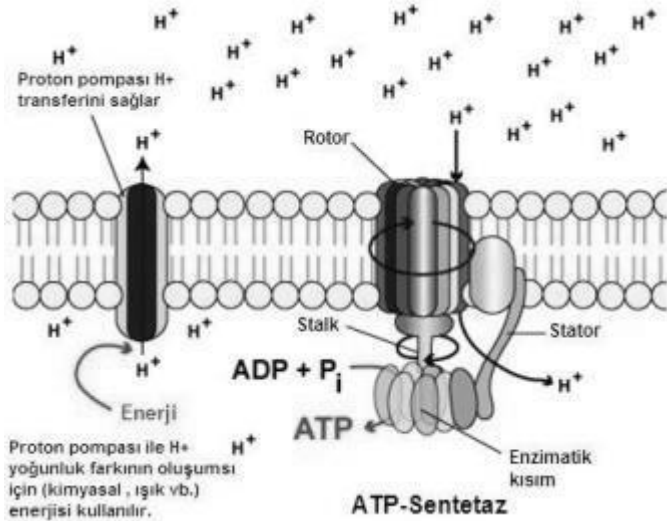
### B-Kemiosmoz yöntemi (Proton pompası) ile ATP sentezi

Zarlar ayrılmış iki ortam arasında oluşturulan H<sup>+</sup> yoğunluk farkına bağlı olarak ATP sentezlenmesi .Bu yöntemle ATP sentezi ni üçe ayırabiliriz

### Kemiosmoz



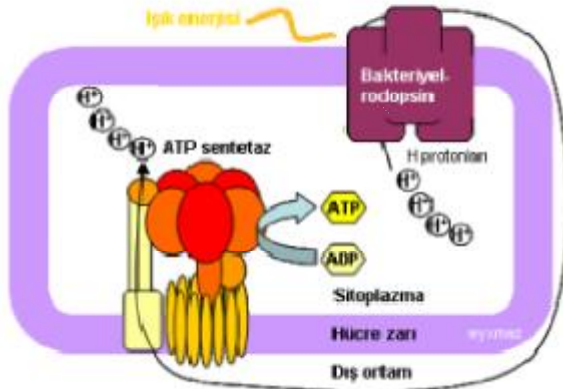
- 1.Ortam:Matrix, Tilakoid boşluk, Bakteri sitoplazması
- 2.Ortam:Kristalar, Tilakoid zar, Bakteri hücre zarı (Mesezom, Tilakoid)
- 3.Ortam: Mitokondri çift zar arası boşluğu, Stroma, Bakteri hücre zarı ve hücre çeperi arası boşluk



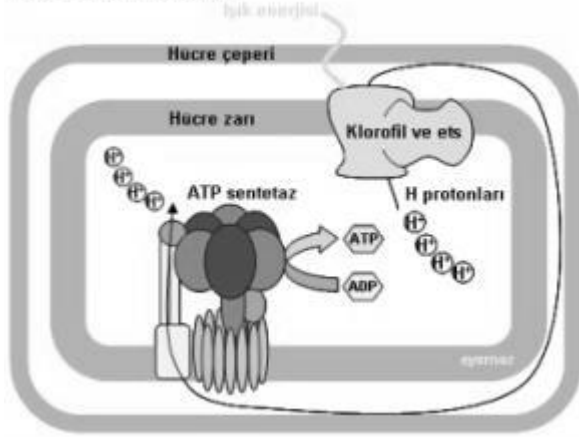
Proton pompası ile H<sup>+</sup> yoğunluk farkının oluşması için (kimyasal , ışık vb.) enerjisi kullanılır.

### 1-Bakterial ATP sentezi

#### Fotosentetik Arkebakteri

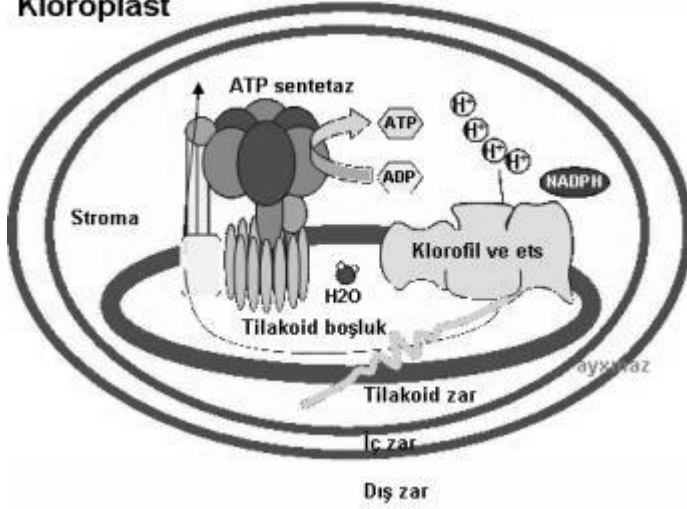


### Fotosentetik Eubakteri



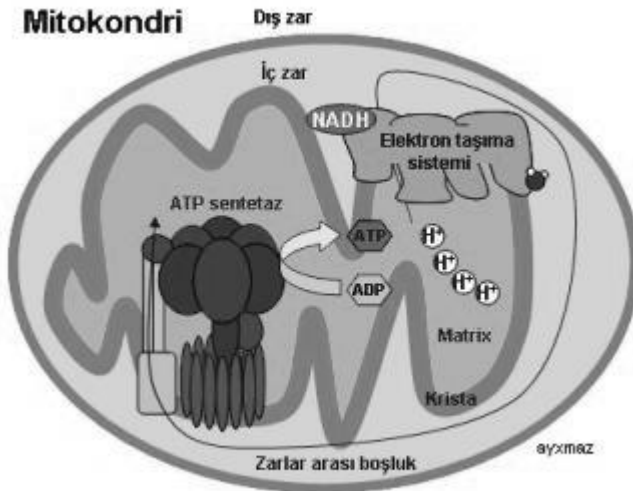
### 2-Kloroplast ATP sntezi (Foto-fosforilasyon):

#### Kloroplast



### 3-Mitokondrial ATP sentezi( Oksidatif-fosforilasyon):

#### Mitokondri



Bütün canlılar güneşin ışık enerjisini kullanırlar. Işık enerjisinin canlıların kullanabileceği enerji formuna dönüşmesinde fotosentez ve solunum mekanizmaları rol alır.

### KEMİOSMOTİK ATP ÜRETİMİ

Karakter	Archaea	Mor bakteri	Kloroplast	Mitokondri
Enerji kaynağı	Işık	Işık	Işık	NADH
Pompa	Bakteriorodopsin	Bakteriyel fotosistem, sitokrom-b / c	Fotosistem I ve II, b sitokrom / f	I, III ve IV Kompleksleri
Ürünler	ATP	ATP	ATP, NADPH, oksijen	ATP, su

#### ATP nin önemi

1. ATP de, fosfat gruplar arasındaki yüksek enerjili bağ kararsız yapıda olup kolayca hidrolize olabilir.
2. Bu hidrolizi yaklaşık 7.3 kCal enerji açığa çıkar.
3. Bu enerji hücrenel faaliyetleri için kullanılır.
4. ATP hidroliz geri çevrilebilir bir reaksiyondur.
5. ATP ,ADP'nin bir inorganik fosfat grubu P (i) bağlanması ile sentezlenir.
6. Bu bir yoğunlaşma reaksiyonu olup yaklaşık 7.3 kCal enerji gerektirir.
7. Bu yoğunlaşması reaksiyon için gerekli enerji; Katabolik tepkimeler ve redoks reaksiyonlarından gelir.
8. ATP sentetaz hem hidroliz ve ATP sentezini (Yoğunlaşma) katalizler.
9. ATP gerektiğinde kullanmak için ideal bir enerji kaynağıdır.

#### ATP evrensel enerji kaynağı molekülü olarak kabul edilir.

##### Nedenleri:

1. Tüm hücrelerde ATP'nin varlığı
2. Birçok metabolik (Katabolik veya anabolik) hücrenel faaliyetlerinde ATP kullanımı
3. Hücrelerin ATP açlık etkisi – hücrelerde ATP sentezlenmez ise canlılık durur.
4. Farklıda olsa ATP sentezine yönelik aktivitelerin bütün canlılarda olması
5. Bütün canlılarda aynı ATP (prokaryotik ve ökaryotik hücreler) aynı veya farklı olaylarda kullanılır