

-Hücre, canlılığını devam ettirebilmek için sürekli bir biçimde enerjiye ihtiyaç duyar. Büyüme, çoğalma, hareket, gerekli maddelerin sentezlenmesi ve çevreyle madde alışverişi gibi hücrede gerçekleşen bütün yaşamsal faaliyetlerde enerji kullanılır. Enerji, bir sistemin iş yapabilme yeteneğidir.

-Yeryüzündeki bütün canlıların temel enerji kaynağı güneştir.

CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ

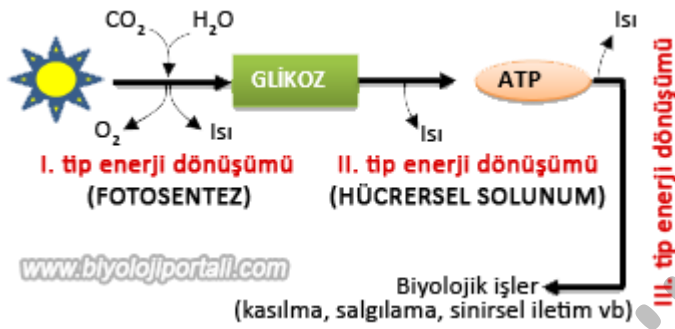
-Canlılar dünyasında üç ana tip enerji dönüşümü vardır.

I. tip enerji dönüşümü: Fotosentez olayı ile güneşin ışınım enerjisi organik bileşiklerin bağlarındaki kimyasal enerjiye dönüşür. www.biyolojiportali.com

II. tip enerji dönüşümü: Organik bileşiklerdeki kimyasal bağ enerjisinin, hücresel solunum sırasında hücre içinde kullanılabilen yüksek enerjili fosfat bağlarına dönüşümü. Yani ATP sentezlenmesi (fosforilasyon olayı).

III. tip enerji dönüşümü: ATP'nin yapısındaki kimyasal enerjinin canlılar tarafından kasların kasılması, salgılama, sinirsel iletim gibi biyolojik işlerde kullanılması.

NOT: Enerji bir biçimden diğerine dönüşürken mutlaka bir bölümü ısı enerjisi hâlinde çevreye yayılır.

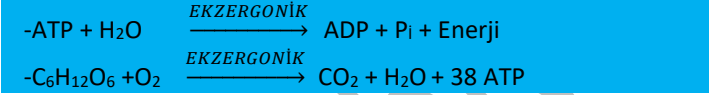


Şekil: Canlılarda enerji dönüşümü basamakları

-Hücrede gerçekleşen kimyasal tepkimeler serbest enerji değişimine göre iki gruba ayrılır:

a. Ekzergonik tepkime: Enerji açığa çıkaran tepkimelere egzergonik (enerji veren) tepkime denir.

-Örnek: Defosforilasyon, Oksijenli solunum...



b. Endergonik tepkime: Enerji harcanarak gerçekleşen tepkimelerdir.

-Örnek: Defosforilasyon, fotosentez sırasında organik moleküllerin sentezlendiği reaksiyonlar, bütün biyosentez reaksiyonları, kasların kasılmasını, aktif taşıma, hücre bölünmesi ve sinirsel iletimi sağlayan reaksiyonlar endergoniktir.



Enerjinin Temel Molekülü ATP (Adenozin Trifosfat)

-Enerji taşıma işini yapan, nükleotit yapılı bir moleküldür.

- Enerji üreten tepkimelerden (ekzergonik) aldığı enerjiyi, enerji isteyen tepkimelere (endergonik) taşıyan «enerji taşıyıcı» bir moleküldür.

ATP'nin Yapısı: Adenin bazı, Riboz şekeri (pentoz) ve Fosfat grubu (fosforik asit) ATP'yi oluştururlar.

-Adenine ribozun bağlanmasıyla adenozin nükleozit oluşur.

Adenin + riboz = Adenozin nükleotit

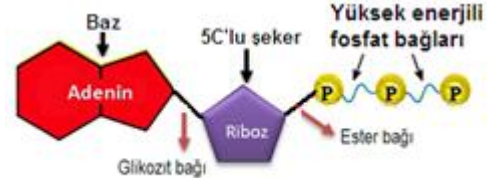
-Ayrıca baz ile şeker arasında glikozit bağı, fosfat ile şeker arasında ise ester bağı bulunur.

-Fosfatlar arasındaki bağ yüksek enerjili olduğu için dalgalı çizgi ile gösterilir.

- Tüm canlılar tarafından sentezlenir.

-ATP hücrede depo edilemez. (Suda çözünür)

-Hücre zarından dışarı çıkamaz, hücre içinde sentezlenir ve hücre içinde harcanır.



Şekil: ATP molekülünün yapısı

ATP'nin Genel Özellikleri:

-Sitoplazma, mitokondri ve kloroplastlarda sentezlenir.

-ATP'nin asıl kaynağı güneştir. Fotosentez yoluyla güneş enerjisi organik bileşiklerin kimyasal bağlarında tutulur. Yıkım tepkimeleri olan solunum sırasında açığa çıkan enerji ise ATP'de depolanır ve hücresel işlerde kullanılır.

-Yapısında iki tane yüksek enerjili fosfat bağı bulunur. Bu fosfat bağlarının kopmasıyla açığa çıkan enerji (hücrede yaklaşık 13 000 cal, laboratuvar ortamında ise yaklaşık 7300 cal) hücrelerdeki metabolik olaylarda kullanılır.

-Hücrede ADP'ye bir fosfat grubunun eklenmesi sonucu ATP sentezlenir.



-Enerji harcanarak gerçekleştiği için endergonik tepkimedir.

-ATP'den su ve ATPaz enzimi aracılığı ile bir fosfat bağının kopması ile tekrar ADP oluşur. Enerji açığa çıktığı için egzergonik tepkimedir. $ATP + H_2O \longrightarrow ADP + P + \text{Enerji}$

-ADP'den bir fosfat daha ayrılırsa Adenozin Mono Fosfat (AMP) oluşur.



NOT: Bir organik moleküle fosfat grubu bağlanmasına **fosforilasyon** denir. Ayrılmasına ise **defosforilasyon** denir. O halde ATP sentezi bir fosforilasyon, yıkımı ise bir defosforilasyon olayıdır.



-ADP ve AMP'deki enerji ATP den daha azdır. ADP ve AMP'yi şarjı azalmış ile benzetebiliriz. ATP hücrede şarj edilebilir bir pil gibi işlev görür.

Fosforilasyon çeşitleri:

ATP sentezinde kullanılan enerjinin kaynağına göre üç çeşit fosforilasyon vardır. www.biyolojiportali.com

1. Substrat düzeyinde fosforilasyon: Enzim aracılığı ile fosfat grubu içeren bir substrattan fosfatın ADP'ye aktarılması ile yapılan ATP sentezidir. Tüm canlılar tarafından ortak olarak gerçekleştirilir. Hücresel solunum olaylarının glikoliz evresinde ve oksijenli solunumun Krebs döngüsünde gerçekleşir.

2. Oksidatif fosforilasyon: Organik moleküllerden ayrılan hidrojenlerin yüksek enerjili elektronlarının oksijene taşınması sırasında açığa çıkan enerji ile yapılan ATP sentezidir.

-Oksijenli solunumun ETS (Elektron Taşıma Evresi) evresinde gerçekleşir. Sadece aerobik canlılar tarafından gerçekleştirilir.

3. Fotofosforilasyon: Klorofil bulunduran hücrelerde ışık enerjisi kullanılarak yapılan ATP sentezidir. Sadece fotosentez sırasında fotoototrof canlılar tarafından gerçekleştirilir.

HATIRLATMA: Fotosentez ve kemotentez sırasında üretilen ATP'lerin tamamı yine bu iki olay sırasında harcanır. Başka bir metabolik olay için harcanmaz. Hücre metabolizması için gerekli olan ATP, hücresel solunumlarda üretilen ATP'den karşılanır.