

1. Tema ENERJİ

1.1 CANLILIK İÇİN ENERJİNİN ÖNEMİ

Yeryüzünde yaşamın devamı, enerjinin varlığı ve dönüşümü ile mümkündür. Canlılarda gerçekleşen yapım, yıkım ve dönüşüm tepkimelerinin tümü metabolizma olarak adlandırılır. Hücrede meydana gelen metabolik faaliyetler için enerji gereklidir. Örneğin hücreler; ürettikleri ya da dış ortamdan hazır aldıkları maddeleri kendi yapılarına uygun hâle getirmek, sentez yapmak ve madde alışverişini sağlamak için enerji harcar. Enerji, iş yapabilme kabiliyeti ve gücüdür. Bir hücrede gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonların tamamlanması için enerji kullanmak gerekmektedir. İnsanlar fiziksel aktivitede bulunurken, otururken, düşünürken, konuşurken, müzik dinlerken hatta uyurken bile enerji üretir ve tüketir.

Enerji yok olmaz, bir formdan başka bir forma aktarılabilir veya dönüştürülebilir. Canlı hücreler enerjiyi bir formdan diğerine dönüştürebilme yeteneğine sahiptir. Örneğin fotosentez yapan bitkiler, ışık enerjisini besinlerin yapısındaki bağlarda depolanan kimyasal enerjiye dönüştürür. Tüketici canlılar ise bu besinlerde depolanan kimyasal enerjiyi besin zinciri aracılığıyla birbirine aktarır. Sonuç olarak tüm canlılar organik besinlerde depolanan kimyasal enerjiyi **ATP (adenozin trifosfat)** molekülüne dönüştürerek yaşamsal faaliyetlerinde kullanır. Canlılar besinlerden elde ettikleri bu enerji (ATP) sayesinde hareket, üreme, büyüme, yıpranan doku ve organların onarılması, vücut ısısının korunması gibi daha pek çok yaşamsal faaliyeti gerçekleştirebilir.

Canlıların kullandığı enerji çeşitlerinin çoğunun kaynağı Güneş enerjisidir.

-Canlılar dünyasında üç ana tip enerji dönüşümü vardır.

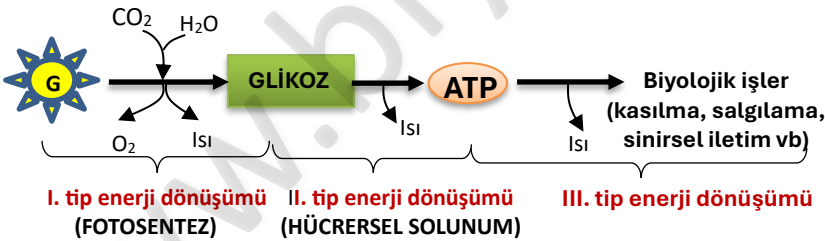
I. tip enerji dönüşümü: Fotosentez olayı ile güneşin ısıtım enerjisi organik bileşiklerin bağlarındaki kimyasal enerjiye dönüşür. Kimyasal enerji fotosentezle üretilen organik moleküllerdeki kimyasal bağlarda depolanır.

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

III. tip enerji dönüşümü: ATP nin yüksek enerjili fosfat bağlarının hidroliz reaksiyonlarıyla kopartılması şeklinde başlayan dönüşümdür. ATP açığa çıkan enerjisi farklı enerji türlerine dönüştürülerek kullanılır. Örneğin bu enerji hareket ederken kaslarınızda kinetik enerjiye, düşünürken sinir hücrelerinizde elektrik enerjisine dönüştürülür. Bunun yanı sıra ateş böceği gibi bazı canlılar kimyasal enerjiyi ışık enerjisine dönüştürebilen sistemlere sahiptir.

NOT:

Enerji bir biçimden diğerine dönüşürken mutlaka bir bölümü ısı enerjisi hâlinde çevreye yayılır.



Şekil: Canlılarda enerji dönüşümü basamakları

ATP'nin Yapısı ve Enerji Aktarımındaki Rolü

-ATP: Enerji üreten tepkimelerden (ekzergonik) aldığı enerjiyi, enerji isteyen tepkimelere (endergonik) taşıyan «enerji taşıyıcı» bir moleküldür. Yani ATP, ekzergonik tepkimelerle endergonik tepkimeleri eşleştirerek hücresel işler için güç sağlar.

NOT:

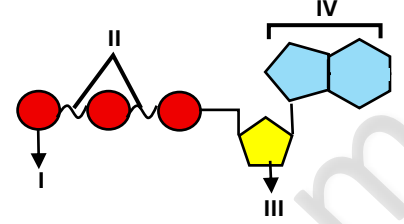
Enerjinin açığa çıktığı tepkimelere **ekzergonik** (enerji veren) tepkimeler, Gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç duyulan tepkimelere **endergonik** (enerji alan) tepkimeler adı verilir.

ATP Molekülünün Yapısı

- Adenin bazı, Riboz şekeri (pentoz) ve üç fosfat grubundan (fosforik asit) oluşur.
- Adenin bazına ribozun glikozit bağı ile bağlanmasıyla adenozin nükleozit oluşur.
- Fosfat ile şeker arasında fosfoester (ester) bağı bulunur.

SORU 1. (2024-AYT/FEN)

Şekilde ATP'nin yapısında yer alan alt birimler ve bağlardan bazıları numaralandırılarak gösterilmiştir

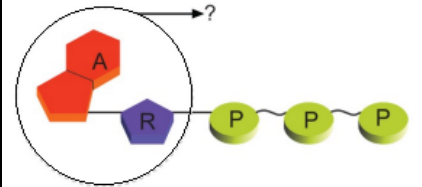


Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) IV numara, III numaradan farklı olarak azot atomu içerir.
- B) III numara bir disakkariti göstermektedir.
- C) I numaranın ATP'den kopartılmasında ATPaz işlev görür.
- D) II numara yüksek enerjili fosfat bağlarını göstermektedir.
- E) III numaralı alt birim RNA'da da bulunur.

SORU 2. (2014- YGS / FEN)

Aşağıda, hücreye kullanılabilir enerji sağlayan bir molekül olan ATP şematize edilmiştir.



Buna göre, "?" ile gösterilen yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Nükleotit B) Adenin C) Riboz
- D) Guanin E) Nükleozit

SORU 3. ATP'nin yapı ve görevleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

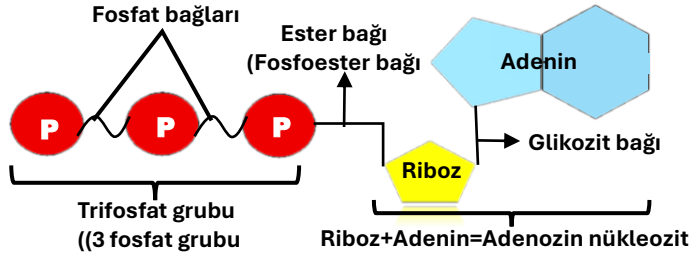
- A) ATP, ekzergonik tepkimelerle endergonik tepkimeleri eşleştirerek hücresel işler için güç sağlar.
- B) Hücrenin ATP'ye ihtiyacı fazla olduğunda, endositoz ile dışarıdan alabilir.
- C) Nükleotit yapıları bir moleküldür.
- D) Sitoplazma, mitokondri ve kloroplastlarda sentezlenir.
- E) Adenin bazına riboz şekeri bağlanmasıyla adenozin molekülü oluşur.

SORU 4.



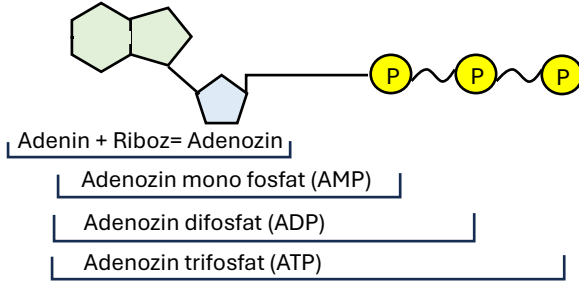
Yukarıda verilen tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Fosforilasyon olayıdır.



Şekil: ATP molekülünün yapısı

Adenin bazına riboz şekeri bağlanmasıyla **adenozin (nükleozit)** molekülü oluşur. Adenozin molekülüne bir fosfat bağlanması ile **adenozin monofosfat (AMP)**, AMP'ye bir fosfat bağlanması ile **adenozin difosfat (ADP)**, ADP'ye bir fosfat bağlanması ile **adenozin trifosfat (ATP)** oluşur.



ATP'nin Özellikleri

- ATP tüm canlılarda yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için kullanılan ortak enerji molekülüdür.
- ATP hücre zarından geçemez, bu nedenle bir hücreden diğerine aktarılamaz.
- Hücre, metabolizması için gerekli ATP'yi kendi içinde sentezler.
- ATP depolanmaz, anlık olarak üretilir ve tüketilir.
- ATP nükleotit yapılı bir moleküldür.
- ATP, yapı olarak RNA molekülündeki adenin ribonükleotide benzer. Tek farkı, yapısında bir yerine üç tane fosfat grubu bulundurmasıdır.
- Sitoplazma, mitokondri ve kloroplastlarda sentezlenir.
- Hücrede elektrik, ısı, hareket gibi farklı enerji formlarına dönüştürülür.
- ADP molekülüne enerji ve inorganik fosfat eklenmesiyle ATP sentezlenmesine fosforilasyon denir. Fosforilasyon sırasında su açığa çıkar.



-ATP'nin su ile hidroliz edilerek yapısından bir fosfat molekülünün koparılması sonucu enerji açığa çıkarılmasına defosforilasyon denir.



NOT:

- Fosforilasyon ve defosforilasyon olayları canlı hücrelerde ortak özelliktir.
- ATP'nin sentezi endergonik, yıkımı ekzergoniktir

NOT:

- Hidrolizde,
- Solunum gazlarının (O_2 , CO_2) taşınmasında,
- Pasif taşıma (osmoz, difüzyon) da ATP harcanmaz.

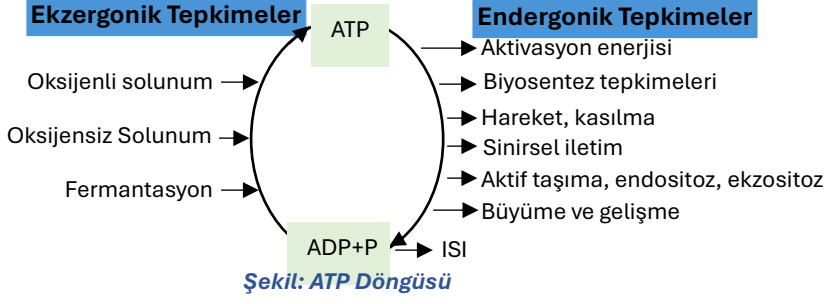
-ATP molekülünün fosfat bağlarının hidrolizi sonucu kimyasal enerji serbest kalır ve kas faaliyetleri, biyosentez tepkimeleri, sinirsel iletim ve aktif taşıma gibi yaşamsal faaliyetlerin sürdürülmesi için kullanılır.

- B) Bütün canlı organizmaların sitoplazmalarında gerçekleşebilir.
- C) Tepkime ekzergonik olarak adlandırılır.
- D) Solunum gazlarının (O_2 , CO_2) taşınması için gerçekleşmesi gerekmez.
- E) Sadece hücre içinde gerçekleşebilir.

CEVAPLAR

- 1.III numara ile gösterilen molekül 5C'lu riboz şekeridir. Riboz, bir monosakkarittir, disakkarit değil.
CEVAP: B
2. "?" ile gösterilen yapı Adenin + riboz şekeridir. Bu ikisine birlikte adenozin veya nükleozit denir.
CEVAP: E
3. Her hücre kendi ATP'sini kendisi üretir. Bir başka hücreden alınamaz. ATP hücre zarından geçemez.
CEVAP: B
4. Ortamdan hazır enerji alınarak gerçekleştiği için tepkime bir endergoniktir.
CEVAP: C

-ATP molekülü, sürekli kullanılan ve yenilenebilen bir moleküldür. ATP molekülünün hücrede metabolik faaliyetlerde kullanılmak üzere yıkılıp yeniden sentezlenmesine **ATP döngüsü** denir.



NOT:

ATP molekülünün canlılarda evrensel enerji kaynağı molekülü olarak kabul edilmesinin nedenleri:

- Tüm hücrelerde ATP molekülünün bulunması,
- Hücrelerde gerçekleşen birçok metabolik faaliyette ATP molekülünün kullanılması,
- ATP sentezlenmeyen hücrelerde canlılığın son bulması.