

Bölüm 1. Biyokimya nedir?

Biyokimya, canlı organizmaların olağanüstü özelliklerinin binlerce farklı molekülden nasıl oluştuğunu sorgular. Bu moleküller ayrıştırılıp teker teker incelendiğinde, canlı organizmalarda gerçekleşen tüm işlemlerin, cansız maddeler için tanımlanmış fizik ve kimya kanunlarına uyduğu görülmektedir. Biyokimya çalışmaları cansız moleküllerin bir araya gelerek canlı organizmaları nasıl oluşturduğunu ve yaşamın devamlılığının cansız evreni yöneten fizik ve kimya kanunları tarafından nasıl sağlandığını araştırmaktadır.

Canlı organizmaların bu ayırt edici özellikleri nelerdir?

Yüksek düzeyde kimyasal karmaşıklık ve mikroskobik düzenlenme.

Enerjinin çevreden elde edilmesi, dönüştürülmesi ve kullanılması için var olan sistemler.

Çevresel değişikliklerin algılanması ve bu değişikliklere cevap verilmesinde görevli mekanizmalar.

Kendini yüksek doğrulukta çoğaltma ve kendiliğinden bir araya gelme yeteneği.

Evrimsel süreçle zaman içinde yavaş yavaş değişme yeteneği

Yaklaşık dört milyar yıl kadar önce yaşam ortaya çıktı basit mikroorganizmalar kimyasal bileşiklerden, daha sonra da güneş ışığından enerji elde ettiler ve dünya yüzeyinde bulunan basit element ve bileşiklerden, daha karmaşık olan çeşitli biyomolekülleri sentezlediler.

Canlı yapısında bulunan elementler ve Bağ türleri

Karbon, Hidrojen, Fosfor vb. Karbon atomu çok çeşitli bağlar yapabilir. Bu nedenle, çeşitli işlevsel gruplar içeren farklı karbon-karbon iskeletleri oluşturabilir. Bu gruplar, biyomoleküllere biyolojik ve kimyasal özelliklerini kazandırır.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Canlı hücrelerde bulunan yüzlerce küçük molekül evrensel olup, hepsi için ortaktır.

Üç Boyutlu Yapı: Konfigürasyon ve Konformasyon

Molekülün konfigürasyonu sadece kovalent bağların kırılmasıyla değiştirilebilir. Dört farklı süstitüent içeren bir karbon atomunda (kiral karbon), süstitüentler iki farklı şekilde düzenlenebilir. Böylece, farklı özelliklere sahip stereoizomerler oluşur. Bunlardan sadece bir tanesi biyolojik olarak aktiftir. Molekül konformasyonu ise atomların uzaydaki konumlarıdır. Konformasyon, tek bir bağ etrafında dönme sonucu (kovalent bağ kırılmadan) değişebilir.

Biyolojik moleküller arasındaki etkileşimler neredeyse değişmez şekilde stereoözgüdür: etkileşen moleküller arasında kusursuz bir eşleşme olması gerekir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Organizmadaki Kimyasal Tepkime Türleri

C-C bağlarının kırılması ve oluşumu

İç düzenlenmeler: İzomerleşmeler ve ayrılmalar

Serbest radikal tepkimeleri

Grup transferi

Yükseltgenme-İndirgenme

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Canlı hücrelerin bilinen kimyasal yapı taşları

Canlı hücrelerde bulunan yüzlerce küçük molekül evrensel olup, hepsi için ortaktır. Bu moleküller arasındaki dönüşümleri kapsayan merkezi metabolik yollar evrimsel olarak korunmuştur.

Organik maddeler

- a) Karbonhidratlar b) Proteinler, amino asitler ve peptitler c) Enzimler d) Lipidler
e) Nükleotidler ve nükleik asitler f) Porfirinler g) Hormonlar h) Vitaminler

İnorganik maddeler

- a) Mineraller b) Su

Organizmada suyun görevleri

Çözücülük

Taşıyıcılık

Vücut sıcaklığını koruma

Doku bileşeni

Sulu Sistemlerdeki Zayıf Etkileşimler

Hidrojen Bağı Suya Olağan Dışı Özelliklerini Kazandırır. Suyun erime noktası, kaynama noktası ve buharlaşma ısısı diğer yaygın pek çok çözücüye göre daha yüksektir.

Su, Polar Çözünen Maddelerle Hidrojen Bağları Oluşturur.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Polar Olmayan Gazlar Suda Çok Az Çözünürler

Biyolojik önemi olan CO₂, O₂ ve N₂ gazlarının molekülleri polar değildir. Bazı organizmalar, O₂ taşınmasını kolaylaştıran suda çözünür “taşıyıcı proteinler” (örneğin hemoglobin ve miyoglobin) içerir.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Polar Olmayan Bileşikler Suyu Yapısında Enerji Bakımından Uygun Olmayan Değişikliklere Zorlar

Amfipatik bileşikler, polar (veya yüklü) ve polar olmayan bölgeler içerir. Sudaki kararlı yapıları miseller olarak adlandırılır.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Moleküllerin hidrofobik bölgelerini bir arada tutan kuvvetlere hidrofobik etkileşimler denir.

van der Waals Etkileşimleri Atomlar Arası Zayıf Çekimlerdir.

Zayıf Etkileşimler Makromoleküllerin Yapısı ve İşlevi Açısından Çok Önemlidir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir.

Suyun İyonlaşması, Zayıf Asitler ve Zayıf Bazlar

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Zayıf Asitlerin ve Bazların Kendilerine Özgü Asit Ayrışma Sabitleri Vardır

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Biyolojik Sistemlerde pH Değişimlerine Karşı Tamponlama

Biyolojik öneme sahip bazı tamponlar

Özellikle önemli iki biyolojik tampon fosfat ve bikarbonat sistemleridir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Kan pH'ının Düzenlenmesi

Memelilerde Kan pH'ının Düzenlenmesi Bikarbonat Tampon Sistemi

Kan plazmasında temel tampon sistemi karbonik asit - bikarbonat tampon sistemidir.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir