

4. Hafta Metabolizma

Metabolizma, (1) güneş enerjisinden veya çevredeki enerjice zengin besinlerin yıkımından kimyasal enerji elde etmek; (2) besin maddelerini, makromolekül sentezi için gerekli öncüller de dahil hücreye özgü moleküllere dönüştürmek; (3) monomerik öncülleri makromoleküllere (proteinler, nükleik asitler ve polisakkaritler) polimerleştirmek ve (4) zar lipitleri, hücre içi haberciler ve pigmentler gibi özelleşmiş hücresel etkinlikler için gerekli biyomolekülleri sentezlemek ve yıkmak için birçok çoklu enzim sisteminin birlikte çalıştığı hücresel faaliyettir.

Canlılar; çevreden elde ettikleri karbonun kimyasal şekline göre ototroflar ve heterotroflar olmak üzere iki büyük gruba ayrılır.

Ototroflar karbon kaynağı olarak yalnızca atmosferik CO₂'i kullanır ve karbon içeren tüm bileşiklerini CO₂'den sentezlerler.

Heterotroflar, atmosferik karbondioksiti kullanamazlar. Karbon ihtiyaçlarını glukoz gibi nispeten karmaşık organik moleküllerden karşılamak zorundadırlar.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Tüm canlı organizmalar; amino asitler, nükleotitler ve diğer bileşiklerin sentezi için gerekli olan bir azot kaynağına ihtiyaç duyar.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Bir hücre veya organizmada gerçekleşen dönüşümlerin tamamı olan metabolizma, metabolik yolları oluşturan bir dizi enzim-katalizli tepkime yoluyla gerçekleşir.

Katabolizma, metabolizmanın, organik besin moleküllerinin (karbohidratlar, proteinler ve yağlar) daha küçük ve basit (laktik asit, CO₂, NH₃ gibi) son ürünlere dönüştürüldüğü yıkımsal fazıdır. Bu enerjinin bir kısmı ATP ve indirgenmiş elektron taşıyıcılarının (NADH, NADPH ve FADH₂) sentezi ile depo edilir, geri kalan ise ısı şeklinde kaybedilir.

Biyosentez olarak da adlandırılan anabolizmada, küçük ve basit öncüllerden yağlar, polisakkaritler, proteinler ve nükleik asitler de dahil daha büyük ve karmaşık moleküller oluşturulur. nabolik tepkimeler enerjiye ihtiyaç duyar. Bu enerji genellikle ATP molekülünün fosforil grubu aktarma potansiyeli ve NADH, NADPH ve FADH₂ moleküllerinin indirgeme gücünden karşılanır.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Metabolik yollar, hücre içi ve dışında pek çok noktada düzenlenir.

Canlı hücreler ve organizmalar; hayatta kalmak, büyümek ve üremek için iş yapmak zorundadır. Enerji kullanma ve bu enerjiyi biyolojik işe dönüştürme becerisi tüm canlıların başlıca önemli bir özelliğidir.

Biyoenenerjetik

Biyoenenerjetik, canlı hücrelerde gerçekleşen enerji dönüşümlerinin (enerjinin bir biçimden diğerine dönüşmesi) ve bu dönüşümlerin temeli olan kimyasal süreçlerin doğası ve işlevinin niceliksel incelemesidir.

Biyolojik Enerji Değişimleri Termodinamiğin Yasalarına Uyar

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Gibbs serbest enerjisi

Entalpi

Entropi

Biyolojik sistemlerde mevcut şartlar altında (sabit sıcaklık ve basınç dahil), serbest enerji, entalpi ve entropi değişimleri arasındaki nicel ilişki tahtada gösterilmektedir.

Standart Serbest Enerji Değişimleri Toplanabilir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Fosforil Grubu Aktarımları ve ATP

Heterotrofik hücreler, serbest enerjiyi besin moleküllerinin yıkımıyla kimyasal biçimde elde eder ve bu enerjiyi ADP ve Pi'den ATP yapımında kullanır. ATP, katabolizma ve anabolizma arasındaki kimyasal bağlantıdır.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

ATP Hidrolizinin Serbest–Enerji Değişimi Büyük ve Negatiftir

ATP'nin doğrudan hidrolizi, konformasyonel değişikliklerle yürütülen bazı süreçlerde enerjinin kaynağıdır, fakat genellikle bu enerji ATP'nin hidrolizi ile değil bir fosforil, pirofosforil veya adenilil grubunun bir substrata veya ATP yıkımının enerjisini substratların endergonik dönüşümleriyle eşleştiren bir enzime aktarılması ile oluşur.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Diğer Fosforillenmiş Bileşikler ve Tiyoesterler de Yüksek Hidroliz Serbest Enerjilerine Sahiptir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

ATP Enerjiyi Basit Hidrolizle Değil, Grup Aktarımı İle Sağlar

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

ATP Fosforil, Pirofosforil ve Adenil Grupları Verir

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

ATP, Aktif Taşınma ve Kas Kasılmasına Enerji Sağlar

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Biyolojik Yükseltgenme–İndirgenme Tepkimeleri

Çoğu mikroorganizmada merkezi enerji–korunumu süreci glukozun CO₂'e aşamalı yükseltgenmesidir. Bu süreçte yükseltgenme enerjisinin bir kısmı ATP şeklinde korunur ve elektronlar O₂'e aktarılır.

Elektron Akışı Biyolojik İş Yapabilir

Örneğin mitokondride, zara–bağlı enzimler elektron akışını, bir zar geçiş pH farkına ve bir zar geçiş elektriksel potansiyelinin üretimiyle eşleştirerek ozmotik ve elektriksel iş gerçekleştirir.

Yükseltgenme–İndirgenmeler Yarı Tepkimeler Olarak Tanımlanabilir

Biyolojik yükseltgenme–indirgenme tepkimeleri, her biri kendine özgü standart indirgenme potansiyeline (E'^o) sahip olan iki–yarı tepkime olarak tanımlanabilir.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir

Bir yükseltgenme–indirgenme tepkimesinin standart serbest–enerji değişimi, iki yarı–hücrenin standart indirgenme potansiyeli arasındaki farkla doğrudan ilişkilidir.

Az Sayıda Koenzim ve Protein Türü Evrensel Elektron Taşıyıcıları Olarak Görev Yapar

Dehidrojenlenme, NAD, FAD

Biyolojik sistemlerde yükseltgenme dehidrojenlenme ile eş anlamlıdır. Yükseltgenme tepkimelerini katalizleyen enzimlere dehidrojenaz lar denir.

Gerekli şekil ve şemalar tahtada gösterilmektedir