

KEMOSENTEZ

-Ototrof (üretici) organizmalar besin üretimi sırasında kullandıkları enerjinin kaynağına göre fotosentetik ototroflar ve kemosentetik ototroflar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

-Fotosentetik ototroflar: Işık enerjisi yardımıyla bazı inorganiklerden organik madde sentezi yapan üreticilerdir.

-Yeşil bitkiler, siyanobakteriler, öglene gibi bazı protistler, bazı bakteriler fotosentetik canlılardır.

-Kemosentetik ototroflar: Bazı inorganik maddelerin oksidasyonu ile elde edilen kimyasal enerjiyi kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezi yapan üreticilerdir.

-Bazı bakteri ve arkebakteriler kemosentetik canlılardır.

-Klorofil bulunmayan prokaryot hücre yapısına sahip olan bazı bakteri ve bazı arkelerin inorganik maddelerin oksidasyonu ile açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanarak organik madde sentezlemesi olayına **kemosentez** denir.

NOT:

Oksidasyon, bir atom veya molekülden elektron ayrılmasını sağlayan kimyasal bir reaksiyondur.

- Kemosentez sırasında oksitlemede enerji kaynağı olarak kullanılan inorganik maddeler: Amonyak (NH_3), Demir (Fe^{2+}), nitrit (NO_2^-), hidrojen gazı (H_2), hidrojen sülfür (H_2S) ve kükürt (S) gibi inorganik maddelerdir.

NOT:

H_2S , fotosentezde hidrojen kaynağı olarak kullanılırken kemosentezde enerji kaynağı olarak kullanılır.

-Bu inorganik maddelerin oksidasyon reaksiyonları sırasında açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenir. ATP, CO_2 ve çeşitli kaynaklardan elde edilen hidrojenleri birleştirerek organik moleküllerin üretimi gerçekleştirilir.

NOT:

-Eğer bir organizma kemosentez yapıyorsa; kesinlikle ya bir bakteridir ya da bir arkedir. Yani kesinlikle prokaryot hücre yapısında bir organizmadır.

KEMOSENTEZİN ÖNEMİ

1. Kemosentez, amonyak (NH_3), hidrojen sülfür (H_2S) gibi işe yaramaz gibi görünen, biriktiğinde çevre kirliliğine neden olan zararlı zehirli maddeleri işe yarar ve hale getirir.
2. Azotlu bileşikler bitkilerin alabileceği azot tuzlarına dönüştürür.
3. Başta azot döngüsü olmak üzere doğadaki madde döngülerinde önemli bir role sahiptir.
4. Kemosentetik bakteriler kemosentez ile kendi besinini üretirken azotlu bileşiklerin toprakta tutulmasını sağlar.
5. Doğadaki biyolojik dengenin korunmasında önemli bir role sahiptir.

KEMOSENTEZİN ENDÜSTRİYEL ALANDA KULLANIMI

1. Kemosentetik mikroorganizmalar uranyum, altın ve bakır gibi madenlerin cevherlerinden ayrıştırılması (biyomadencilik) işlemlerinde de kullanılmaktadır
2. Atık suların arıtılması sürecinde açığa çıkan çamura kemosentetik bakteriler ve arkeler ilave edilerek bu atıkların gübre olarak kullanılabilir düzeyde kadar parçalanması sağlanır.
3. Petrol ile kirlenen su kıyılarına gübre püskürtülerek kemosentetik bakterilerin çoğalması, dolayısıyla petrolün parçalanması hızlandırılabilir.
4. Altın, özel tanklar içerisinde kemosentetik bakteriler yardımıyla cevherlerinden ayrıştırılır.
5. Endüstriyel alanda metanojenlerden; çöplerin ayrıştırılmasında, biyoyakıt ve gübre gibi ürünlerin elde edilmesinde yararlanılır. Organik maddelerin oksijensiz ortamda çürümesiyle biyogaz denilen ve aralarında yüksek oranda metan gazı bulunan bir gaz karışımı elde edilir. Bu gaz metanojenler tarafından üretilir. Metan gazından, arıtma sistemlerinde ve sanayide enerji kaynağı olarak yararlanılmaktadır.

SORU 1. (2017-LYS2/BİY)

Kemosentetik canlılar, ihtiyaç duydukları besinleri üretmek için gerekli olan enerjiyi inorganik maddeleri oksitliyerek açığa çıkan kimyasal enerjiden karşılayabilirler.

Buna göre, aşağıdaki inorganik maddelerden hangisi kemosentetik canlılar tarafından enerji kaynağı olarak kullanılmaz?

- A) Kükürt
- B) Hidrojen sülfür
- C) Amonyak
- D) Nitrit
- E) Karbon dioksit

SORU 2. (2016 YGS)

Günümüzde yaşayan bazı canlıların kullandıkları enerji ve karbon kaynağı esas alınarak beslenme tipleri aşağıdaki tablodaki gibi gruplandırılabilir:

Beslenme tipi	Enerji kaynağı	Karbon kaynağı
I	Işık	Karbondioksit
II	İnorganik maddeler	Karbondioksit
III	Organik bileşikler	Organik bileşikler

Buna göre, I, II ve III ile gösterilen beslenme tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kemo heterotrof	Kemo ototrof	Foto ototrof
B)	Kemo heterotrof	Foto ototrof	Kemo ototrof
C)	Kemo ototrof	Kemo heterotrof	Foto ototrof
D)	Foto ototrof	Kemo heterotrof	Kemo ototrof
E)	Foto ototrof	Kemo ototrof	Kemo heterotrof

CEVAPLAR

1. Kemosentez sırasında enerji kaynağı olarak (oksitlemede) kullanılan inorganik maddeler : Amonyak (NH_3), Demir (Fe^{2+}), nitrit (NO_2^-), hidrojen gazı (H_2), hidrojen sülfür (H_2S) ve sülfür (S_2), amonyum (NH_4^+) gibi inorganiklerdir. CO_2 enerji kaynağı değil, karbon kaynağı olarak kullanılır. **Cevap: E**

2. I. Enerji kaynağı ışık, karbon kaynağı CO_2 olduğundan fotoototrof bir canlıdır. II. Enerji kaynağı inorganik ise kemoototrof canlı olmalıdır. III. Kemoheterotroflar, enerji ve karbon için organik bileşikler kullanmak zorundadırlar.

Cevap: E

6. Biyogaz üretimi sırasında oluşan amonyak ve fosfatça zengin yan ürünler de toprak gübresi ile hayvan yemi olarak kullanılır.

FOTOSENTEZ ve KEMOSENTEZİN ORTAK ÖZELLİKLERİ

1. İnorganik maddelerden organik madde sentezlenir.
2. CO₂ tüketilir. (CO₂ özümlemesi yapılır.)
3. ATP sentezlenir, harcanır.
4. Enzimatik reaksiyonlarla gerçekleşir.
5. ETS görev yapar. NADP⁺ indirgenir.
6. Oksijensiz ortamlarda gerçekleşebilirler.
7. Hidrojen kaynağı kullanılır.

FOTOSENTEZ-KEMOSENTEZ KARŞILAŞTIRMASI

FOTOSENTEZ	KEMOSENTEZ
Klorofil bulunmalıdır.	Klorofile gerek yoktur.
Prokaryot ve ökaryot canlılar yapabilir.	Sadece prokaryot canlılardan bazıları yapar. Ökaryotlar yapamaz.
Işık enerjisi kullanılır.	Kimyasal enerji kullanılır.
Enerji kaynağı güneş	Enerji kaynağı NH ₃ , Fe ²⁺ , NO ₂ ⁻ , H ₂ S ve S ₂ gibi inorganiklerdir.
H ₂ S, hidrojen kaynağı olarak kullanılır.	H ₂ S, enerji kaynağı olarak kullanılır.
Doğal şartlarda gündüz gerçekleşir.	Doğal şartlarda gece ve gündüz gerçekleşebilir.

KONU İLE İLGİLİ BİR

-Kemoototroflar karbon kaynağı olarak sadece CO₂'e gereksinim duyarlarken, enerji kaynağı olarak, ışık yerine inorganik bileşiklerin oksidasyonunu kullanırlar. Kimyasal enerji, hidrojen sülfür (H₂S), amonyak (NH₃), demir iyonları (Fe²⁺) ve diğer bazı kimyasallardan, türe göre değişen şekilde, sağlanır.

-Kemoheterotroflar, enerji ve karbon için organik bileşikleri kullanmak zorundadırlar. Bu beslenme tipi, prokaryotlar, protistler, mantarlar, hayvanlar ve hatta bazı parazit bitkilerde gözlenir. Bildiğimiz insanlar, hayvanlar gibi normal tüketici organizmalardır.

-Fotoheterotroflar, ATP sentezi için ışığı kullanabilmekte; fakat bu ATP'yi kullanarak organik besin sentezi gerçekleştirememektedir. Karbonu dış ortamdan organik olarak sağlamak zorundadırlar. Bu tip beslenme, bazı prokaryotlarla sınırlıdır.