

Fotosentezin özgün olayları



- 2-Kloroplastta gerçekleşir.
- 3-Fotosentetik ototroflarda görülür.
- 4-Hammaddeler CO_2 ve H_2O dur. (Bakterilerde H ve H_2S kullanılır)
- 5-Ürünler glikoz ve O_2 dir. (Bakterilerde O_2 yerine S oluşur)
- 6-Işıktta gerçekleşir.
- 7-Anabolik reaksiyonlardır.
- 8-Hidrojen akseptörü NADP dir
- 9-Inorganik madde organik maddeye dönüşür.
- 10-Işık enerjisi kimyasal bağ Enerjisine dönüşür
- 11-Fotofosforilasyon la ATP sentezi yapılır.
- 12-Klorofil ve su elektron kaynağıdır. (Bakterilerde H ve H_2S , elektron ve H kaynağı olarak rol alır)
- 13-Elektronların son alıcısı klorofil ve NADP dir.
- 14-Canlıda ağırlık artışı olur.
- 15-Sentezlenen ilk ürünler karbohidratlardır.

Bakteriyel fotosentezin özellikleri

- 1-Işık evresi tilakoid zarda ,karbon tutma sitoplazmada gerçekleşir
- 2-Klorofiller sitoplazmik zar katlanmaları olan tilakoidlerde yer alır
- 3-H ve elektron kaynağı olarak H_2 veya H_2S kullanılır
- 4-Işık gereklidir
- 5-Yan ürün olarak O_2 oluşmaz
- 6-Anaerobiktirler

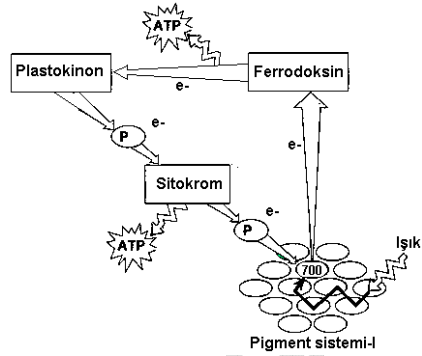
Protista ve bitkilerde gerçekleşen fotosentezin özellikleri

- 1-Kloroplastlarda gerçekleşir
- 2-Klorofiller kloroplastlardaki granalarda yer alır
- 3-H ve elektron kaynağı H_2O dur
- 4-Yan ürün olarak O_2 oluşur
- 5-Işık gereklidir

Fotosentezin evreleri:

A-Işık evresi reaksiyonları

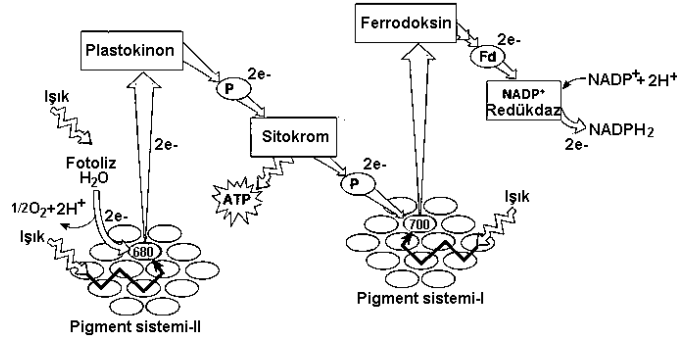
a-Devirli fotofosforilasyon:



Özellikleri:

- 1-Işık varlığında gerçekleşir
- 2-Granalarda gerçekleşir
- 3-Enzim görev almaz
- 4-Elektron kaynağı klorofildir
- 5- e.t.s ye aktarılan her elektrona karşılık 1 ATP sentezi gerçekleşir
- 6-Klorofilden e.t.s ye aktarılan elektronlar yine aynı klorofil tarafından tutulurlar
- 7-Bu seride sadece karanlık evrede kullanılmak üzere ATP sentezi gerçekleşir

ayxmaz/biyoloji
b-Devirsiz fotofosforilasyon



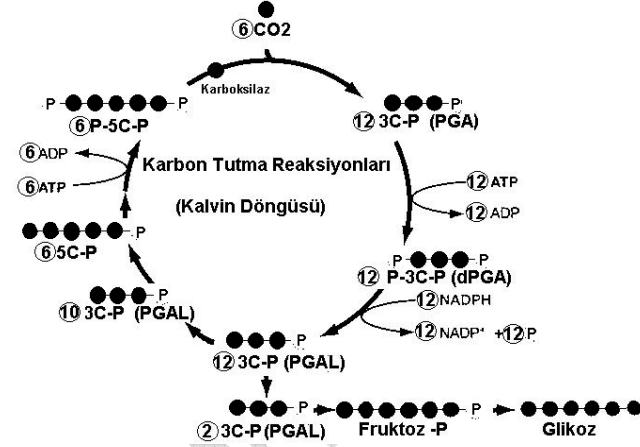
Özellikleri:

- 1-Işık varlığında gerçekleşir
- 2-Granularda (Tilakoid keselerde) gerçekleşir
- 3-Enzim görev almaz
- 4-Elektron kaynağı PS1,PS2 ve H₂O dur
- 5-İki, pigment sistemi görev alır
- 6-Suyun iyonizasyonu ve O₂ nin oluşumu bu döngüde gerçekleşir
- 7-Karanlık evrede kullanılacak ATP ve CO₂ nin redüklenmesinde kullanılacak H ler bu evrede üretilir. (ATP ve NADPH₂ ler üretilir)
- 8-**Ps1 ve Ps2 nin 4 elektron ile gerçekleşen indirgenme - yükseltgenme olayına karşılık sistemde 3 ATP,2 NADPH₂ ve 1 O₂ sentezlenir**

Genellemeler:

- Işık evresi reaksiyonlarında ihtiyaç duyulanlar:
1-Işık 2-ADP+P_i 3-NADP 4-Klorofil 5-H₂O 6-e.t.s
- Işık evresi reaksiyonlarında açığa çıkanlar:
1-ATP 2-NADPH₂ 3-O₂

B-Karanlık evre reaksiyonları:

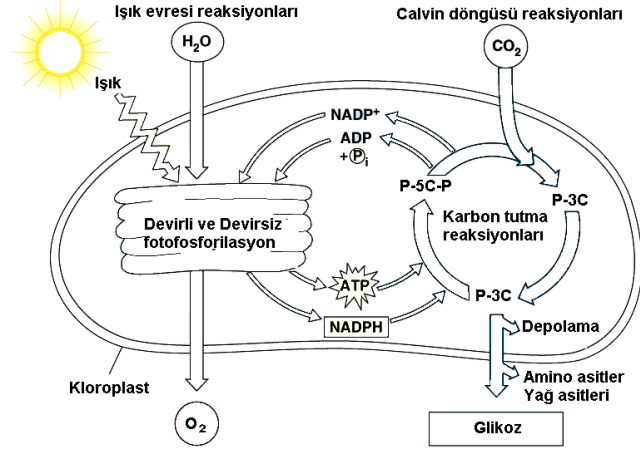


Özellikleri:

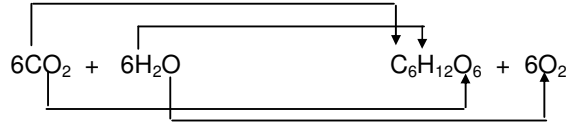
- 1-Kloroplastlarda stroma da meydana gelir
- 2-Enzimler rol alır
- 3-İsı,Ph,Substrat miktarı,İnhibitör ve aktivatörlerden etkilenirler
- 4-CO₂ nin kullanıldığı evredir
- 5-1 CO₂ için bu evrede ışık evrelerinde üretilen 3 ATP ve 2 NADPH₂ kullanılır(1 glikoza karşılık 18 ATP ve 12 NADPH₂ kullanılır)
- 6- e.t.s rol almaz
- 7-CO₂ yakalayıcısı olarak Ribuloz difosfat (Pi-5C-Pi) rol alır
- 8-Işığa ihtiyaç duyulmaz
- 9-Glikoz,sukroz,nişasta,a.asit,gliserol vb. organik maddelerin üretildiği evredir

ayxmaz/biyoloji

Fotosentezin şematize edilmesi



Fotosentez reaksiyonlarında elde edilen ürünlerdeki C,H ve O kaynakları aşağıdaki gibidir.



CO₂: Glikozdaki C ve O kaynağıdır

H₂O: Glikozdaki H ve serbest kalan O₂ kaynağıdır

(Tartışılacak!)

FOTOSENTEZ İLGİLİ GRAFİKLER

A- Fotosentez: Fotosentez reaksiyon hızını etkileyen faktörler:

1-Işık 2-Klorofil 3-CO₂ 4-H₂O 5-Isı

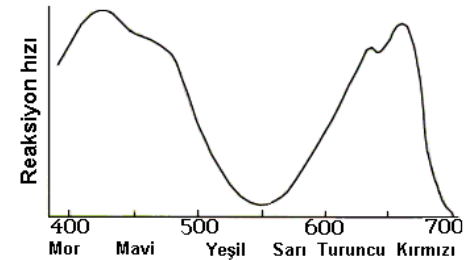
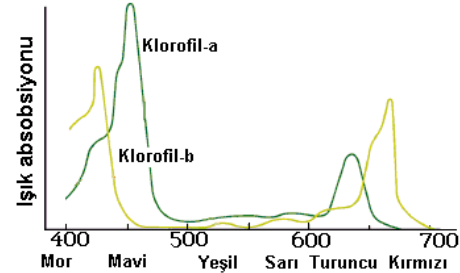
1-Işık faktörü:

1-Temel enerji kaynağıdır.

2-Işık evresinde rol oynar.

3-Dalga boyu ve şiddeti önemlidir.

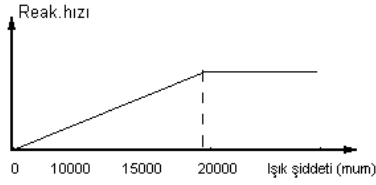
a) Işığın dalga boyu: Fotosentez dalga boyunun 400-750 nm olduğu aralıkta gerçekleşir. Klorofil tarafından mor ışık daha fazla soğurulur ancak fotosentezin reaksiyon hızı kırmızı ışıkta fazla yeşil ışıkta en az değerdedir



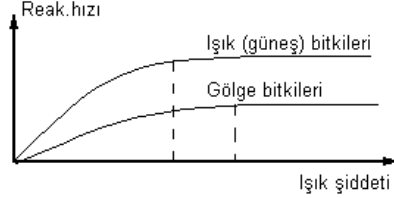
PS1,PS2 yükseltgenmesinde ve H₂O nun iyonizasyonunda farklı dalga boylarında ışığa ihtiyaç olduğu için fotosentezin hızı beyaz ışıkta daha fazladır.

ayxmaz/biyoloji

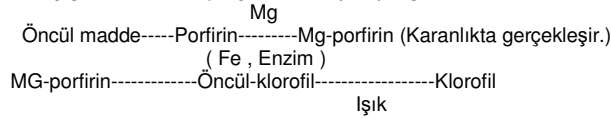
b) Işığın şiddeti: Belirli bir ışık şiddetine kadar reaksiyon hızı artar.



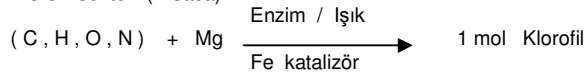
Ancak ışık şiddeti güneş (ışık) ve gölge bitkilerinde fotosentez reaksiyon hızı üzerine etkisi farklıdır



Not: Işığın fotosentez için gerekli enerji kaynağı olmakla beraber klorofilin sentezi içinde ışığa ihtiyaç vardır.



Klorofil sentezi (Kısaca)

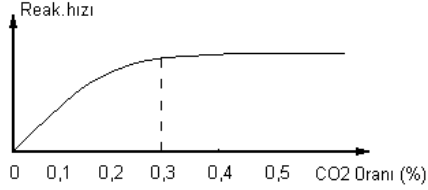


2-CO2 faktörü:

1-Karanlık evre reaksiyonlarında görev alır.

2-Glikozun yapısına katılır.

Atmosferde % 0,03 oranında bulunan karbondioksit % 0,3 'e kadar arttırınca reaksiyon hızı artar CO2 nin miktarını daha fazla arttırmak reaksiyonu hızlandırmaz.

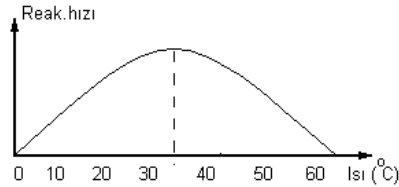


3-Isı faktörü:

1-Karanlık evre reaksiyonlarında etkindir.

2-Optimal ısı 35 derecedir. (Türe göre değişir.)

3-Fotosentezin enzimatik reaksiyonlardan olması nedeniyle ısıya karşı duyarlıdır.



4-Su faktörü:

Özellikleri:

1-Güneşten gelen fazla ısının terleme ile uzaklaştırılmasında görev alır.

2-Karbondioksitin redüklenmesinde kullanılan H lerin kaynağıdır.

3-Atmosferin O2 kaynağıdır.

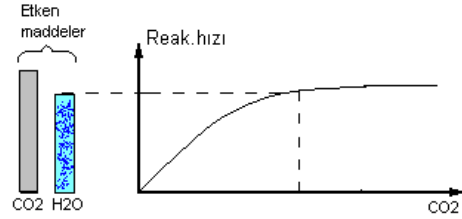
4-Devirsiz fotofosforilasyon da kullanılır.

5-Enzimatik reaksiyonların gerçekleşmesi için gerekli ortamı oluşturur.

Not:Fotosentez reaksiyonlarında etken olan faktörler için minimum yasası geçerlidir. Buna göre reaksiyon hızı faktörlerden en zayıfı tarafından belirlenir.

A-Etken madde miktarı – reaksiyon hızı arasındaki ilişki.

a-H₂O-CO₂



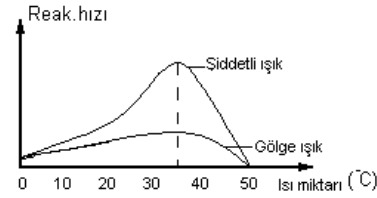
Reaksiyon hızını belirleyen ortamda en az bulunan faktördür.

b-Işık şiddeti-CO₂



Yukarıdaki grafiğe göre reaksiyon hızını belirleyen faktör ortam ışık şiddetidir

c-Işık şiddeti-Isı



A.Korkmaz Sayfa 5 01.12.2009

Fotosentezde açığa çıkan yan ürünler



CO₂ yakalayıcılar

KOH , NaOH , Ba(OH)₂ , Ca(OH)₂

Fotosentezin Hızı

- Kütle artışı
- Oluşan O₂ miktarı
- Kullanılan CO₂ miktarı ile ölçülür.

Fotosentezde e. t.s (enerji seviyelerine göre.)

- Ferrodoksin
- Plastokinon (Flavoproteinler)
- Sitokrom

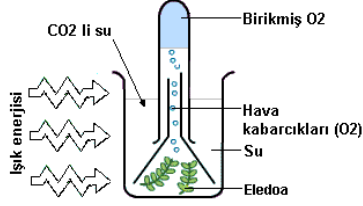
Bu sistem elemanları belirli enerji düzeyindeki elektronları yakalar ve enerji seviyelerini düşürerek bir sonraki elemana aktarırlar.Bu esnada serbest kalan enerji ile sistemde ADP+Pi nin ATP ye dönüşümü sağlanır

Fotosentez Şartları

- CO₂ ve H₂O gerekir
- O₂ açığa çıkar (H₂O kullanılırsa)
- Işık karşısında olur
- Klorofilli hücrelerde gerçekleşir
- Nişasta meydana gelir

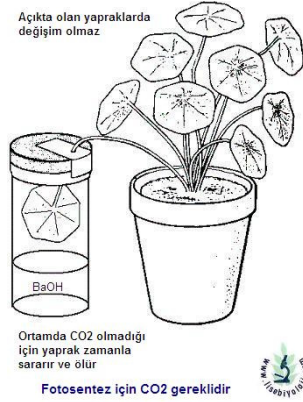
FOTOSENTEZLE LİGİLİ DENEYLER

DENEY 1 :Fotosentezde CO2 gerekliliği



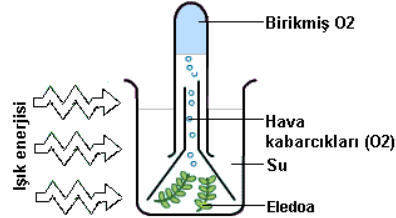
Yukarıdaki kurulu düzende gazoz ilave ediliyor. (Gazozun içinde CO₂ var.) CO₂ eklenince gaz çıkışı fazlalaşıyor. ıkan gaz O₂ dir. Aynı deney şayet kaynatılmış soğutulmuş suda yapılırsa gaz çıkışı gözlenmez eğer suyun içine CO₂ içeren su ilave edilirse gaz çıkışı artar
Sonuç: CO₂ fotosentez için gereklidi

DENEY 2 :Fotosentezde CO2 gerekliliği



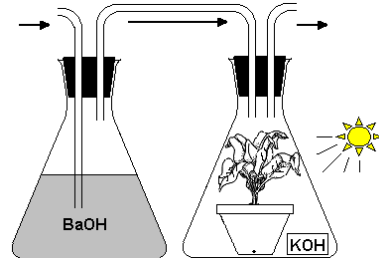
Bu deneyde kavanozun içindeki kısım ölür. Nedeni CO₂ ten yoksun olup fotosentez yapamamasıdır
Sonuç: fotosentez için CO2 gereklidir

DENEY 3 :Fotosentezde iřık řiddetinin etkisi



Bu deneyden ; fotosentez için işığın gerekli olduğunu çıkartıyoruz.
Işık miktarı arttıa çıkan kabarcık miktarı artar. Bu artış belli bir seviyeye kadar olur. Çünkü bu olay yapraktaki enzim miktarı ve klorofil miktarı ile de ilgilidir.
Sonuç: Işık şiddetinin artışı belli oranda fotosentezin hızını artırır.

DENEY 4 :Fotosentezde CO2 kullanılır O2 açığa çıkar

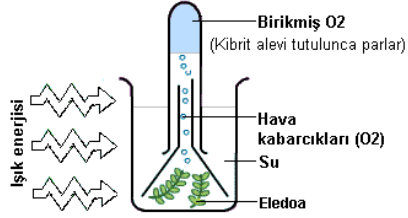


Bu deney düzeneđini düzenli kurarsak bir süre sonra bitki ölür.çünkü

ayxmaz/biyoloji

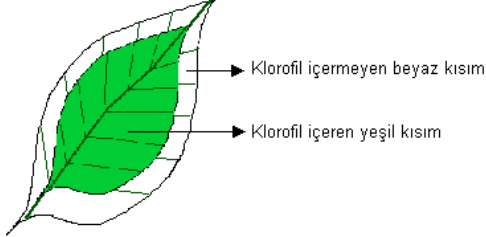
giden havaya CO₂ ve O₂ vardır.O₂ gerekli değildir.Fotosentez sonucu elde edilen O₂ miktarı kullanılan CO₂ miktarından fazladır.Fakat giren havadaki CO₂ ve solunumla ortaya çıkan CO₂ ortamda bulunan KOH ve Ba(OH)₂ tarafından yok edildiği için fotosentez yapılamaz.

Deney 5:Fotosentezde O₂ açığa çıkar



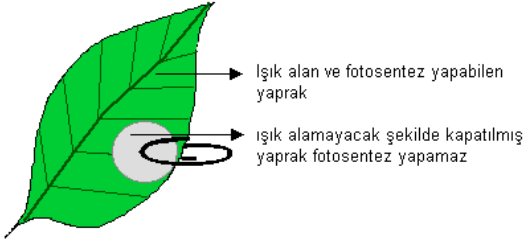
Deney tüpü içinde birikerek kibrit alevinde parlayan gaz O₂ olduğu anlaşılır

DENEY 6:Fotosentezde klorofil gerekliliği



Sardunya yaprağı 7-8 saat gün ışığı aldıktan sonra klorofilleri saydamlaştırılarak lugolle boyandığında sadece önceden yeşil olan kısımlarının mavi-mor renge boyandığı görülür.Klorofil taşıyan yeşil bölgelerde gerçekleşen fotosentezle nişasta sentezlenmiştir

DENEY 7:Fotosentez için ışık gereklidir



Saksı çiçeğinin bir yaprağının yarısı ışık geçirmeyen nesne ile kapatılarak 7-8 saat ışıktaki tutulur daha sonra bitkiden kesilerek saydamlaştırılır ve üzerine lugol dökülür renk değişimi gözlenir. Sonuçta açık kalan bölgenin mavi-mor renge boyandığını kapalı kısmın ise boyanmadığını görürüz

DENEY 8:Fotosentezde organik madde (Nişasta) sentezlenir



Saksı çiçeğinin bir yaprağının yarısı ışık geçirmeyen nesne ile kapatılarak 7-8 saat ışıktaki tutulur daha sonra bitkiden kesilerek saydamlaştırılır ve üzerine lugol dökülür renk değişimi gözlenir. Sonuçta açık kalan bölgenin fotosentez sonunda nişasta sentezlediği için mavi-mor renge boyandığını kapalı kısmın ise boyanmadığını görürüz bu durum burada fotosentez gerçekleşmediği ve nişasta sentezlenmediğini gösterir.