

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-Işıқта 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

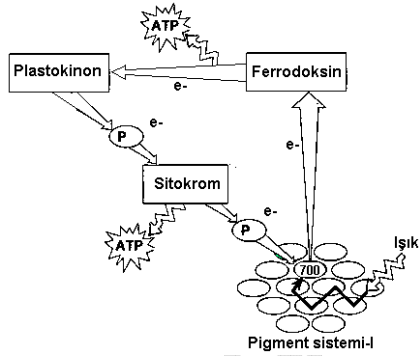
Protista ve bitkilerde gerçekleşen fotosentezin özellikleri

- 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

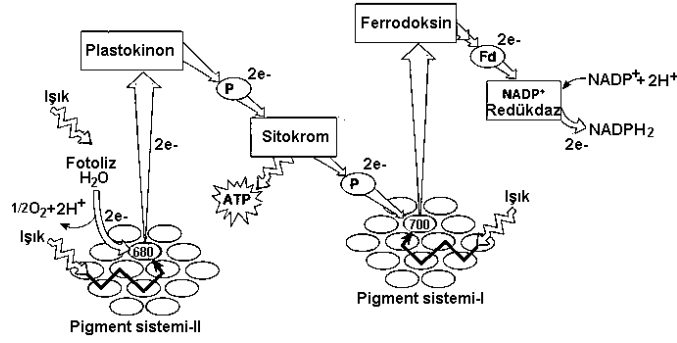
a-Devirli fotofosforilasyon:



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 2 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



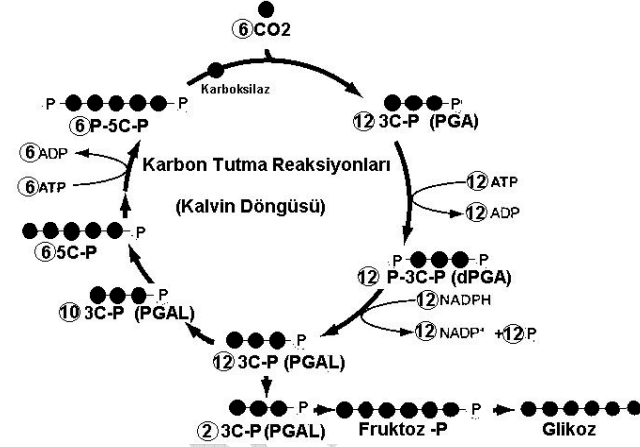
Özellikleri:

- 1-Işık varlığında gerçekleşir
- 2-Granullarda (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 nın 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:

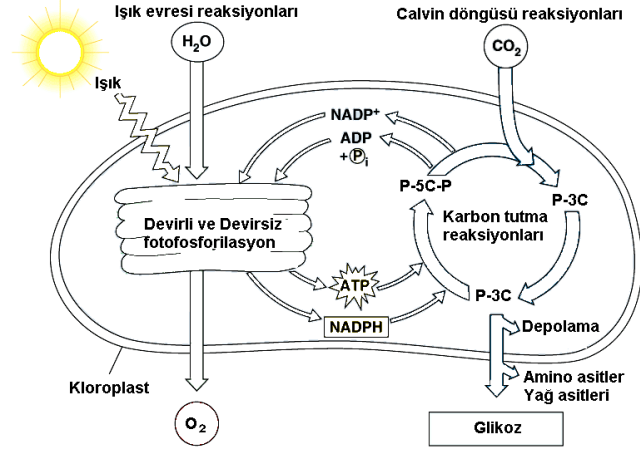


Özellikleri:

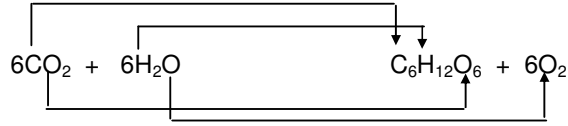
- 1-Kloroplastlarda stroma da meydana gelir
- 2-Enzimler rol alır
- 3-İsı,Ph,Substrat miktarı,İnhibitör ve aktivatörlerden etkilenirler
- 4-CO₂ nin kullanıldığı evredir
- 5-1 CO₂ için bu evrede ışık evrelerinde üretilen 3 ATP ve 2 NADPH₂ kullanılır(1 glikoza karşılık 18 ATP ve 12 NADPH₂ kullanılır)
- 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

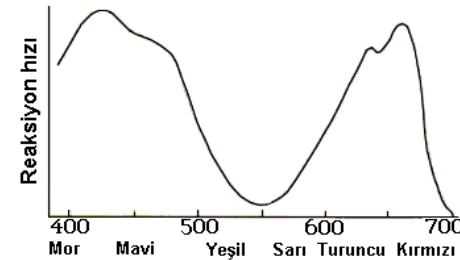
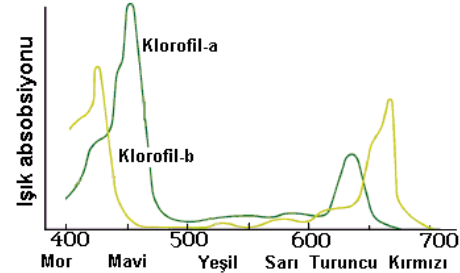
1-Işık faktörü:

1-Temel enerji kaynağıdır.

2-Işık evresinde rol oynar.

3-Dalga boyu ve şiddeti önemlidir.

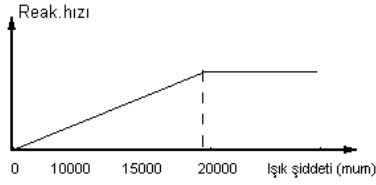
a) Işığın dalga boyu: Fotosentez dalga boyunun 400-750 nm olduğu aralıkta gerçekleşir. Klorofil tarafından mor ışık daha fazla soğurulur ancak fotosentezin reaksiyon hızı kırmızı ışıkta fazla yeşil ışıkta en az değerdedir



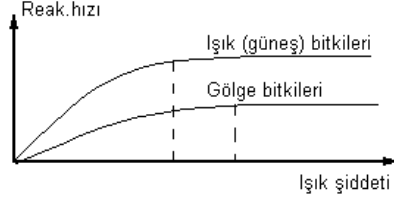
PS1,PS2 yükseltgenmesinde ve H₂O nun iyonizasyonunda farklı dalga boylarında ışığa ihtiyaç olduğu için fotosentezin hızı beyaz ışıkta daha fazladır.

ayxmaz/biyoloji

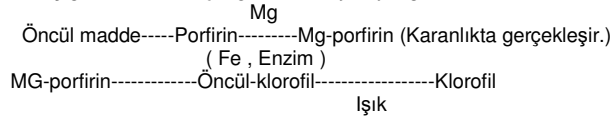
b) Işığın şiddeti: Belirli bir ışık şiddetine kadar reaksiyon hızı artar.



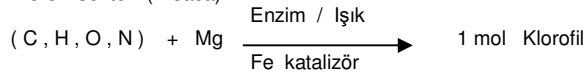
Ancak ışık şiddeti güneş (ışık) ve gölge bitkilerinde fotosentez reaksiyon hızı üzerine etkisi farklıdır



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



Klorofil sentezi (Kısaca)

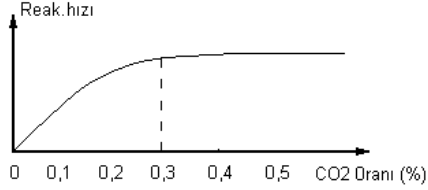


2-CO2 faktörü:

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.

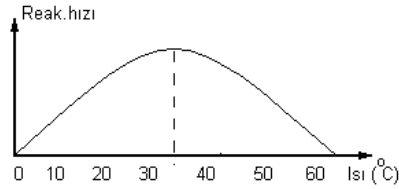


3-Isı faktörü:

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.

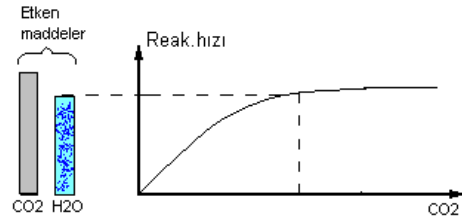
4-Devirsiz fotofosforilasyon da kullanılır.

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



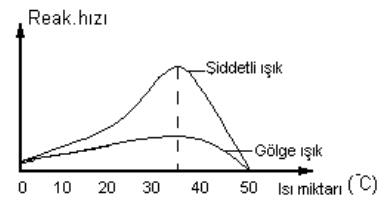
Reaksiyon hızını belirleyen ortamda en az bulunan faktördür.

b-Işık şiddeti-CO₂



Yukarıdaki grafiğe göre reaksiyon hızını belirleyen faktör ortam ışık şiddetidir

c-Işık şiddeti-Isı



A.Korkmaz Sayfa 5 07.11.2009

Fotosentezde açığa çıkan yan ürünler



CO₂ yakalayıcılar

KOH , NaOH , Ba(OH)₂ , Ca(OH)₂

Fotosentezin Hızı

- a)Kütle artışı
- b)Oluşan O₂ miktarı
- c)Kullanılan CO₂ miktarı ile ölçülür.

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

- 1-Ferrodoksin
- 2-Plastokinon (Flavoproteinler)
- 3-Sitokrom

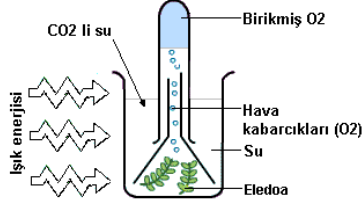
Bu sistem elemanları belirli enerji düzeyindeki elektronları yakalar ve enerji seviyelerini düşürerek bir sonraki elemana aktarırlar.Bu esnada serbest kalan enerji ile sistemde ADP+Pi nin ATP ye dönüşümü sağlanır

Fotosentez Şartları

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

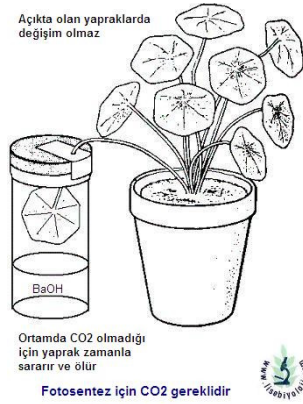
FOTOSENTEZLE LİGİLİ DENEYLER

DENEY 1 :Fotosentezde CO2 gerekliliği



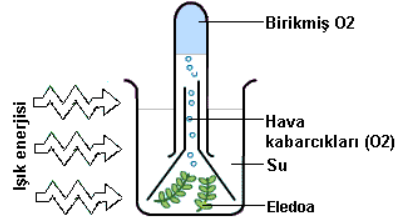
Yukarıdaki kurulu düzende gazoz ilave ediliyor. (Gazozun içinde CO₂ var.) CO₂ eklenince gaz çıkışı fazlalaşiyor. Çıkan gaz O₂ dir. Aynı deney şayet kaynatılmış soğutulmuş suda yapılırsa gaz çıkışı gözlenmez eğer suyun içine CO₂ içeren su ilave edilirse gaz çıkışı artar
Sonuç: CO₂ fotosentez için gereklidi

DENEY 2 :Fotosentezde CO2 gerekliliği



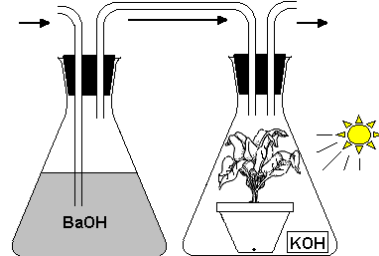
Bu deneyde kavanozun içindeki kısım ölür. Nedeni CO₂ ten yoksun olup fotosentez yapamamasıdır
Sonuç: fotosentez için CO₂ gereklidir

DENEY 3 :Fotosentezde ışık şiddetinin etkisi



Bu deneyden ; fotosentez için ışığın gerekli olduğunu çıkarıyoruz.
Işık miktarı arttıkça 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

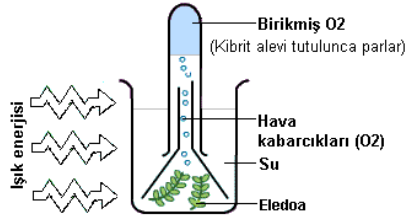


Bu deney düzeneğini düzenli kurarsak bir süre sonra bitki ölür.Çünkü

ayxmaz/biyoloji

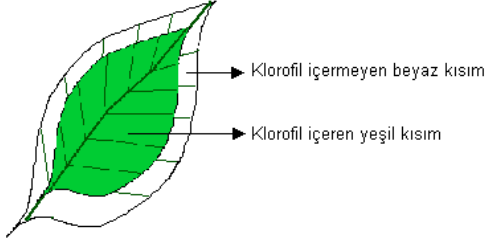
giden havaya CO₂ ve O₂ vardır.O₂ gerekli değildir.Fotosentez sonucu elde edilen O₂ miktarı kullanılan CO₂ miktarından fazladır.Fakat giren havadaki CO₂ ve solunumla ortaya çıkan CO₂ ortamda bulunan KOH ve Ba(OH)₂ tarafından yok edildiği için fotosentez yapılamaz.

DENEY 5:Fotosentezde O₂ açığa çıkar



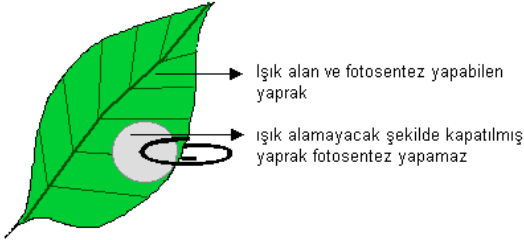
Deneý tüpü içinde birikerek kibrit alevinde parlayan gaz O₂ olduđu anlaşılr

DENEY 6:Fotosentezde klorofil gerekliliği



Sardunya yaprağı 7-8 saat gün ışığı aldıktan sonra klorofilleri saydamlaştırlarak 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.