



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

BİYOLOJİ 12

Ünite

CANLILARDA ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

Konu

- FOTOSENTEZ
- KEMOSENTEZ

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>

4.
SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıda verilen bilgileri hatırlama düzeylerine göre işaretleyiniz. Puanlarınızı toplayıp, aşağıdaki ölçeğe göre kendinizi değerlendiriniz.

1

İnorganik maddelerden organik madde sentezleyen canlılara **ototrof canlılar** denir. Organik madde sentezi sırasında ışık enerjisini kullanan ototroflara ise **fotoototroflar (Fotosentetik canlılar)** denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

2

Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlemelerine **fotosentez** denir. Mor kükürt bakterileri gibi fotosentetik bakteriler, siyanobakteriler, öglena ve alg gibi protistler ve bitkiler (tam parazit bitkiler hariç) fotosentez yapan canlılardır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

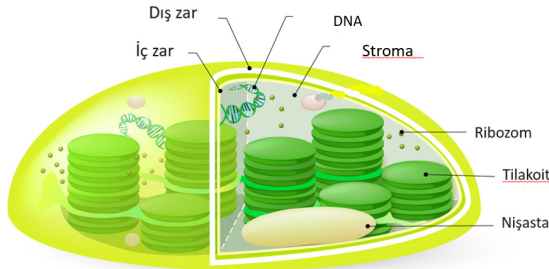
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

3

Fotosentez ökaryotlarda kloroplastlarda gerçekleşir. **Kloroplast**, granalarında yer alan klorofil pigmentleri ile ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren organelidir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

4

Kloroplast organeli, çift zarlı bir yapıya sahiptir. Kloroplastların iç kısmı bir zar ağı ile örülmüştür. Bu yapı; **tilakoitler** denilen ince, yassı ve tabak benzeri keseciklerden oluşur. Tilakoitlerin üzerinde ışığın emilimini sağlayan pigmentler yer alır. Tilakoitlerin sütunlar hâlinde üst üste dizilmesi ile de **granum** denilen yapılar oluşur. Granumlar **ara lameller** ile birbirlerine bağlıdır. Granumların meydana getirdiği bütün yapıya grana denir. Tilakoitler, **stroma** denilen yapışkan bir sıvı içerisine gömülmüştür. Bu sıvının içinde ışıktan bağımsız reaksiyonlarda görev alan enzimler ile kloroplastın kendine ait DNA, RNA, ribozom, amino asitler, bazı proteinler, lipid ve nişasta bulunur.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

5

Kloroplast, kendine ait DNA'sı olduğundan belli bir büyüklüğe geldiğinde veya ihtiyaç duyulduğunda hücre çekirdeği kontrolünde kendini eşleyerek çoğalabilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

6

Görünür ışığı emen maddelere **pigment** denir. Farklı pigmentler, farklı dalga boyundaki ışığı soğurur, soğurulmayan ışınları ise geçirir ya da yansıtır. Bitkilerde klorofil dışında başka pigmentler de bulunur. Bu pigmentlere turuncu renkli **karoten**, sarı renkli **ksantofil**, kırmızı renkli **likopen** örnek verilebilir. Güneş'in yaydığı elektromanyetik ışınlardan görünür dalga boyunda olanların fotonlarındaki enerji, fotosentezde kullanılır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

7

Fotosentetik canlılar, CO₂'i kullanarak (özümleyerek) kendisi ve diğer canlılar için besin üretir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

8

Fotosentezde karbon kaynağı, sadece CO₂'tir. Ancak hidrojen kaynakları, farklılık gösterebilir. Bitkiler ve bazı bakteriler, H₂O'yu hidrojen kaynağı olarak kullanırken; bazı fotosentetik bakteriler, Hidrojen sülfürü(H₂S) hidrojen kaynağı olarak kullanmaktadır.

Bitkilerde, siyanobakterilerde ve alglerde



Kükürt bakterilerinde



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

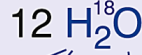


Hatırlıyor muyum?

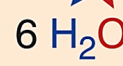
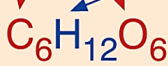
9

Fotosenteze katılan su molekülündeki hidrojen atomu, glikozun ve açığa çıkan suyun yapısına katılır. Su molekülündeki oksijen ise atmosfere verilir. Fotosentez sonucu açığa çıkan oksijenin kaynağı sudur. Karbondioksitteki karbon atomu glikozun yapısına katılır.

Tepkimeye girenler



Ürünler



Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

Fotosentez olayı, ışığa bağımlı reaksiyonlar ve ışıktan bağımsız reaksiyonlar olarak iki evrede gerçekleşir.

Işığa bağımlı reaksiyonlar; ökaryot hücrelerdeki kloroplastın granularında, prokaryotların hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşir.

- Işığa bağımlı reaksiyonlarda ışık enerjisi, hücrenin doğrudan kullanabileceği kimyasal enerjiye dönüştürülür (**fotofosforilasyon**). Işık enerjisi yardımıyla su molekülleri fotolize uğrar. NADPH molekülleri üretilir.
- Işıktan bağımsız reaksiyonlarda ortamdan alınan CO_2 ve ışığa bağımlı reaksiyonlardan gelen ATP ile NADPH molekülleri kullanılarak organik madde sentezlenir.

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

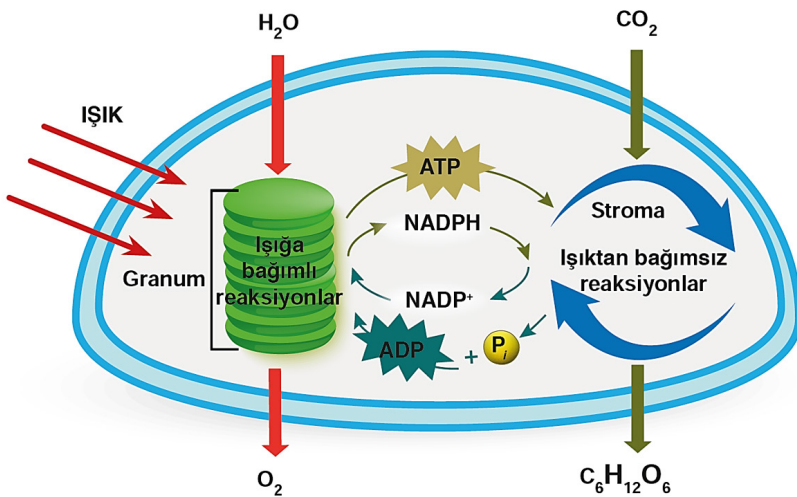
☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

10





Hatırlıyor muyum?

11

Işığa bağımlı reaksiyonlarda ışık enerjisi, kimyasal enerjiye dönüştürülüp ATP içerisinde geçici olarak depolanır. Işık enerjisi yardımıyla su moleküllerinin elektron (e^-), proton (H^+) ve O_2 'ne ayrışması olayına **fotoliz** denir. Açığa çıkan hidrojenler ve elektronlar $NADP^+$ (Nikotinamid Adenin Dinükleotit Fosfat) molekülüne aktarılır ve NADPH molekülü üretilir.

Fotoliz denklemi



Sonuçta ışığa bağımlı tepkimelerde

- ✓ ATP
 - ✓ NADPH
 - ✓ O_2
- } oluşur.

Bunlardan O_2 atmosfere verilirken, NADPH ve ATP ışıktan bağımsız tepkimelerde kullanılır.

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

12

Işıktan bağımsız reaksiyonlar; ökaryot hücrelerde stromada, prokaryot hücrelerde ise sitoplazmada gerçekleşir. Bu reaksiyonlar **Kalvin döngüsü** olarak da bilinir.

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

13

Işığa bağımlı reaksiyonlardan gelen ATP'lerin kullanılmasıyla CO_2 ile NADPH'nin hidrojenleri birleştirilir. Üç karbonlu molekül olan fosfogliseldehit (PGAL) sentezlenir. PGAL'lerin bir miktarı glikoza dönüşürken bir kısmı da yağ asidi, gliserol, amino asit, vitamin, nükleotit, hormon vb. organik bileşiklere dönüşür.

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐

14

Işıktan bağımsız tepkimeler sırasında ışık, doğrudan gerekli olmasa da ışığa bağlı tepkimelerde açığa çıkan ATP ve NADPH'a ihtiyaç duyulur. Enzimlerin kullanıldığı bu tepkimelerde klorofil ve ETS kullanılmaz. Enzimatik tepkimeler olduğu için sıcaklık değişimlerine karşı hassastır.

Hatırlıyorum

2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum

1 Puan

☐

Hatırlamıyorum

0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

15

Işığa Bağımlı Reaksiyonlar	Işıktan Bağımsız Reaksiyonlar
Tilakoit zarda gerçekleşir.	Kloroplastın stromasında gerçekleşir.
Işık, klorofil, ETS görev yapar.	Işık, klorofil, ETS görev yapmaz.
NADP, ADP, Pi, H ₂ O kullanılır.	CO ₂ , ATP, NADPH kullanılır.
ATP, NADPH, O ₂ üretilir.	Glikoz ve diğer organik bileşikler üretilir.
Suyun fotolizi gerçekleşir.	Fotoliz gerçekleşmez.
Fotofosforilasyon ile ATP üretilir.	Işığa bağımlı reaksiyonlarda üretilen ATP harcanır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

16

Fotosentez reaksiyonlarının hızı; klorofil miktarı, sıcaklık, ışığın şiddeti, ışığın dalga boyu ve CO₂ miktarı gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir. Fotosentez hızını, miktarı en düşük olan faktörün belirlemesine **minimum kuralı** denir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

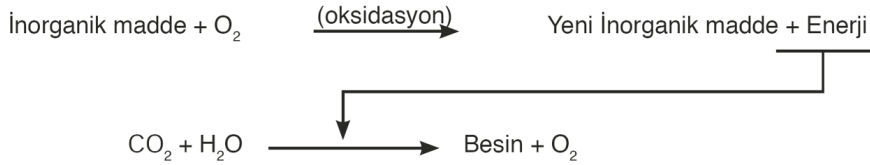
☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

17

Bazı prokaryot canlılar tarafından inorganik maddelerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezine **kemosentez** denir.



Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

18

Kemosentezde hidrojen sülfür (H₂S), hidrojen (H₂), amonyak (NH₃), nitrit (NO₂⁻), demir (Fe²⁺) ve kükürt (S) gibi inorganik madde çeşitleri oksitlenir. Oksidasyon sonucu elde edilen enerji ile ATP sentezlenir. ATP'ler organik besin sentezinde kullanılır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐



Hatırlıyor muyum?

19

Kemosentetik bakterilerin H_2S 'ü (Hidrojen sülfür) kullanma amacı fotosentetik bakterilerin bu molekülü kullanma amacından farklıdır. Kemosentetikler, H_2S 'ü enerji kaynağı; fotosentetikler ise hidrojen ve elektron kaynağı olarak kullanmaktadır.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

20

Kemoototrof canlılar, klorofil pigmenti bulundurmadıkları için besin sentezi sırasında ışık enerjisi kullanmaz. Bu canlılar fotoototroflardan farklı olarak hem gündüz hem de gece besin üretebilir.

Hatırlıyorum
2 Puan

☐

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

☐

Hatırlamıyorum
0 Puan

☐

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN

0-25

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

PUAN

26-31

ÇALIŞMALISINIZ

PUAN

32-40

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1-6.
maddelerin
konu özeti



7-11.
maddelerin
konu özeti



12-15.
maddelerin
konu özeti



16.
maddenin
konu özeti



17-20.
maddelerin
konu özeti



Eşleştirme

Aşağıdaki kutucukların içindeki açıklamalar ile verilen kavramları eşleştirip, kavramın başındaki harfleri kutucuğun yanındaki yuvarlağın içine yazınız.

1	Işıktan bağımsız tepkimelerin kloroplastta gerçekleştiği yerdir.		Granum	A
2	İnorganik maddelerden organik madde sentezi için ışık enerjisi kullanan üretici canlılardır.		Fotoliz	B
3	Işığa bağımlı reaksiyonlarda oksijenin kökeninin karbondioksit olmadığını fotosentezde kullanılan su olduğunu ispatlayan bilim insanıdır.		Klorofil	C
4	Tilakoitlerin sütunlar hâlinde üst üste dizilmesi ile oluşan yapıdır.		Fotosentez	Ç
5	Fotosentezde ışık enerjisini emen, yapısındaki elektronlar ile ışık enerjisini ETS elemanlarına aktaran ve ışık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüşümünü sağlayan pigmenttir.		H ₂ O	D
6	Işık enerjisi yardımıyla su moleküllerinin elektron (e ⁻), proton (H ⁺) ve O ₂ 'e ayrışması olayına verilen addır.		Robert Hill	E
7	Bazı prokaryot canlıların inorganik maddeleri oksitlemeleri sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezlemesidir.		Kemosentez	F
8	Fotosentezde açığa çıkan oksijenin kaynağı olan moleküldür.		Fotootorof	G
9	Stromada CO ₂ tüketilerek başta glikoz olmak üzere organik madde çeşitlerinin birçoğunun sentezlendiği evredir.		Kalvin döngüsü	H
10	Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlemesidir.		Stroma	I



Boşluk Doldurma

Aşağıda verilen kavramları cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru şekilde yazınız.

klorofil

NADPH

NADH

tilakoid

pigment

yeşil

ototrof

Mg

oksijen

fotoliz

stroma

Fe

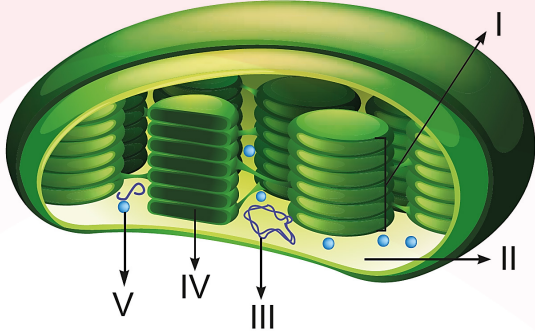
- İnorganik maddelerden organik madde sentezleyen canlılaradenir.
- Kloroplast yapısında karbonhidrat, lipit, protein, DNA, RNA gibi organik maddeler veadı verilen pigment bulunur.
- Bitkiye yeşil rengini veren ve ışığı absorbe etme (emilme, soğurma) özelliğine sahip klorofil pigmentleri, kloroplastın zarlarında yer alır.
- Bitkilerin kloroplast taşıyan yeşil kısımları, ışık varlığında CO_2 ve H_2O 'dan organik maddeler üretir ve atmosfere verir.
- Fotosentez sırasında görünür ışığı emen ve renk veren maddeleredenir.
- Klorofilin yapısında; karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) veatomları bulunur.
- Suyun parçalanması ile açığa çıkan hidrojenler (H^+), bir çeşit koenzim olan NADP^+ (nikotinamid adenin dinükleotit fosfat) ile tutularakmolekülü üretilir.
- Klorofil; mor, mavi ve kırmızı dalga boylu ışıkları daha çok soğurduğu için fotosentez daha hızlı gerçekleşir.dalga boylu ışık ise çok az miktarda soğurulduğundan fotosentez düşük hızda gerçekleşir.
- Fotosentezde ışık enerjisi yardımıyla suyun iyonlarına ayrılmasınadenir.
- Işıktan bağımsız reaksiyonlar kloroplastın bölümünde gerçekleşir.





Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Kloroplast organeline ait yapılar aşağıda numaralar ile ifade edilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen yapı ve moleküllerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I numaralı yapıda ATP sentezi gerçekleşir.
B) II numaralı yapıda fotoliz olayı gerçekleşir.
C) III numaralı yapı DNA'dır.
D) V numaralı yapı protein sentezinin gerçekleştiği organeldir.
E) Klorofil pigmenti IV numaralı yapı içinde bulunur.

2. Fotosentez yapan tüm canlılarda

- I. CO₂ kullanmak
II. H₂O kullanmak
III. O₂ gazı üretmek
IV. Kloroplast bulundurmak

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

3. Fotosentez tepkimeleri sırasında gerçekleşen;

- I. PGAL molekülü oluşumu
II. ATP üretimi
III. NADPH'ın yükseltgenmesi
IV. CO₂ tüketimi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III-II-I-IV
B) II-III-I-IV
C) II-IV-III-I
D) III-IV-II-I
E) I-III-II-IV

4. Aşağıdaki tabloda ototrof A,B,C ve D canlılarının kullandığı çeşitli kaynaklar verilmiştir.

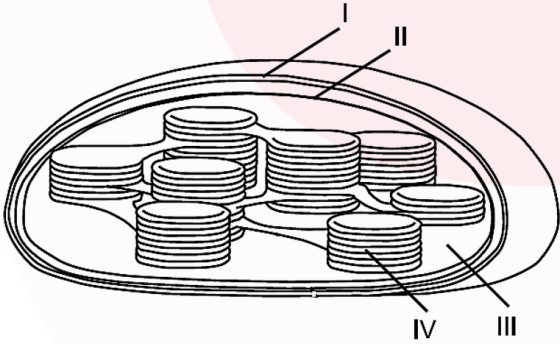
Canlı türü	Karbon Kaynağı	Hidrojen Kaynağı	Enerji Kaynağı
A	CO ₂	H ₂ O	Işık
B	CO ₂	H ₂ O	Işık
C	CO ₂	H ₂	Işık
D	CO ₂	H ₂ O	Kimyasal

Tablodaki bilgilere göre A,B,C ve D canlılarında aşağıdakilerden hangisi ortak olarak gerçekleşir?

- A) Klorofil üretimi
B) Organik besin üretimi
C) Nişasta üretimi
D) Glikojen üretimi
E) Oksijen üretimi



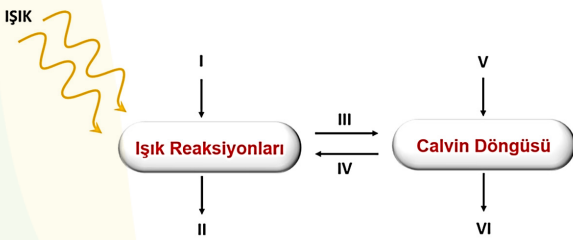
5. Bitkinin yaprak, otsu gövde gibi kısımlarının hücrelerinde kloroplast organeli bulunur. Fotosentez tepkimeleri kloroplastta gerçekleşir. Bir kloroplast organeli aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğru değildir?

- A) I ve II arasında bulunan bölge zarlar arası boşluktur, burada biriken H^+ iyonları ATP sentaz enzimi yardımıyla stroma sıvısına geçerken ATP sentezlenir.
- B) Fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimeleri III ile gösterilen stroma sıvısında gerçekleşir.
- C) IV numaralı diskler granum olarak adlandırılır, burada ışığa bağımlı tepkimeler gerçekleşir.
- D) IV de üretilen ATP ve NADPH'lar III de harcanır.
- E) IV de üretilen oksijen önce III e sonra hücre sitoplazmasına geçer.

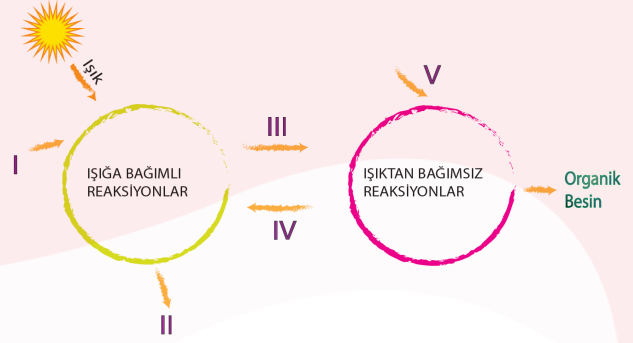
6. Aşağıdaki şekilde bir bitkide fotosentez reaksiyonları sırasında gerçekleşen olaylar şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

- A) I ile gösterilen molekül H_2O ise II O_2 olabilir.
- B) VI ile gösterilen aminoasit olabilir.
- C) V Calvin döngüsünde kullanılan CO_2 olabilir.
- D) III NADH molekülü ise IV NAD molekülü olabilir.
- E) III ATP ise IV ADP olabilir.

7. Bitkilerde gözlenen fotosentez tepkimeleri aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) I H_2O olabilir.
- B) II oksijen olabilir.
- C) III ATP olabilir.
- D) IV NADPH olabilir.
- E) V CO_2 olabilir.

8. Bir su bitkisi için ideal bir ortam hazırlanmış ve bir süre sonra deney tüpünün üst kısmında gaz kabarcıklarının olduğu gözlenmiştir.

Oluşan gaz kabarcıkları ile ilgili,

I. Biriken gaz oksijendir.

II. Işık şiddeti artarsa gaz kabarcığı da artar.

III. Işığın dalga boyu değiştirilirse birim zamanda oluşan gaz miktarı değişmez.

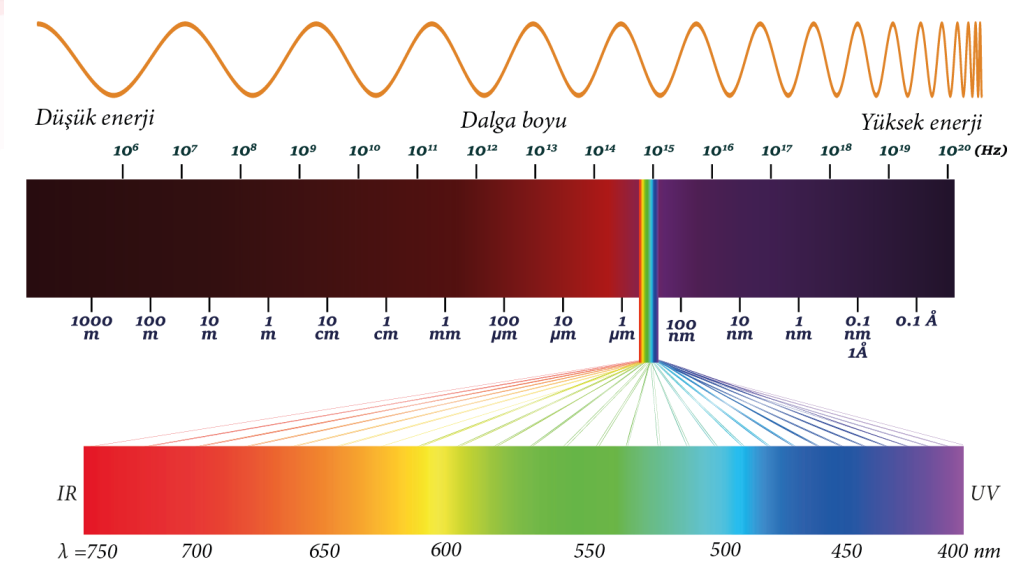
IV. Oluşan gaz kibrit alevini parlatır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I, II ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

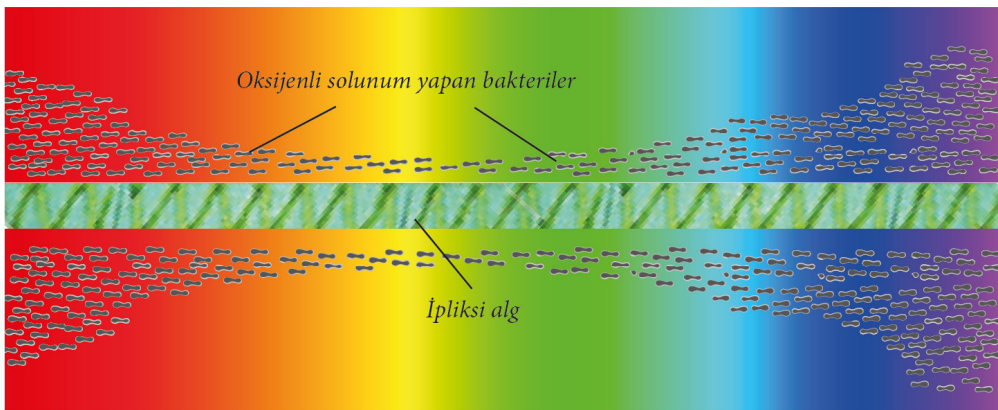


Işık enerjisi dalgalar hâlinde yayılan bir elektromanyetik enerji biçimidir. Dalgalar hâlinde yayılan ışığın oluşturduğu iki ardışık tepe noktası arasındaki mesafeye ışığın dalga boyu denir. Işığın dalga boylarına göre sıralanmasıyla elektromanyetik spektrum elde edilir. Elektromanyetik spektrumda yer alan ışığın yaklaşık 380 nm ile 750 nm arasındaki dalga boyları insan gözüyle görülebildiğinden görünür ışık olarak isimlendirilir.



Tüm renklerin karışımı olan beyaz ışık; prizmadan geçirildiğinde mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı renkli ışık bantları oluşturur. Görünür ışık spektrumunda dalga boyu en uzun olan kırmızı ışık, en kısa olan ise mor ışıktır. Enerji miktarı, ışığın dalga boyu ile ters orantılıdır. Dalga boyu uzun olan ışığın enerjisi düşük, dalga boyu kısa olan ışığın enerjisi yüksektir. Bitkiler, fotosentez yaparken spektrumdaki görünür ışığı kullanır.

Etkin Spektrum, bir ışık dalga boyunun fonksiyonu olarak, bir biyolojik sistemin ışığa verdiği yanıtın büyüklüğüdür. Etkin spektrumu hazırlamak için önce kloroplastlar farklı renklerdeki ışıkla ışıklandırılır. Daha sonra, dalga boyuna karşı, CO₂ tüketimi ya da O₂ üretimi gibi fotosentez hızı ölçüm değerleri tespit edilir. Fotosentezin etkin spektrumu ilk olarak 1883'te Engelmann tarafından gösterilmiştir. Oksijen düzeyini ölçebilen cihazlar keşfedilmeden önce Theodore Engelmann fotosentez hızı ile görünür ışık spektrumu arasındaki ilişkiyi bir deneyle göstermiştir.

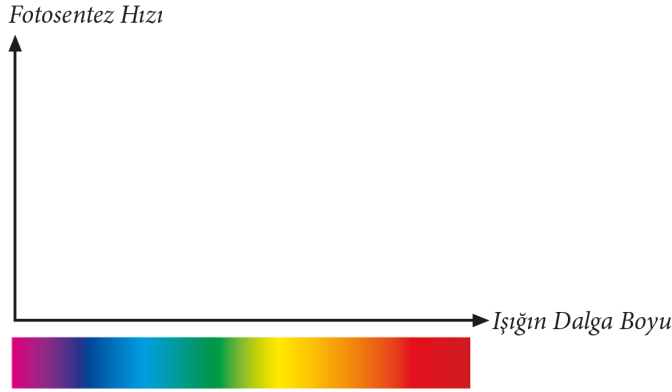


Engelmann, ipliksi alg kullanarak yaptığı deneyde algin farklı kısımlarının farklı dalga boyunda ışığa maruz kalmasını sağlamıştır. Algin hangi kısımda daha çok fotosentez yaparak oksijen çıkardığını saptamak için oksijenli solunum yapan bakteriler kullanmıştır. Bakterilerin şekildeki gibi kümелendiğini görmüştür. Engelmann yaptığı bu deneyle; hangi dalga boyunda fotosentezin daha hızlı gerçekleştiğini ispatlamıştır.



1. Engelmann'ın yaptığı deneyi dikkate alarak ışığın dalga boyu ile fotosentez hızı arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

2. Engelmann deneyini inceleyerek elektromanyetik spektrumdaki ışığın dalga boylarıyla fotosentez hızı arasındaki ilişkiyi verilen grafik üzerinde çizerek gösteriniz.



3. Engelmann deneyinde ipliksi algin bulunduğu ortama gazoz ilave edilirse fotosentez hızı bu değişimden nasıl etkilenir ? Gerekçesiyle açıklayınız.

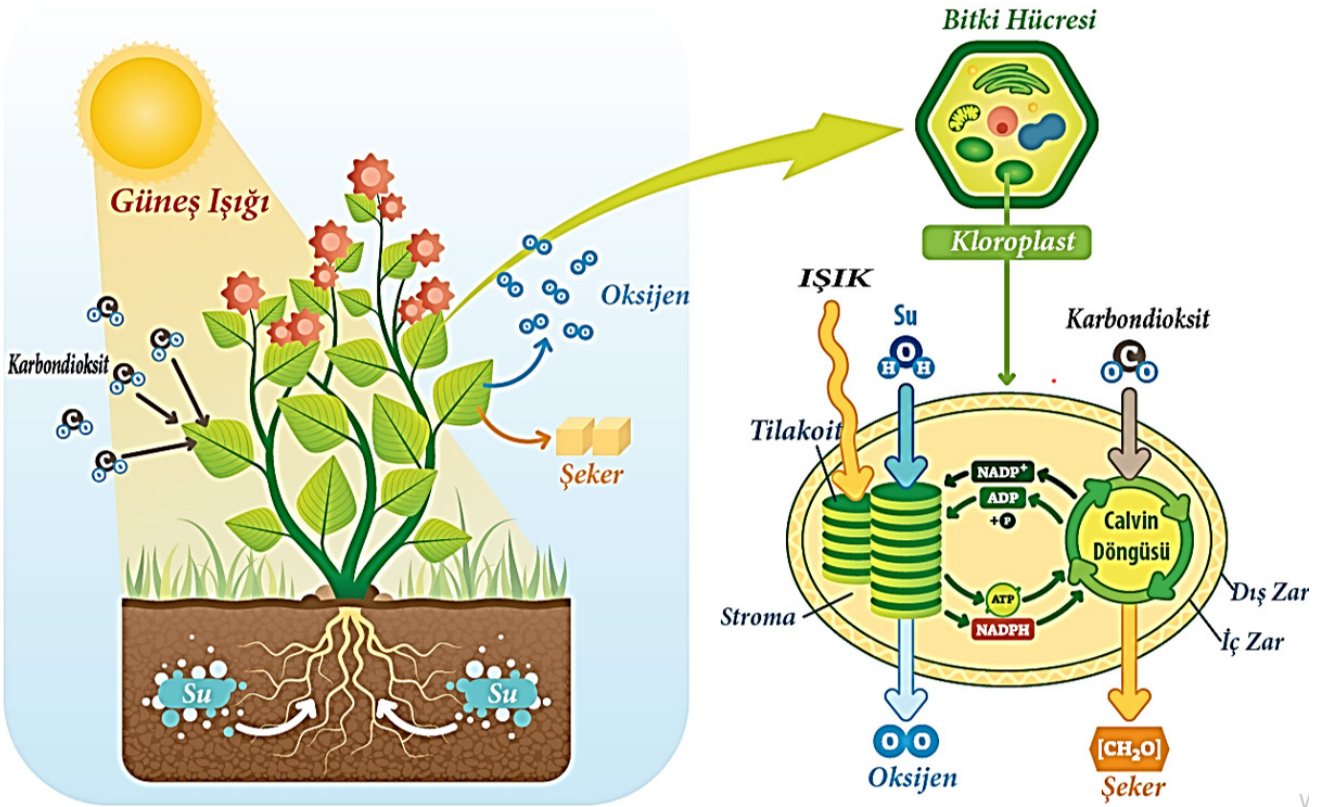
4. Deneyde ortam sıcaklığı kademeli olarak artırılırsa buna bağlı olarak bakteri yoğunluğunun nasıl değişebileceğini nedeniyle belirtiniz.



Aşağıda 'YAŞAMIN KAYNAĞI FOTOSENTEZ' ile ilgili verilen metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.

YAŞAMIN KAYNAĞI FOTOSENTEZ

Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlenmesine fotosentez denir. İnorganik maddelerden organik madde sentezleyen canlılara ototrof canlılar, organik besin sentezleyemeyen ve dışardan hazır olarak alan canlılara heterotrof canlılar denir. Fotosentez, ekosistemlerde besin ve enerji akışının temelini oluşturan en önemli biyolojik olaydır. Bitkiler fotosentez için gerekli olan su ve mineralleri, kökleri ile topraktan alırken CO_2 'yi ise atmosferden ya da oksijenli solunum sırasında ürettikleri CO_2 ' den alır. Fotosentezde oluşan O_2 'nin fazlası atmosfere verilir.



1. Fotosentezde üretilen besinin karbon ve oksijen kaynağı karbondioksit gazıdır. Bu bilginin doğruluğunu görseldeki madde giriş çıkışlarından yararlanarak ispatlayınız.

.....

.....

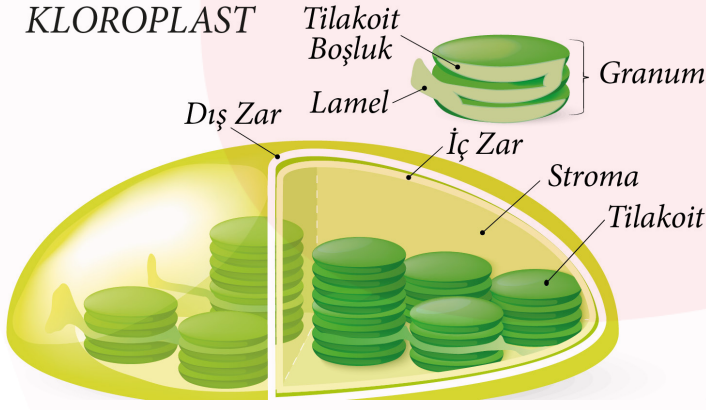
.....

.....

.....



2. KLOROPLAST



Yanda verilen görsel kloroplastta aittir. Kloroplastın yapısında DNA ve RNA'nın bulunduğu kısımları gösteriniz. Bu yapıda klorofil tam olarak nerede bulunur?

.....

.....

.....

.....

3. Bitkiler fotosentezde kullandığı suyu kökleriyle topraktan, karbondioksiti stomalarıyla atmosferden alır. Ürettikleri besinlerin bir kısmını enerji üretmek amacıyla kullanırken bir kısmını da depolarlar. Buna göre bitkilerin vücut ağırlığının çoğu topraktan mı yoksa havadan mı gelmektedir? Cevabınızı fotosentezde kullanılan elementlerin kütle numaralarını dikkate alarak veriniz.

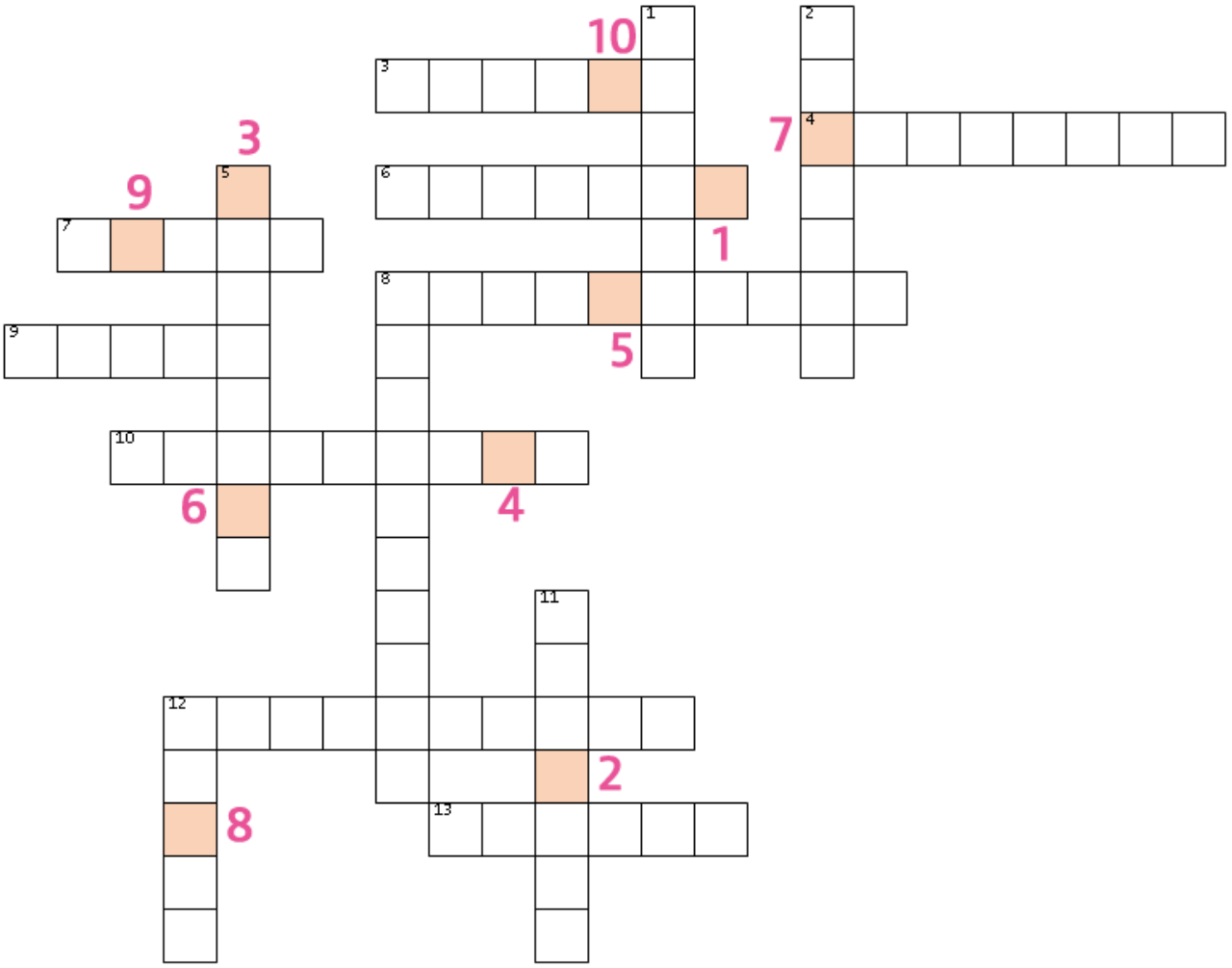
4. Fotosentezin ışığa bağımlı ve ışıktan bağımsız tepkimeleri arasında görev alan NADP⁺ molekülünün taşıdığı hidrojenler hangi moleküle aittir? Fotosentez tamamlanınca bu hidrojenler hangi molekülün yapısına katılacaktır?

5. Işığın hangi dalga boyunun fotosentezi hızlandığını araştıran Mehmet, alg ve oksijenli solunum yapan bakterileri kullanarak küçük bir deney yapmak istiyor. Siz Mehmet'in yerinde olsaydınız nasıl bir deney düzeneği kurardınız?

6. Güneş sadece yeşil renkli ışık yaysaydı nasıl bir dünyada yaşıyor olurduk? Düşüncelerinizi açıklayınız.



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



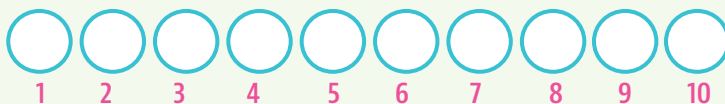
SOLDAN SAĞA

3. Kalvin döngüsünün gerçekleşmesini sağlayan enzimlerin yer aldığı kloroplast bölümü.
4. Fotosentez hızını etkileyen bir faktör.
6. İnorganik maddelerden organik madde sentezleyebilen canlılara verilen ad.
7. Klorofilin yapısına katılmadığı hâlde klorofil sentezi için gerekli olan bir mineral.
8. İnorganik maddelerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile organik madde sentezi.
9. Işığa bağımlı reaksiyonların gerçekleştiği kloroplast bölümü.
10. Kemosentez yapabilen canlıların hücre yapısı.
12. Işık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlenmesi.
13. Fotosentez yapabilen bir canlı.

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Bitkilerde turuncu renk oluşumunu sağlayan pigment.
2. Fotosentez sonucu açığa çıkan bir madde.
5. Stroma içerisindeki keselerden oluşan özel zar sistemi.
8. Granalarında yer alan klorofil pigmentleri ile ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren organel.
11. Işık enerjisi yardımıyla su moleküllerinin elektron, hidrojen ve oksijene ayrışması.
12. Yüksek hızla hareket eden ve enerji taşıyan tanecikler.

ANAHTAR KELİME



Verilen harflerle uygun **Biyoloji** terimlerini bulunuz. Numaralı kutulardaki harflerle anahtar kelimeye ulaşınız.

1. Işık enerjisi ile suyun parçalanması.

ZOİLTÖF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Fotosentezin gerçekleştiği organel.

AOPKOLLSRT

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Fotosentez yapan bir canlı.

GAL

--	--	--

4. Granumların oluşturduğu yapı.

ARAGN

--	--	--	--	--

5. Kimyasal sentez.

SETMKNKZEOE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Işığa bağımlı reaksiyonların gerçekleştiği yapı.

DLOİTİAK

--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Üretici canlılar.

OOTTORF

--	--	--	--	--	--	--	--

8. Kloroplastta CO₂'nin kullanıldığı bölüm.

ARMTSO

--	--	--	--	--	--	--

9. Bitkilerde kırmızı renk oluşumu.

EOKİNPL

--	--	--	--	--	--	--	--

10. Klorofilin yapısına katılan bir element.

EGMNUAZYM

--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANAHTAR KELİME

--	--	--	--	--	--	--	--	--

1

2

3

4

5

6

7

8

9

EŞLEŞTİRME

- 1- I
- 2- G
- 3- E
- 4- A
- 5- C
- 6- B
- 7- F
- 8- D
- 9- H
- 10- Ç

BOŞLUK DOLDURMA

- 1. Ototrof
- 2. Klorofil
- 3. Tilakoid
- 4. Oksijen
- 5. Pigment
- 6. Mg
- 7. NADPH
- 8. Yeşil
- 9. Fotoliz
- 10. Stroma

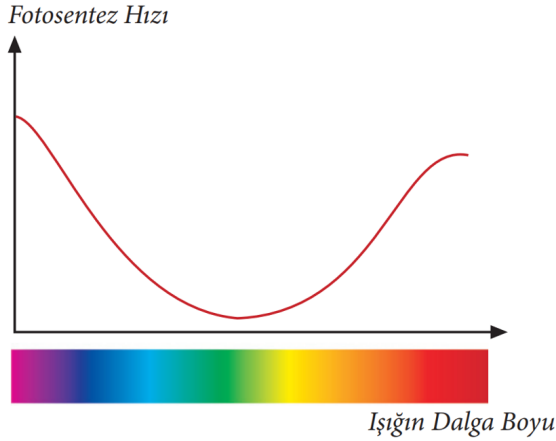
ÇOKTAN SEÇMELİ

- 1. B
- 2. A
- 3. C
- 4. B
- 5. A
- 6. D
- 7. D
- 8. C

AÇIK UÇLU

1. Deneyde dalga boyunun düşük olduğu mor renkle aydınlatılan kısımda fotosentez hızı yüksek olduğu için aerob bakterilerin yoğun bulunduğunu gözlemleriz. Yine dalga boyu yüksek olan kırmızı renkle aydınlatılan kısımlarda fotosentez hızının yüksek olduğu, aerob bakterilerin yoğunlaştığı gözlenir. Sarı ve yeşil renkle aydınlatılan kısımda ise bakterilerin kümelenmediği yani fotosentez hızının düşük olduğu görülmektedir.

2.



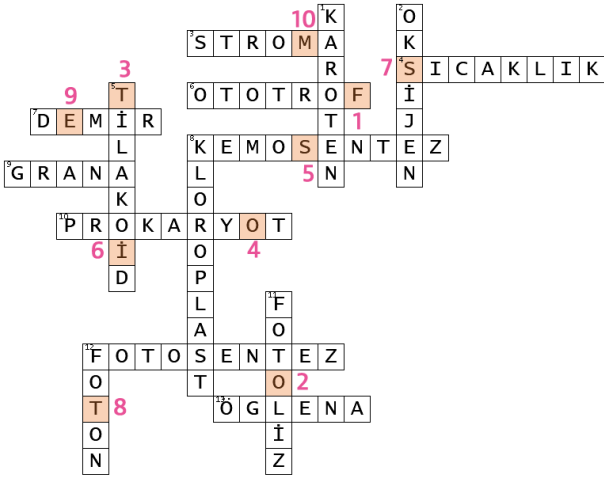
3. Gazoz içerisinde çözülmüş olarak CO_2 bulunmaktadır. CO_2 , fotosentezde hammadde olarak Calvin döngüsü reaksiyonlarında kullanılır. Bu nedenle gazoz eklenmesi fotosentez hızının artmasını sağlayacaktır.

4. Işıktan bağımsız reaksiyonlar enzimatik tepkimeler olduğu için sıcaklık değişimlerine karşı hassastır. Bu nedenle sıcaklığın artışı belirli bir noktaya kadar fotosentez hızının artmasını sağlar. Ancak sıcaklığın sürekli olarak artırılması enzimlerin yapısını bozacağından fotosentez hızının azalmasına neden olacaktır. Başlangıçta fotosentez hızının artması, bakteri yoğunluğunu da artıracaktır. Ancak sıcaklığın sürekli olarak artışı fotosentez hızını olumsuz etkileyeceği için bir süre sonra bakteri sayısı da azalacaktır.

BECERİ TEMELLİ

1. İlk evrede (ışığa bağımlı tepkimelerde) kullanılan suyun oksijeni organel dışına veriliyor. Bu yüzden üretilen besinin karbon ve oksijen kaynağı CO_2 'dir.
2. Klorofil molekülleri tilakoid zar sisteminde bulunur. DNA ve RNA, stroma da bulunur.
3. Besinlerdeki karbon ve oksijen karbondioksitten, hidrojen sudan gelmektedir. Suyun oksijeni besine katılmamaktadır. Kloroplast dışına verilmektedir. Hidrojenin kütle numarası karbon ve oksijene göre düşüktür. Bitkinin vücut ağırlığının büyük bir kısmı havadaki CO_2 gazından gelmektedir.
4. NADP^+ molekülünün taşıdığı hidrojenler suya aittir. Fotosentez tamamlanınca bu hidrojenler üretilen organik besinin, örneğin glikozun yapısına katılacaktır.
5. İpliksi bir algin üzerine farklı renkte ışıklar gönderilir. Oksijen seven bakteriler su içerisinde algin üzerine bırakılır. Bakterilerin mor ve kırmızı ışığın düştüğü yerlerde daha fazla toplandığı yeşil ışığın düştüğü yerlerde ise yoğunlaşmadıkları görülür. Oksijen seven bakterilerin bu bölgelerde toplanması, fotosentezin mor ve kırmızı dalga boylarında hızlı, yeşil dalga boyunda düşük hızla gerçekleştirdiğini gösterir.
6. Bitkiler yeşil ışığın çoğunu yansıttığı için bu ışıktaki çok az fotosentez yaparlar. Güneş yeşil renkli olsaydı fotosentez hızı çok düşerdi. Besin ve oksijen azlığından dolayı dünya üzerindeki canlı çeşitliliği ve sayısı azalardı.

BİL-BUL-ÇÖZ



Anahtar Kelime: FOTOSİSTEM

KELİME AVI

ZOİLTÖF

F O T O L İ Z

AOPKOLLSRT

K L O R O P L A S T

GAL

A L G

ARAGN

G R A N A

SETMKNZEOE

K E M O S E N T E Z

DLOİTİAK

T İ L A K O İ D

OOTTORF

O T O T R O F

ARMTSO

S T R O M A

EOKİNP

L İ K O P E N

EGMNUAZYM

M A G N E Z Y U M

Anahtar Kelime: KSANTOFİL





Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>