

10. SINIF

BİYOLOJİ

ETKİNLİKLİ SORU BANKASI

ELİF SARIŞIK

GÜNLÜK YAŞAMLA
KÖPRÜ KURMA

HÜCRELENDİRİLMİŞ
KAVRAMA TESTLERİ

NOKTA ATIŞI BİLGİLERLE
ÖN HAZIRLIK

YAZILI
SINAV SENARYOLARI

AKTİF
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ETKİLEŞİMLİ TAHTA

YENİ MÜFREDATA UYGUN



SEDA HOCA İLE BİYOLOJİ'DEN



4K
YAYINLARI

*Bu ürünün bütün hakları 4K YAYINLARI'na aittir.
Tamamen ya da bir kısmının, ürünü yayımlayan şirketin
önceden izni olmaksızın fotokopi ya da elektronik,
mekanik herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılması,
yayımlanması ve depolanması yasaktır.*

KAPAK

4K Yayınları Grafik Birimi

DİZGİ

4K Yayınları Dizgi Birimi

BASKI

Ertem Basım LTD. ŞTİ.
Sertifika No: 48083
XX5 V

BASKI YERİ

Başkent Organize Sanayi Bölgesi
22. Cadde NO: 6 Malıköy
Temelli - Ankara Türkiye

 /4kyayinlari

 444 0 407

 Fatih Sultan Mh. 2720 Sk. No:4B
High Life Office
Etimesgut / ANKARA

4K
YAYINLARI

4K
YAYINLARI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler ve Değerli Öğretmen Arkadaşlarım

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline göre hazırladığımız, titiz bir çalışmanın ürünü olan 10. Sınıf Etkinlikli Biyoloji Soru Bankamızın çalışmalarınıza katkı sağlayacağına inanıyoruz.

Kitabımızın içerikleri ve bu içeriklerin hedefleri;

1. Köprü Kurma; Konu, günlük hayat ile ilişkilendirilerek öğrencinin konuya merak duyması amaçlanır.

2. Ön Hazırlık; Anahtar bilgi ile öğrenciye konu hatırlatılır ve konunun en önemli kısımlarının öğrenci tarafından kavranması sağlanır.

3. Etkinlikler; Öğrencinin bilgiyi analiz etme, yorumlama, ayırt etme ve sonuca varma becerilerini kazanması amaçlanır. Öğrenmeyi eğlenceli hâle getirir.

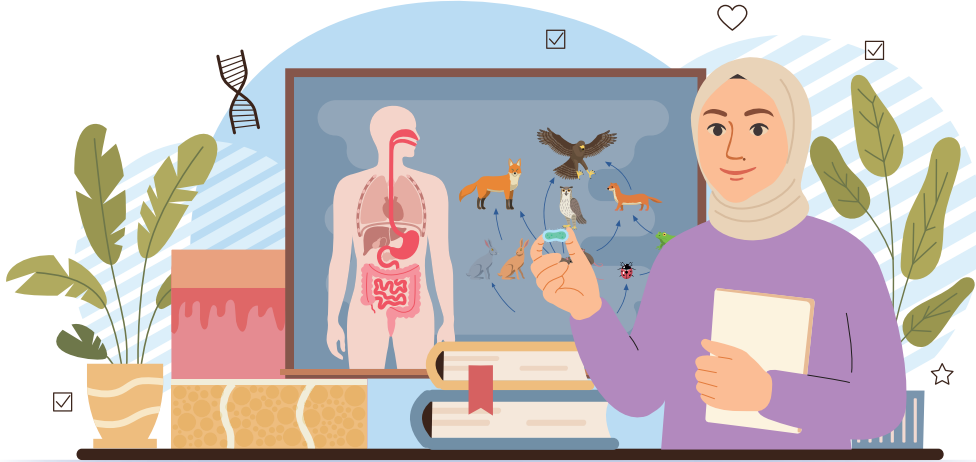
4. Kazanım Testleri; Öğrencinin öğrendiklerini pekiştirebilmesi için haftalık ders saati göz önünde bulundurularak hazırlanan kazanım testleri öğrencinin derste öğrendiği bilgileri kalıcı hâle getirmesini hedefler. Testler kolay, orta ve zor sorulardan oluşmaktadır. Ayrıca testlerin her biri kolaydan zora doğru düzenlenmiştir. Tarama testleri ile öğrencinin eksik kazanımlarını tamamlayarak bütüncül öğrenmesi amaçlanmıştır.

5. Yazılıya Hazırlık; MEB senaryolarına uygun açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Öğrencinin konu hakimiyetini ve eksiklerini analiz ederek, sınav öncesi hazırlığına yardımcı olması amaçlanmıştır.

Bu değerli kitabın hazırlanması sürecinde emeği geçen başta Yayın Müdürümüz **İpek Büşra KOCA**'ya, Süreç Yönetmenimiz **Büşra KURT**'a, kaliteli dizgi ve tasarımı ile kitabımıza can veren **Rüveyda NAİR**'e, teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca bu süreçte desteğini esirgemeyen canım aileme çok teşekkür ederim.

Sevgili öğrenciler, kitabımızın başarı merdivenlerini tırmandığınız bu süreçte sizlere eşlik etmesini dilerim.

Elif SARIŞIK



4K ETKİNLİKLİ SORU BANKASI

Bu kitapta senin için **neler var?**

Unutma

Konu ile ilgili **dikkat çeken** ve **akılda kalması gereken** bilgiler bu kısımda verilmiştir.

Bu temada neler öğreneceğiz?

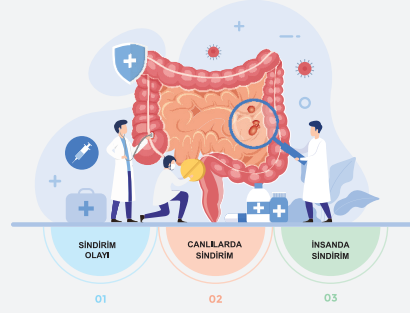
Her temanın başında yer alan bu kısımda, öğrenilecek **konunun içeriği** hakkında bilgiler verilmiştir. Bu temanın sonunda hangi konular hakkında bilgi sahibi olunacağı özetlenmiştir.

Köprü Kurma

Günlük hayattan örneklerin bulunduğu ve **geçmiş bilgilerin** hatırlatıldığı bu kısımda konuyla ilişkilendirilebilecek durumlara yer verilmiştir.

BESİNLERDEN ENERJİYE

Bu temada neler öğreneceğiz?



Köprü Kurma

Unutma
Canlılar yaşamaları sürdürmek için sürekli olarak enerjiye ihtiyaç duyarlar. Tıptı araç batarayaların şarj edilmeye ihtiyaç duyması gibi. Canlılar enerji ihtiyaçlarını besinlerin yapı taşlarından sağlarlar. Bu yüzden öncelikle besinlerin yapı taşlarına parçalanması yani sindirilmesi gerekir. Canlılarda sindirim benzer mekanizmayla gerçekleşse de sindirim kanalları pek çok farklılıklar gösterir. İnsan sindirim kanalında karbohidratlar, proteinler, lipitler gibi çeşitli moleküller hidrolize uğrayarak besinlerin yapı taşları emilir ve hücrelere taşınarak kullanılır.

Hücrelendirilmiş Kavrama Testleri

Her alt konu için özenle planlanan testler, çeşitli soru kalıplarıyla kolay ve orta seviyede hazırlanmıştır. Bilgi test edilirken **ÖSYM tarzına** hazırlık olması ve konuları tamamlayacak bir bakış açısıyla kazandırması hedeflenmiştir.

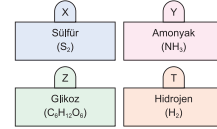
GÜNEŞTEN BESİNLERE

Kemosentez

TEST 01

1. Kemosentez yapan canlılar ile ilgili,
I. Prokaryot hücre yapısına sahiptirler,
II. Enerji kaynağı olarak inorganik maddeleri kullanırlar,
III. Yapılarında klorofil pigmenti bulunur.
açıklamalarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

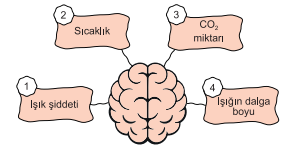
2. Kemosentetik canlılar CO₂ özümlemesi için gerekli enerjiyi,



hangi kartlarda yer alan molekülleri oksitleyerek elde edebilir?

- A) Yalnız Z B) X ve Y C) Y ve T
D) X, Y ve T E) Y, Z ve T

3. Biyoloji öğretmenini "Kemosentez hızını etkileyen faktörler neler olabilir?" sorusunu öğrencilerine yönelterek öğrencilerinden aldığı cevapları ile aşağıdaki zihin haritasını oluşturmuştur.



Buna göre öğretmenin zihin haritasında numaralandırdığı öğrenci cevaplarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 3 C) 1 ve 4
D) 2 ve 3 E) 3 ve 4

4. Kemosentezde;

- I. inorganik madde oksidasyonu,
II. ATP sentezi,
III. organik besin sentezi

olayların meydana gelme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

Tarama Testleri

Özenle hazırlanan tarama soruları, konuya **bütünsel bir yaklaşım** katarak öğrenilen bilgilerin test edilmesini sağlar.



Karekod

Testlerin ön sayfasında yer alan **KAREKOD** okutularak video çözümlerine ulaşılabilir.

İÇİNDEKİLER

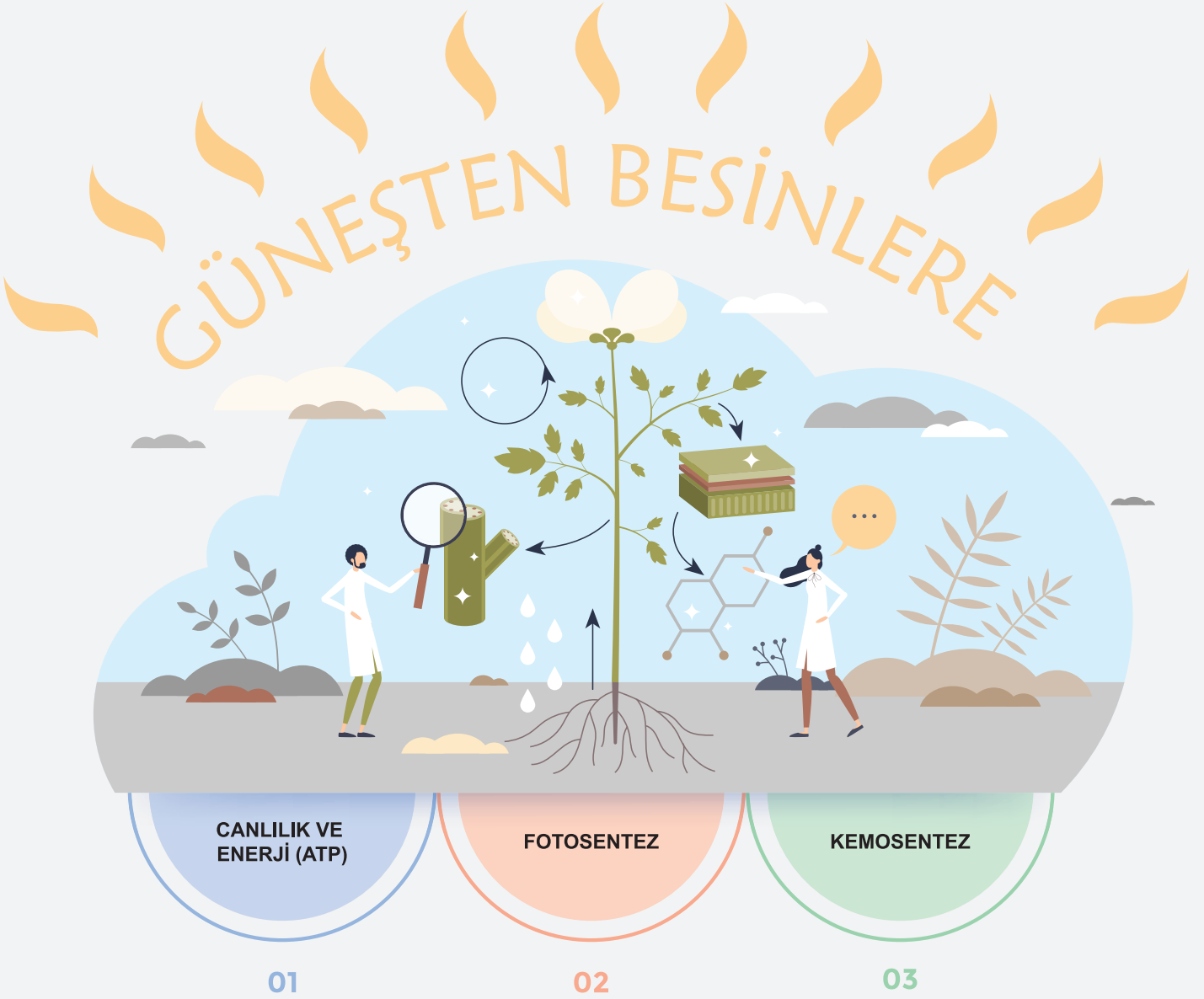
01 ENERJİ

» Temaya Giriş - Enerji	07
» Ön Hazırlık	08
» Etkinlik	09
» ATP	10
» Ön Hazırlık	14
» Etkinlik	15
» Fotosentez ve Pigmentler	16
» Ön Hazırlık	20
» Etkinlik	22
» Fotosentez Tepkimeleri ve Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler	24
» Etkinlik	34
» Kemosentez	35
» Tarama Testi	37
» Yazılıya Hazırlık	49
	57
» Temaya Giriş - Besinlerden Enerjiye	58
» Ön Hazırlık	60
» Etkinlik	61
» Sindirim Sistemi	63
» Ön Hazırlık	66
» Etkinlik	68
» İnsanda Sindirim Sistemi	76
» Ön Hazırlık	78
» Etkinlik	80
» Hücre Solunum	90
» Ön Hazırlık	92
» Etkinlik	94
» Fermantasyon	100
» Tarama Testi	114
» Yazılıya Hazırlık	

02 EKOLOJİ

» Temaya Giriş: Ekosistemler	123
» Ön Hazırlık	124
» Etkinlik	125
» Ekosistem Bileşenleri	127
» Ön Hazırlık	131
» Etkinlik	132
» Komünite Ekolojisi	134
» Ön Hazırlık	140
» Etkinlik	141
» Popülasyon Ekolojisi	143
» Ön Hazırlık	149
» Etkinlik	150
» Ekosistemde Enerji Akışı	152
» Ön Hazırlık	158
» Etkinlik	159
» Madde Döngüleri	161
» Tarama Testi	167
» Yazılıya Hazırlık	181
» Temaya Giriş: Ekolojik Sürdürülebilirlik	189
» Ön Hazırlık	190
» Etkinlik	193
» Ekolojik Sürdürülebilirlik	196
» Ön Hazırlık	200
» Etkinlik	202
» Doğal Kaynaklar ve Biyoçeşitliliğin Korunması Atık Yönetimi	204
» Tarama Testi	206
» Yazılıya Hazırlık	216

 Bu temada neler öğreneceğiz?



 Köprü Kurma

7

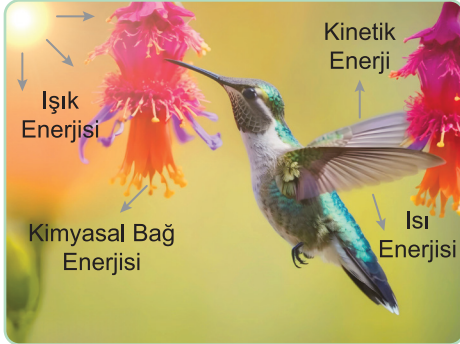


Unutma

- Yaşamın sürdürülebilirliği enerji varlığına ve enerji dönüşümlerine bağlıdır.
- Enerjinin yeryüzündeki temel kaynağı güneştir. Fotosentez yapan canlılar güneş enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürürken besin ve oksijen üretirler. Ayrıca karbon döngüsüne de katkı sağlarlar.
- Bazı prokaryot canlılar bazı inorganik maddeleri enerji kaynağı olarak kullanabilirler. Kemosentez adı verilen bu olay canlıların besin ihtiyacını karşılamasının yanı sıra atık sulardaki kirleticileri enerji kaynağı olarak kullanabildiğinden atık suların temizlenmesini de sağlayabilir.
- Bu temada sloganın “Enerji kaybolmaz, dönüşür.” olacaktır.



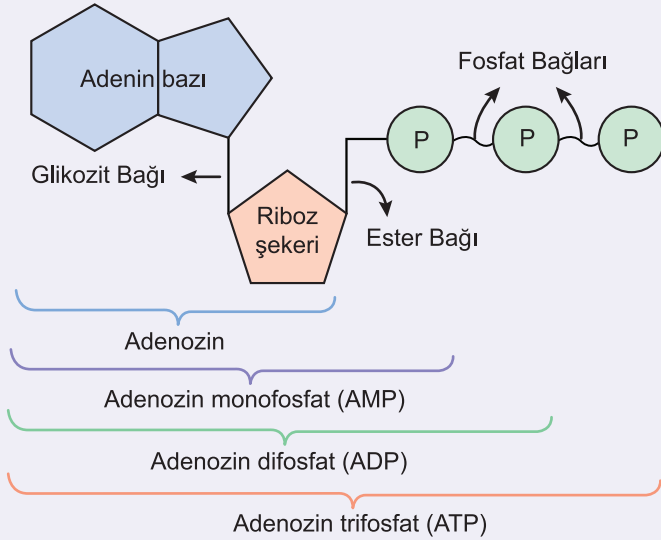
Kısa bilgiler



CANLILIK VE ENERJİ

- Ekosistemlerde enerji kaybolmaz ancak farklı formlara dönüşebilir.
- Enerji dönüşümleri sırasında enerjinin bir kısmı ısı enerjisi şeklinde çevreye verilir.
- Tüm canlılar organik besinlerdeki kimyasal bağ enerjisini ATP enerjisine dönüştürürler.
- Tüm canlı hücreler kendileri için gerekli olan ATP'yi kendileri üretir ve tüketir.
- ATP depolanamaz, hücreden hücreye taşınmaz.

ATP'nin Yapısı



Fosforilasyon

- ATP sentezine **fosforilasyon** denir.
- $$\text{ADP} + \text{P}_i \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$$
- Fosforilasyon tepkimesi endergoniktir.

Defosforilasyon

- ATP hidrolizine **defosforilasyon** denir.
- $$\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{ADP} + \text{P}_i$$
- Defosforilasyon tepkimesi ekzergoniktir.

Ekzergonik Tepkimeler

Hücresel Solunum → Enerji

Fermantasyon → Enerji



Endergonik Tepkimeler

Enerji → Biyosentez tepkimeleri

Enerji → Aktif taşıma, Endositoz, Ekzositoz

Enerji → Sinirsel iletim

Enerji → Kasın kasılıp gevşemesi

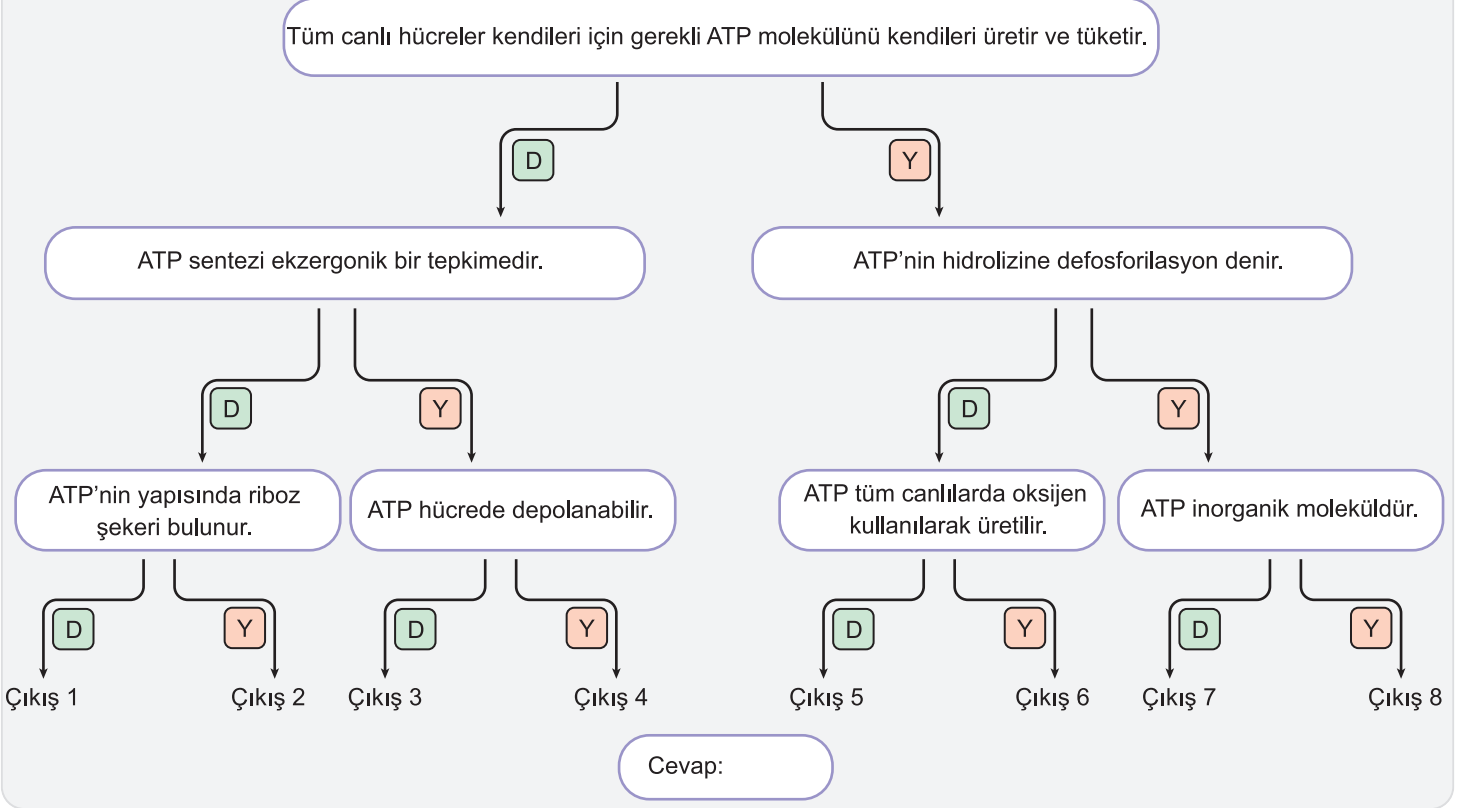
Enerji → Hücre bölünmeleri





Etkinlik-1

En üst ifadeden başlayarak bilgi kutucuklarındaki bilgileri doğru (D) ve yanlış (Y) oluşlarına göre değerlendirerek doğru çıkıştan çıkınız.



Etkinlik-2

Aşağıdaki tabloda yer alan olayları araştırarak bu olayların gerçekleşmesinde ATP gerektirenlere “✓” gerektirmeyenlere “✗” işareti koyunuz.

		ATP Kullanımı
Olaylar	Sinirsel iletim	
	Nişastanın hidrolizi	
	Protein sentezi	
	Difüzyon	
	Enzim sentezi	
	İskelet kasının kasılıp gevşemesi	
	Hücre bölünmesi	
	Aktif taşıma	



1. Aşağıdaki olaylardan hangisi kloroplastın stromasında gerçekleşir?

- A) CO_2 özümlemesi
- B) Suyun fotolizi
- C) O_2 üretimi
- D) Klorofilin yükseltgenmesi
- E) NADP'nin indirgenmesi

2. "Fotosentetik bir bakteride fotosentez hızını etkileyen faktörler nelerdir?" sorusuna öğrencilerden,

Gülçin: Kloroplast sayısı,

Ayten: Işık şiddeti,

Bengi: CO_2 derişimi

cevaplarını veriyor.

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği cevaplar doğrudur?

- A) Yalnız Gülçin
- B) Yalnız Ayten
- C) Gülçin ve Bengi
- D) Ayten ve Bengi
- E) Gülçin, Ayten ve Bengi

3. Fotosentez tepkimelerinde aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Fosforilasyon
- B) Suyun fotolizi
- C) NADP'nin indirgenmesi
- D) Defosforilasyon
- E) Işığın soğrulması

4. Kloroplastta meydana gelen enerji dönüşümleri aşağıda şematize edilmiştir.



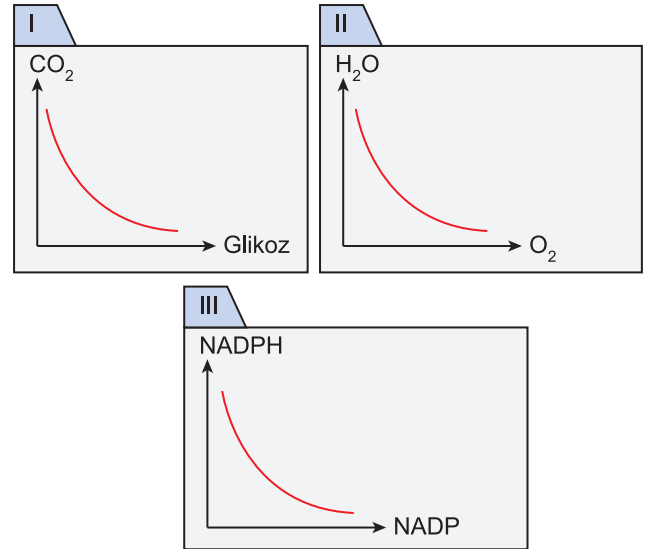
Buna göre X ve Y enerji dönüşümleri ile ilgili,

- I. X olayı kloroplastın stromasında meydana gelir.
- II. Y olayı sırasında NADPH yükseltgenir.
- III. X olayı sırasında ETS görev yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

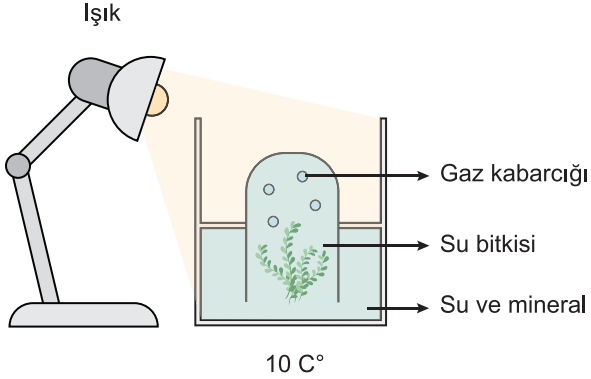
5. Fotosentez tepkimelerinde meydana gelen bazı değişimler aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



Buna göre grafiklerdeki değişimlerden hangileri ışığa bağımlı evre tepkimelerinde gerçekleşir?

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

6. Serdar aşağıdaki deney düzeneğini oluşturuyor.



Serdar deney düzeneğinde birim zamanda açığa çıkan gaz kabarcığı sayısını artırmak için;

- kaba soda ilave etmek,
- sıcaklığı 30 °C'ye yükseltmek,
- ışık kaynağını deney düzeneğine yaklaştırmak

uygulamalarından hangilerini yapabilir?

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

7. Kloroplast kısımları ve bu kısımlarda gerçekleşen olaylarla ilgili öğrencilerden;

Selin: Granumlarda ışığa bağlı evre tepkimeleri gerçekleşir.

Mert: CO₂ özümlemesi stromada meydana gelir.

Ayhan: ETS elemanları stromada bulunur.

açıklamalarını yapmışlardır.

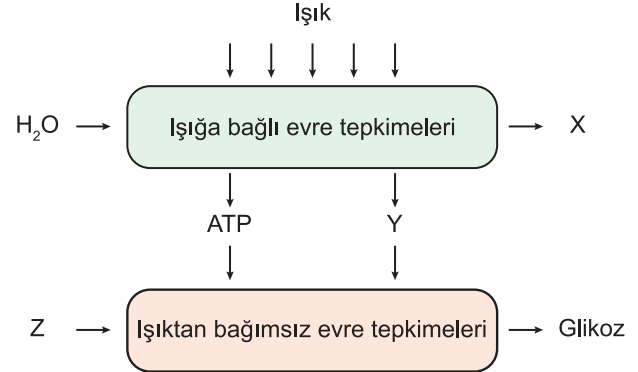
Buna göre hangi öğrencilerin yapmış olduğu açıklamalar doğrudur?

- A) Yalnız Selin B) Yalnız Ayhan
C) Selin ve Mert D) Mert ve Ayhan
E) Selin, Mert ve Ayhan

8. Fotosentezin ışıktan bağımsız evre tepkimelerinde aşağıdaki moleküllerden hangisi sentezlenemez?

- A) Glikoz B) Amino asit C) Oksijen
D) Vitamin E) Adenin bazı

9. Aşağıda fotosentez tepkimeleri şematize edilmiştir.

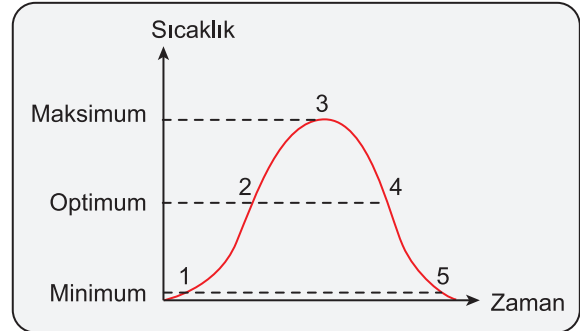


Buna göre X, Y ve Z molekülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	X	Y	Z
A)	CO ₂	NADP	O ₂
B)	O ₂	NADPH	CO ₂
C)	NADPH	O ₂	CO ₂
D)	O ₂	CO ₂	NADP
E)	NADP	O ₂	NADPH

4K

10. Aşağıdaki grafikte fotosentez için minimum, optimum ve maksimum sıcaklık değerlerinin zamanla değişimi verilmiştir.



Buna göre,

- Sıcaklığın 1'den 2'ye artışı fotosentez hızının artışına neden olur.
- Sıcaklığın 3'e ulaştığı anda fotosentez hızı maksimumdur.
- Sıcaklığın 4'den 5'e doğru azalması fotosentez hızını artırır.

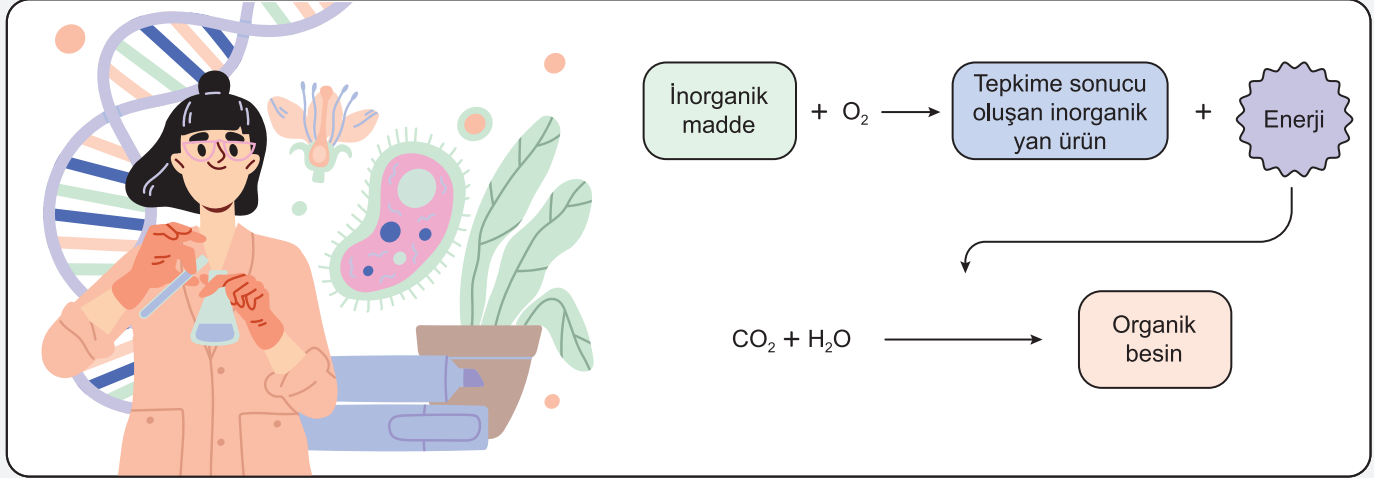
açıklamalarından hangileri doğrudur?

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



KEMOSENTEZ

- İnorganik maddelerin oksidasyonu ile elde edilen kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezine **kemosentez** denir.



- Kemosentez yapan canlılar kesinlikle prokaryot hücre yapısına sahiptir.
- Kemosentez için ışık gerekmez. Karanlık ortamda da gerçekleşebilir.
- Kemosentezde ETS görev yapar.
- Kemosentez yapan canlılar enerji kaynağı olarak; demir (Fe), amonyak (NH₃), nitrit (NO₂), hidrojen gazı (H₂), hidrojen sülfür (H₂S) ve kükürt (S) inorganik maddelerini kullanabilir.



Etkinlik-1

Aşağıdaki ifadelerin yer aldığı kartları doğru - yanlış bilgiler kutularına atılması için kutuların üzerindeki ilgili kısma kart numarasını yazınız.

1 Kemosentez yapan canlılar klorofil pigmentine sahiptir.

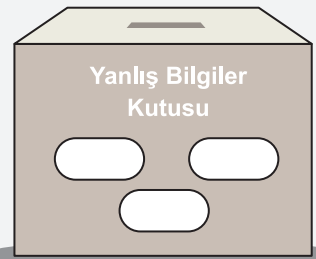
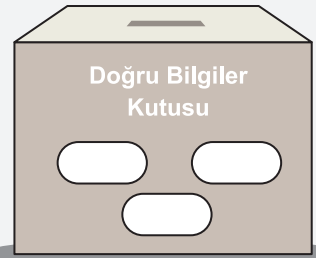
2 Kemosentez sadece karanlık ortamda gerçekleşir.

3 Kemosentez yapan canlılar CO₂ özümlemesi yapar.

4 Bazı omurgalı hayvanlar kemosentez yapar.

5 Kemosentezde inorganik madde oksidasyonu gerçekleşir.

6 Kemosentetik canlılar arıtma tesislerinde atık suların arıtılmasında görev yapabilir.





10. SINIF BİYOLOJİ 1. DÖNEM 1. YAZILI SINAVI

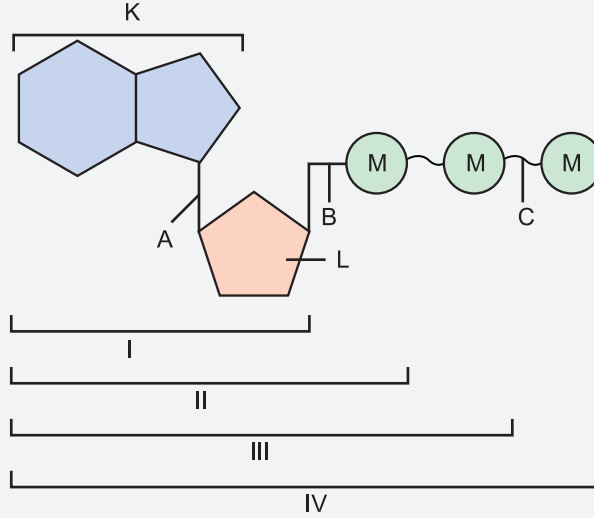
Adı Soyadı:

Sınıfı :

Numarası :

Puan :

1. Aşağıdaki şekilde ATP molekülünün yapısı şematize edilmiştir.



Şekilde harflendirilen ve numaralandırılan kısımları adlandırınız.

A

B

C

K

L

M

I

II

III

IV

2. Aşağıda verilen boşlukları uygun kelimeler ile doldurunuz.

ADP'ye inorganik fosfat bağlanarak ATP sentezine denir. ATP sentezi sadece hücre içinde gerçekleşir. ATP'nin su ile hidroliz edilerek yapısındaki enerjinin açığa çıkmasına denir. ATP molekülünün hücrede sentezlenerek metabolik faaliyetlerde kullanılmasına denir. Hücrede ATP kullanılarak basit moleküllerden kompleks yapıları moleküllerin sentezine denir. Kompleks yapıları moleküllerin basit yapıları moleküllere dönüştürülmesine ise denir.

16. Kemosentez ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Kemosentez olayını tanımlayınız.

b) Kemosentetik canlıların görev yaptığı alanlara iki örnek veriniz.

c) Çöp toplama alanlarında oluşan patlama ve yangınların kemosentetik canlılar ile ilişkisi olabilir mi? Açıklayınız.

17.

Metabolizmasında H_2S 'i kullanabilen bakteri türlerinden;
 K bakterisi $\longrightarrow$ H_2S 'i enerji kaynağı olarak kullanır.
 L bakterisi $\longrightarrow$ H_2S 'i hidrojen ve elektron kaynağı olarak kullanır.

Buna göre;

a) K ve L bakteri türlerinin beslenme şekillerini yazınız.

K bakterisinin beslenme şekli
 L bakterisinin beslenme şekli

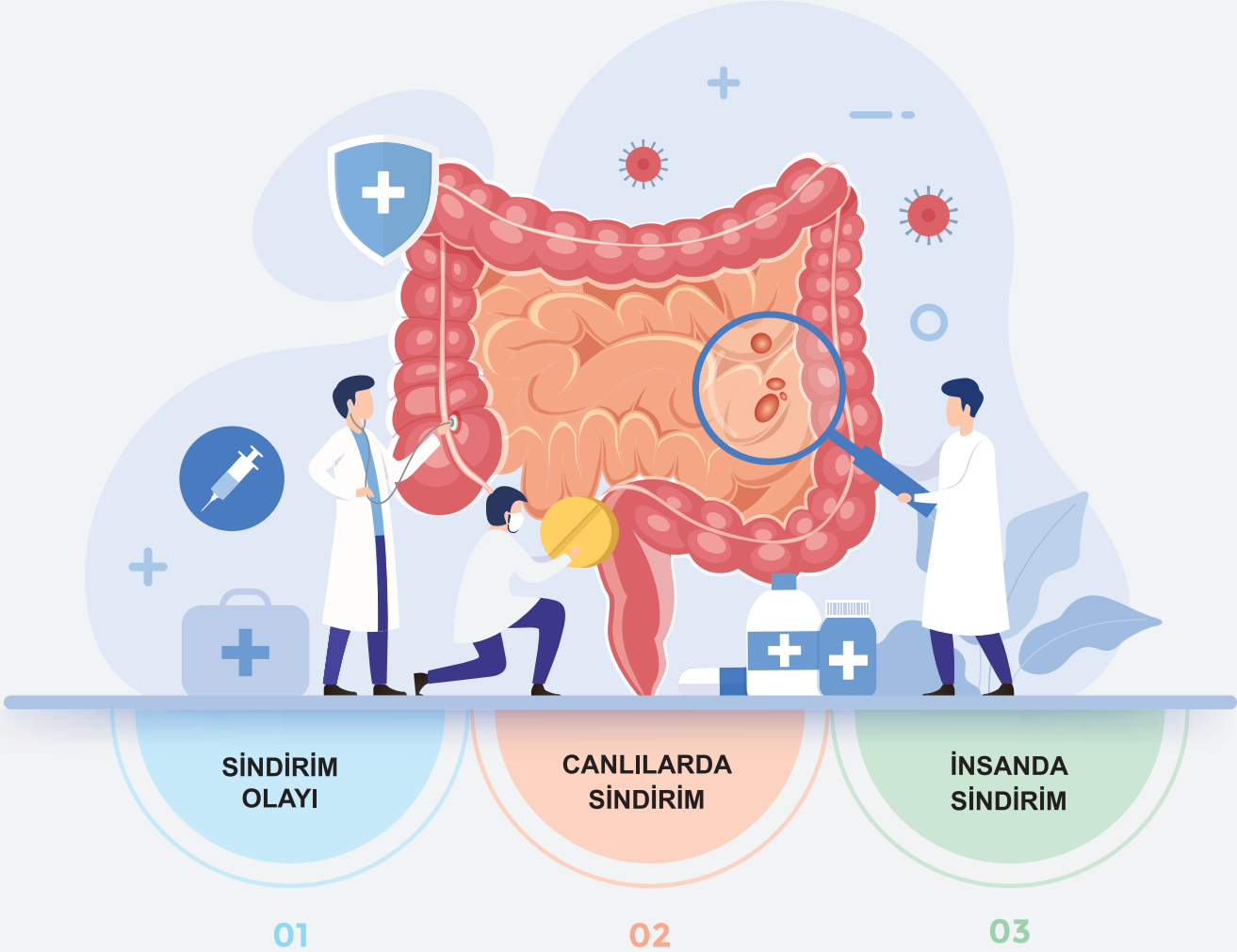
b) K ve L bakterilerinden hangilerinde klorofil pigmenti bulunur? Açıklayınız.

c) K ve L bakterilerinin CO_2 özümlemesi için kullandıkları enerjiyi nasıl elde ettiklerini açıklayınız.

K bakterisi
 L bakterisi

d) K ve L bakterilerinde CO_2 özümlemesi hızını sıcaklık değişimi nasıl etkiler? Açıklayınız.

 Bu temada neler öğreneceğiz?



 Köprü Kurma



Unutma

Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için sürekli olarak enerjiye ihtiyaç duyarlar. Tıpkı araç bataryalarının şarj edilmeye ihtiyaç duyması gibi.

Canlılar enerji ihtiyaçlarını besinlerin yapı taşlarından karşılar. Bu yüzden öncelikle besinlerin yapı taşlarına parçalanması yani sindirilmesi gerekir.

Canlılarda sindirim benzer mekanizmayla gerçekleşse de sindirim kanalında pek çok farklılıklar gözlenir.

İnsanın sindirim kanalında karbohidratlar, proteinler, lipitler gibi çeşitli moleküller hidrolize uğrayarak besinlerin yapı taşları emilir ve hücrelere taşınımı gerçekleşir.

Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması enerji üretimi, bağışıklığın güçlenmesi gibi olaylar için oldukça önemlidir.



Kısa bilgiler

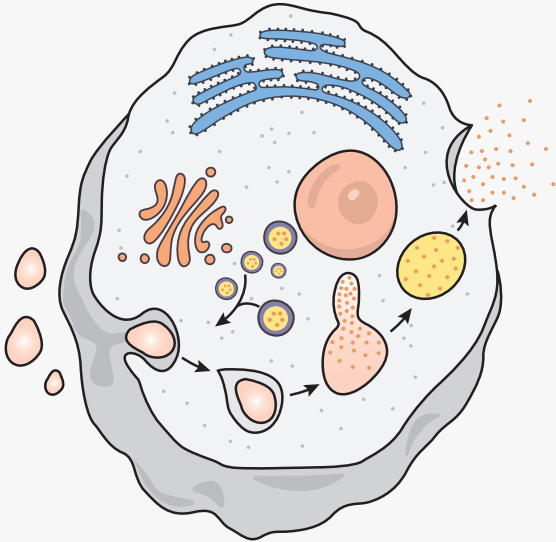
- Besinlerin hücre zarından geçebilecek hâle getirilmesine **sindirim** denir.
- Sindirimde görev alan organların oluşturduğu sisteme **sindirim sistemi** denir.

Mekanik Sindirim	Kimyasal Sindirim
• Sindirim enzimi görev yapmaz. • Besin yapı taşlarına parçalanmaz. Amaç; Besinleri küçük parçalara ayırarak substrat yüzeyini artırmaktır. Örnek; Dişler ile besinlerin parçalanması	• Sindirim enzimleri görev yapar. • Besin yapı taşlarına kadar parçalanır. Amaç; Besinleri hücre zarından geçebilecek hâle dönüştürmektir. Örnek; Midede proteinlerin küçük polipeptilere parçalanması

- Kimyasal sindirim gerçekleştiği yere göre hücre içi ve hücre dışı sindirim olarak iki grupta incelenir.

Hücre İçi Sindirim

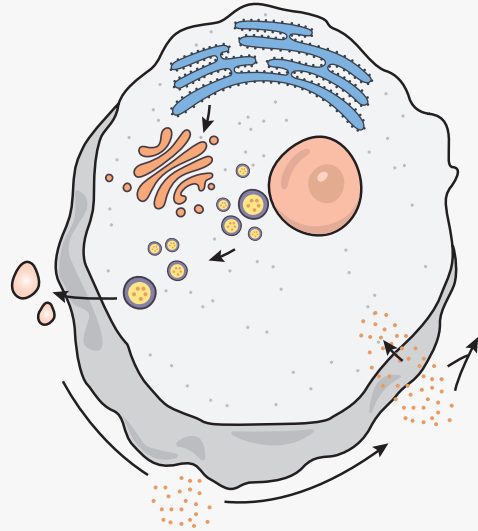
- Endositoz yoluyla hücre içine alınan besinlerin hücre içerisinde lizozom etkinliğiyle parçalanmasına **hücre içi sindirim** denir.



Örnek: Amibin beslenmesi, akyuvarların mikropları parçalaması sürecinde hücre içi sindirim gerçekleşir.

Hücre Dışı Sindirim

- Hücrede sentezlenen sindirim enzimlerinin hücre dışına salgılanarak hücre dışında görev yapmasına **hücre dışı sindirim** denir.



Örnek: İnsanın sindirim kanalında ağız, mide ve ince bağırsaklarda hücre dışı sindirim gerçekleşir.

Kuşlarda Sindirim

Kursak

Besinler yumuşatılıp bir süre depolanır. Besinler kısmen kimyasal sindirime uğrar.

Mide

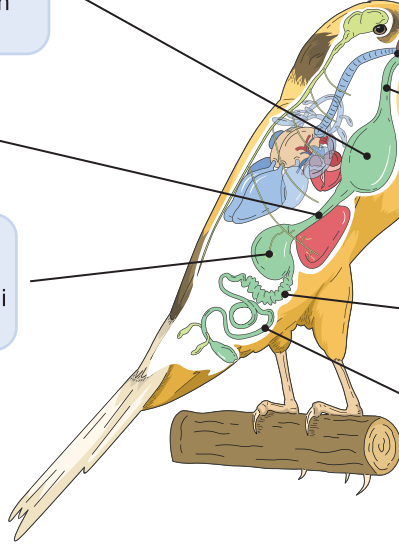
Mide öz suyunda bulunan enzimler ile kimyasal sindirimi gerçekleştirir.

Taşlık

İçerisinde bulunan taşlar besinlerin mekanik sindirimini sağlar.

Not:

- Kuşların gagalarında diş bulunmaz. Dişlerin görevini taşlık gerçekleştirir.
- İnce bağırsağa pankreas ve karaciğer salgıları boşalır.



Ağız (Gaga)

Besinlerin alınmasını sağlar.

Yutak

Besinleri yemek borusuna iletir.

Yemek Borusu

Besinlerin kursağa iletilmesini sağlar.

İnce Bağırsak

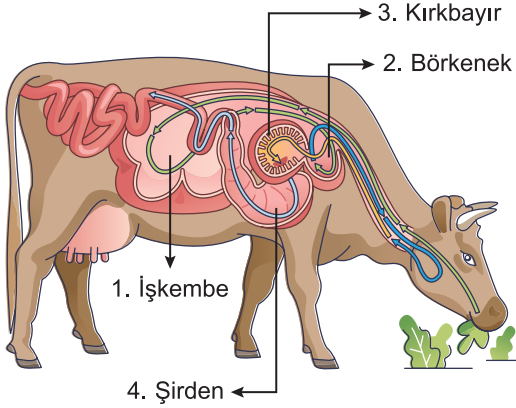
İnce bağırsakta besinlerin kimyasal sindirimi ve emilimi gerçekleşir.

Kalın Bağırsak

Kalın bağırsak sindirim atıklarını bir süre depolayarak kloaktan atılımını sağlar.

İneklerde Sindirim

- Öğütücü, azı dişleri iyi gelişmiştir.
- Mide dört bölmelidir. (İşkembe, börkenek, kırkbayır ve şirdenden oluşur.)
- Sindirim kanalları etçillere göre uzundur.
- Geviş getirme olayı görülür.



- ! İşkembe ve börkenekte depolanan besinlerin ağıza geldikten sonra tekrar çiğnenerek kırkbayıra buradan da şirdene geçişine **geviş getirme** denir.

İnce bağırsak

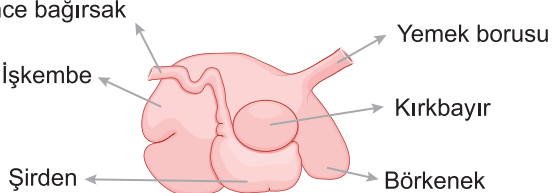
İşkembe

Şirden

Yemek borusu

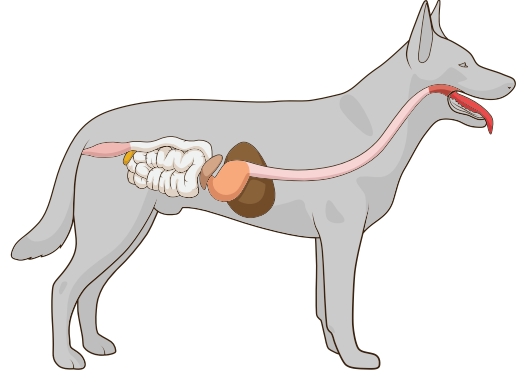
Kırkbayır

Börkenek



Kurtlarda Sindirim

- Kesici parçalayıcı, köpek dişleri iyi gelişmiştir.
- Mide tek bölmelidir.
- Sindirim kanalları otçullara göre kısadır.



! Not

İnsan omnivor (hem etçil, hem otçul) beslenme özelliği gösterdiğinden sindirim kanalı etçil hayvanlara göre uzun, otçul hayvanlara göre kısadır.





1. İnsanın sindirim kanalında;

- I. nişasta,
- II. protein,
- III. selüloz,
- IV. sükröz

moleküllerinden hangileri sindirime uğramaz?

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

2. Pankreas özsuğu içerisinde;

- I. polisakkaritleri hidrolize uğratan enzim,
- II. safra sıvısı,
- III. insülin hormonu

moleküllerinden hangileri bulunur?

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

3. İnsanın sindirim kanalıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İnce bağırsakta villuslar emilim yüzeyini artırır.
B) Safra kesesinde depolanan safra sıvısı bir kanal ile ince bağırsağa taşınır.
C) Mide enzimleri asidik pH'de aktiftir.
D) Yemek borusunda karbohidratları hidrolize uğratan sindirim enzimi sentezlenir.
E) Kalın bağırsakta B ve K vitamini sentezleyen bakteriler yaşar.

4. Aşağıdaki şemada insanda kimyasal sindirimin gerçekleştiği organlar ve kimyasal sindirime uğrayacak besinler gösterilmiştir.

	Protein	Yağ
Ağız		
Mide		
İnce bağırsak		

Buna göre şemada besin çeşidinin kimyasal sindirime uğradığı organa ait kutucuk boyandığında aşağıdaki desenlemelerden hangisi oluşur?

- A)

- B)

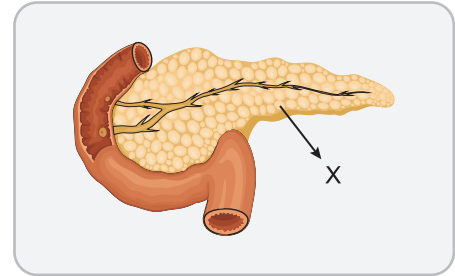
- C)

- D)

- E)

4K

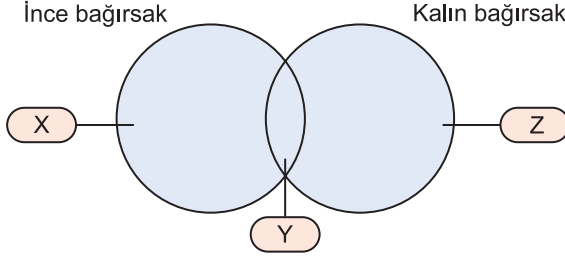
5. Sindirime yardımcı olarak görev yapan X organı aşağıda verilmiştir.



Buna göre şekli verilen X organı ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Sadece yağları hidrolize uğratan enzim sentezi yapar.
B) Bikarbonat iyonlarını salgılayabilir.
C) Sentezlediği bazı enzimler peptit bağlarını parçalayabilir.
D) Sentezlediği sindirim enzimleri ince bağırsakta görev yapar.
E) Bazı salgıları, mideden gelen asitli bulamacın pH'sini düzenler.

6. Aşağıdaki Venn Diyagramında ince bağırsak ve kalın bağırsağa ait özellikler arasındaki ilişki gösterilmiştir.



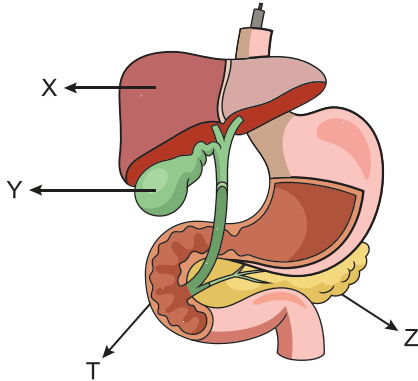
Buna göre X, Y ve Z özellikleri ile ilgili;

- I. X; sindirim enzimlerinin görev yapması,
- II. Y; villus bulundurma,
- III. Z; glikozun emilimini sağlama

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıdaki şekilde sindirim sisteminin bir bölümü gösterilmiştir.



Buna göre şekilde gösterilen X, Y, Z ve T organları ile ilgili,

- I. Safra sıvısı X'te üretilir, Y'de depolanır.
- II. Z'nin ürettiği sindirim enzimleri bir kanal ile T'ye taşınır.
- III. T'de sadece Z'nin ürettiği sindirim enzimleri görev yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Pankreas salgılarını ince bağırsağa taşıyan kanala "Wirsung kanalı" denir.

Buna göre, Wirsung kanalı tıkanan bir bireyde;

- I. kilo kaybı,
- II. başışıklıkta zayıflama,
- III. kas kütlelerinde artış,
- IV. besinlerin sindiriminin kolaylaşması

durumlarından hangileri gözlemlenebilir?

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

9. Aşağıdaki şemada proteinlerin kimyasal sindirimi şematize edilmiştir.



Şemayı inceleyen bir öğrencinin proteinlerin sindirimi ile ilgili,

- I. Tükürük sıvısında peptit bağlarını hidrolize uğratacak enzim bulunmaz.
- II. Safra sıvısını taşıyan kanalın tıkanması proteinlerin kimyasal sindiriminin aksaklığa uğramasına neden olur.
- III. Proteinlerin kimyasal sindiriminde farklı organlardan sentezlenen enzimler görev yapar.

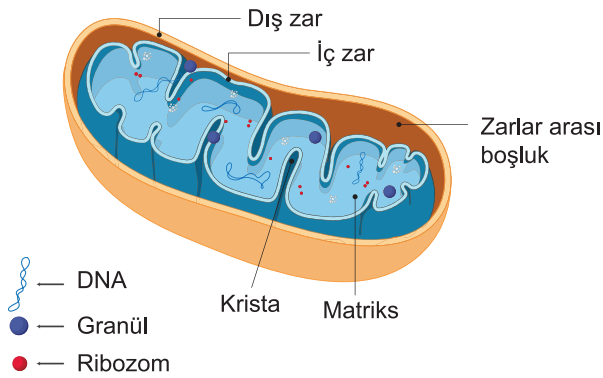
açıklamalarından hangileri doğrudur?

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



Kısa bilgiler

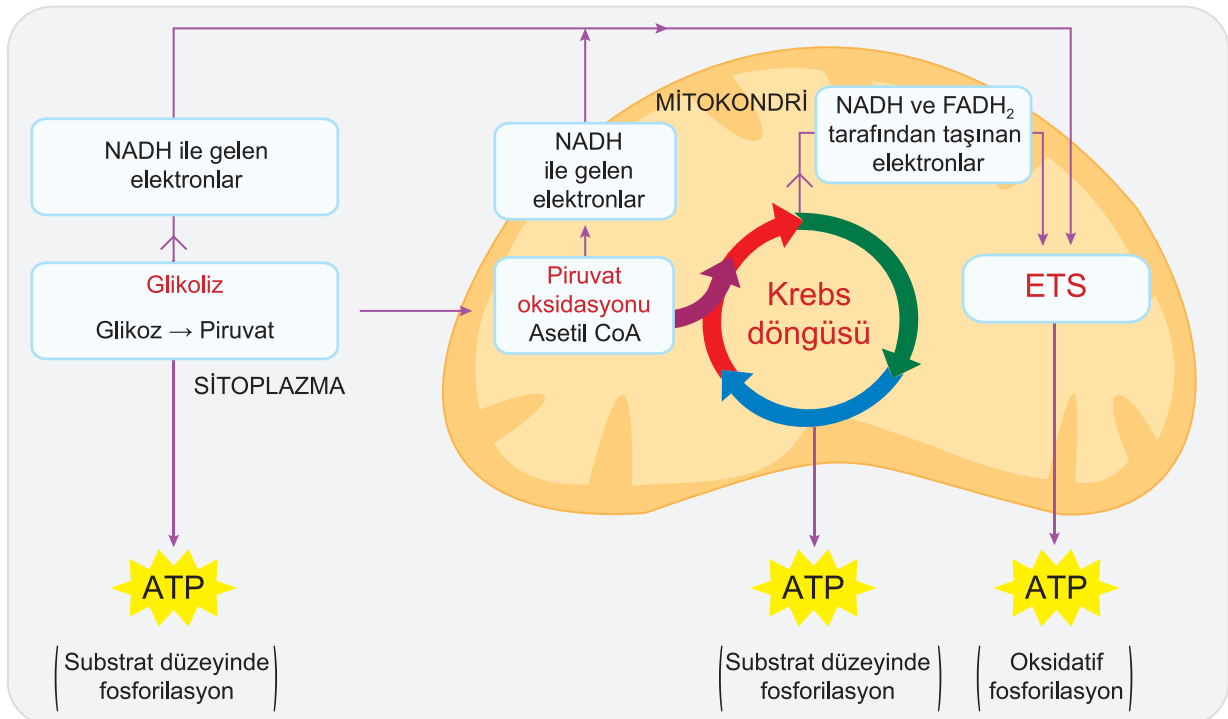
- Enerji verici organik besinlerin oksijen, enzimler ve ETS yardımıyla CO_2 ve H_2O 'ya kadar parçalanmasına **oksijenli solunum** denir.
- O_2 'li solunum prokaryot hücrelerde sitoplazmada başlar, hücre zarı kıvrımında devam eder.
- O_2 'li solunum ökaryot hücrelerde sitoplazmada başlar, mitokondride devam eder.
- O_2 'li solunumda amaç ATP sentezlemektir.



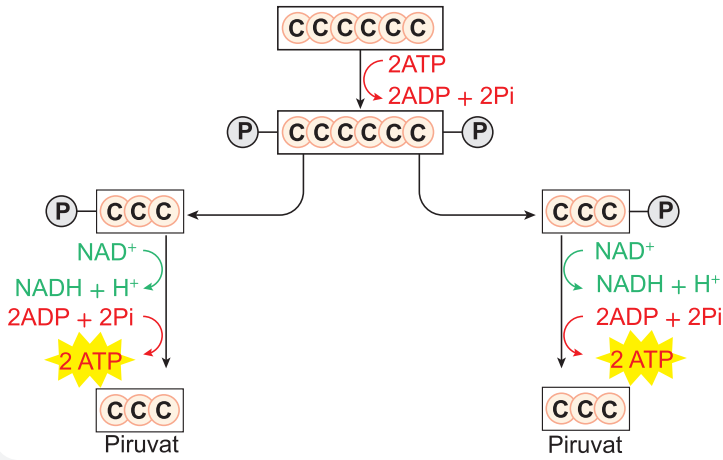
Mitokondri

- Mitokondri çift zarlıdır.
- Mitokondrinin iç zar kıvrımına **krista** denir.
- Kristada ATP sentezini sağlayan ATP sentaz enzimi ve ETS elemanları bulunur.
- Mitokondrinin içini dolduran sitoplazmaya benzer sıvıya **matriks** denir.
- Matrikste solunumda görevli enzimler, DNA, RNA ve ribozom bulunur.

HÜCRESEL SOLUNUM



Glikoz



1. GLİKOLİZ

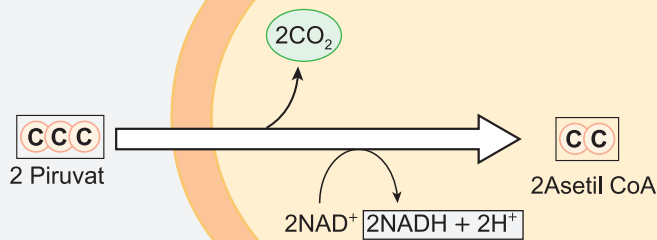
- Tüm canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.

Glikolizde;

- Glikoz molekülü 2 pirüvata parçalanır.
- Glikozu kararsız hâle getirip aktifleştirmek için 2ATP harcanır.
- 4 ATP sentezi (substrat düzeyinde fosforilasyon) gerçekleşir.
- 2NAD⁺ indirgenerek 2NADH + 2H⁺ oluşur.

SİTOPLAZMA

MİTOKONDİRİ



2. PİRÜVATIN OKSİDASYONU

- Ökaryot hücrelerde mitokondrinin matriksinde gerçekleşir.

2 pirüvatin oksidasyonunda;

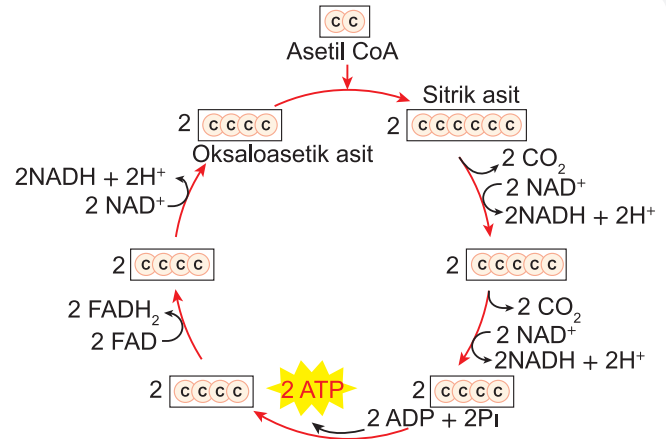
- 2 Pirüvat 2 asetil CoA'ya dönüşür.
- 2 CO₂ çıkışı olur.
- 2 NAD⁺ indirgenerek 2NADH + 2H⁺ oluşur.

3. KREBS DÖNGÜSÜ

- Ökaryot hücrelerde mitokondrinin matriksinde gerçekleşir.

2 Krebs döngüsünde;

- 4 CO₂ çıkışı olur.
- 6 NAD indirgenerek 6NADH + 6H⁺ oluşur.
- 2 FAD indirgenerek 2 FADH₂ oluşur.
- 2 ATP sentezi (substrat düzeyinde fosforilasyon) gerçekleşir.

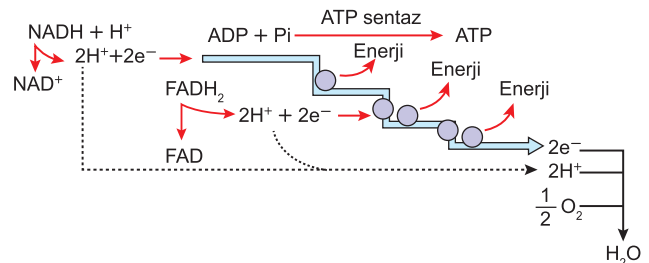


4. ELEKTRON TAŞIMA SİSTEMİ (ETS)

ETS'de;

- NADH + H⁺ yükseltgenerek NAD'a dönüşür.
- FADH₂ yükseltgenerek FAD'a dönüşür.
- Oksijen bir çift proton ile birleşerek su oluşur.
- ATP sentezi (oksidatif fosforilasyon) gerçekleşir.

- Ökaryot hücrelerde mitokondrinin kristasında gerçekleşir.





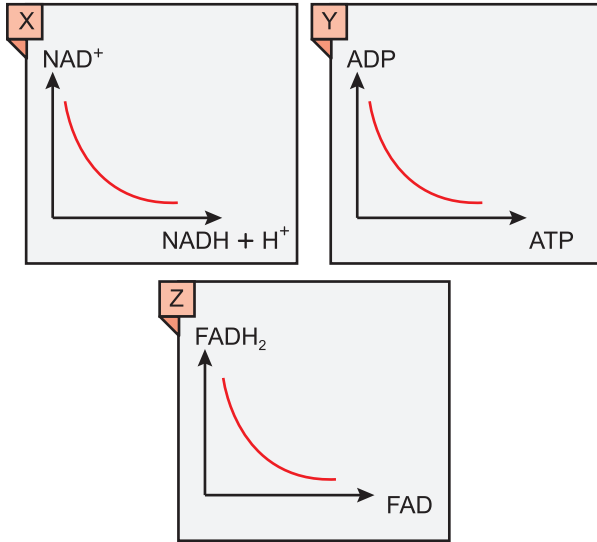
1. Oksijenli solunumda;

- I. glikoliz,
- II. Krebs çemberi,
- III. piruvat oksidasyonu,
- IV. elektron taşıma sistemi

aşamalarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

2. Aşağıdaki grafiklerde oksijenli solunuma ait bazı değişimler gösterilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z tepkimelerinden hangileri glikoliz basamağında gerçekleşir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

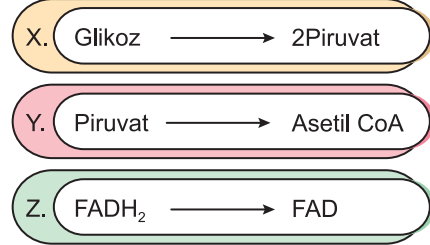
3. Oksijenli solunum reaksiyonları ile ilgili,

- I. Krebs döngüsünde NAD ve FAD indirgenir.
- II. ETS'de H₂O oluşur.
- III. Glikolizde önce defosforilasyon daha sonra fosforilasyon gerçekleşir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıdaki bilgi kartlarında oksijenli solunuma ait olaylar gösterilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z bilgi kartlarında yer alan olaylardan hangileri oksijenli solunum yapan canlıların tamamında aynı hücresel kısımda gerçekleşir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) X ve Z E) X, Y ve Z

5. Aşağıda glikozun asetil CoA'ya dönüşümü gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. K olayı prokaryot hücrede sitoplazmada ökaryot hücrede mitokondride gerçekleşir.
- II. L olayı sırasında CO₂ çıkışı gerçekleşirken K olayı sırasında CO₂ çıkışı gerçekleşmez.
- III. K ve L olayları sırasında NAD indirgenir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

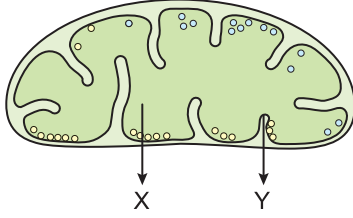
6. Krebs döngüsünde;

- I. defosforilasyon,
- II. CO₂ çıkışı,
- III. FADH₂'nin yükseltgenmesi

olaylarından hangileri meydana gelir?

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

7. Aşağıda mitokondri organelinin X ve Y kısımları gösterilmiştir.



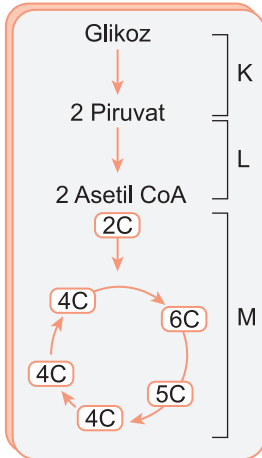
Buna göre,

- I. X kısmına matriks, Y kısmına krista denir.
- II. Oksijenli solunumun ETS elemanları Y kısmında yer alır.
- III. Krebs döngüsü X kısmında gerçekleşir.
- IV. X'te fosforilasyon gerçekleşir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

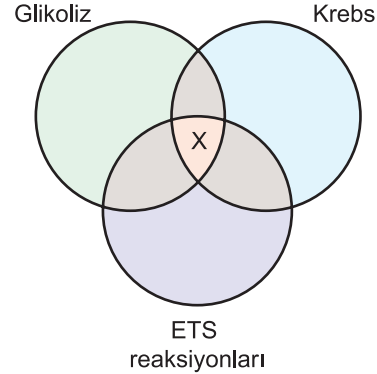
8. Aşağıda oksijenli solunum reaksiyonlarının bir bölümü şematize edilmiştir.



Buna göre K, L ve M evrelerinin hangilerinde CO₂ çıkışı gerçekleşir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) K ve M E) L ve M

9. Oksijenli solunumun glikoliz, Krebs döngüsü ve ETS reaksiyonları arasındaki ilişki aşağıdaki Venn diyagramında verilmiştir.



Buna göre X yerine,

- I. ATP sentezi,
- II. NADH + H⁺'nin yükseltgenmesi
- III. FAD'ın indirgenmesi
- IV. CO₂ açığa çıkması

olaylarından hangileri yazılabilir?

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

4K

10. Oksijenli solunum ile enerji eldesinde K, L ve M moleküllerinin kullanımı sonucu oluşan metabolik atıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

		Oluşan metabolik atık		
		CO ₂	H ₂ O	NH ₃
Molekül Çeşidi	K	+	+	-
	L	+	+	+
	M	+	+	-

Buna göre,

- I. K molekülü gliserol olabilir.
- II. L molekülü oksijenli solunum tepkimesine kesinlikle glikoliz basamağından katılır.
- III. K ve M moleküllerinden elde edilen enerji miktarı kesinlikle aynıdır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

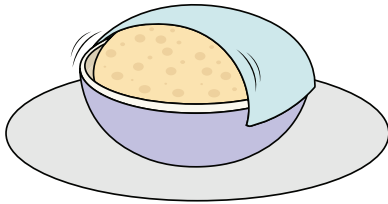
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Kısa bilgiler

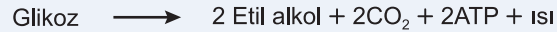
FERMANTASYON

- Glikozun oksijen kullanılmadan kısmen yıkıldığı katabolik sürece **fermantasyon** denir.
- Oksijensiz ortamda ETS kullanılmadan gerçekleşir.
- Fermantasyon tepkimeleri prokaryot ve ökaryot hücreli canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.
- Fermantasyonun glikoliz basamağında ATP sentezlenir.



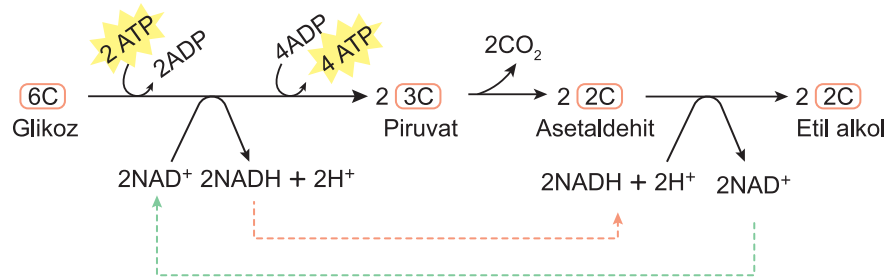
ETİL ALKOL FERMANTASYONU

- Bazı bakterilerde, maya (ekmek mayası) mantarı, bazı bitki tohumlarında görülür.
- Bu canlıların sahip olduğu enzimler glikoliz sonucu oluşan piruvatı etil alkole dönüştürür.



GLİKOLİZ

SON ÜRÜN EVRESİ



Glikoliz evresi

- Glikoz 2 piruvata dönüşür.
- 2 ATP harcanır.
- 4ATP sentezi (substrat düzeyinde fosforilasyon) gerçekleşir.
- 2 NAD indirgenerek 2NADH + 2H⁺ oluşur.

Son ürün evresi

- Piruvat etil alkole dönüşür.
- 2CO₂ açığa çıkar.
- ATP üretimi ya da tüketimi olmaz.
- 2NADH + 2H⁺ yükseltgenerek 2NAD'a dönüşür.



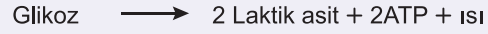
Not

Etil alkol fermentasyonunda glikolizden sonra tepkimelerin devam etmesinin nedeni NADH + H⁺'ı yükseltgeyerek glikolizin devamlılığını sağlamaktır.



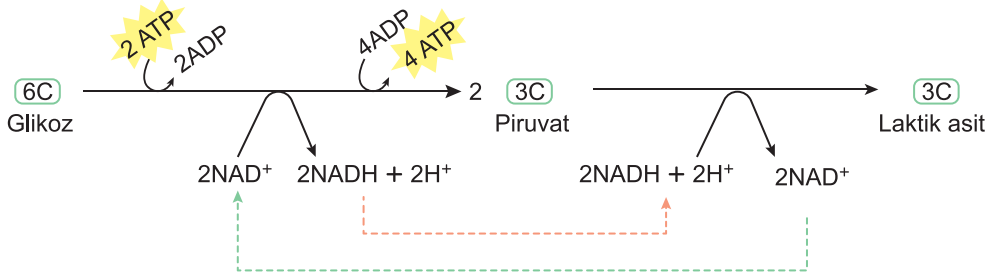
LAKTİK ASİT FERMANTASYONU

- Bazı bakterilerde (Örnek: yoğurt bakterisi), bazı mantarlarda, memelilerin çizgili kaslarında ve olgun alyuvarlarında görülür.
- Bu canlıların ve hücrelerin sahip olduğu enzimler glikoliz sonucu oluşan piruvata laktik aside dönüştürür.



GLİKOLİZ

SON ÜRÜN EVRESİ

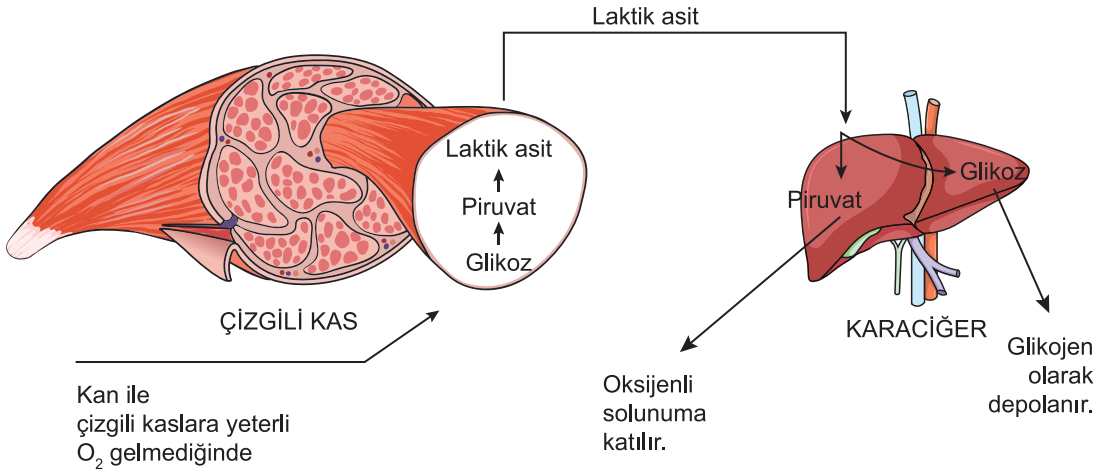


Glikoliz evresi

- Glikoz 2 piruvata dönüşür.
- 2 ATP harcanır.
- 4ATP sentezi (substrat düzeyinde fosforilasyon) gerçekleşir.
- 2 NAD molekülü 2NADH + 2H⁺'ya dönüşür.

Son ürün evresi

- Piruvat laktik aside dönüşür.
- ATP üretimi ya da tüketimi olmaz.
- 2NADH + 2H⁺ yükseltgenerek 2NAD'a dönüşür.





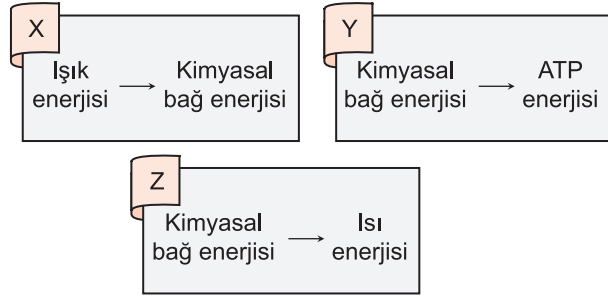
1. Oksijenli solunum ile ilgili,

- I. Sadece ökaryot hücreli canlılarda gerçekleşir.
- II. Oksijen son elektron alıcı olarak görev yapar.
- III. ETS (elektron taşıma sistemi) görev yapmaz.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

2. Bitki hücresinde gerçekleşen bazı enerji dönüşümleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z enerji dönüşümlerinden hangileri gece gündüz aralıksız olarak gerçekleşebilir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

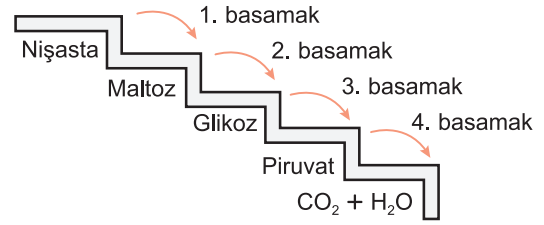
3. Kalın bağırsak;

- I. sindirim atıklarını depolama,
- II. B ve K vitaminlerinin emilimini sağlama,
- III. proteinlerin kimyasal sindirimini sağlama

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

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

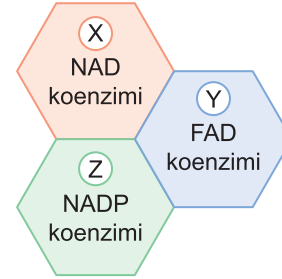
4. İnsanda nişastanın enerjiye dönüşümü gösterilmiştir.



Buna göre hangi basamaklarda ATP sentezi gerçekleşir?

- A) Yalnız 4 B) 1 ve 2 C) 3 ve 4
D) 2, 3 ve 4 E) 1, 2, 3 ve 4

5. Aşağıdaki bal peteklerinde bitkilerde enerji dönüşümlerinde görev yapan koenzim çeşitleri gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. tohumun etil alkol fermentasyonu yapması,
- II. kök hücresinin oksijenli solunum yapması,
- III. yaprak hücresinde fotosentezin gerçekleşmesi

olaylarında görev yapan koenzim çeşitleri

aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	X	Y	Z
B)	X	X ve Y	Z
C)	Y	X ve Y	X ve Z
D)	Y	Y ve Z	X ve Y
E)	X ve Y	X ve Y	X ve Z

6. Oksijenli solunumda;

- I. glikozun ATP harcanarak kararsız hâle gelmesi,
- II. piruvatın asetil CoA'ya dönüşmesi,
- III. FAD'ın FADH₂'ye dönüşmesi

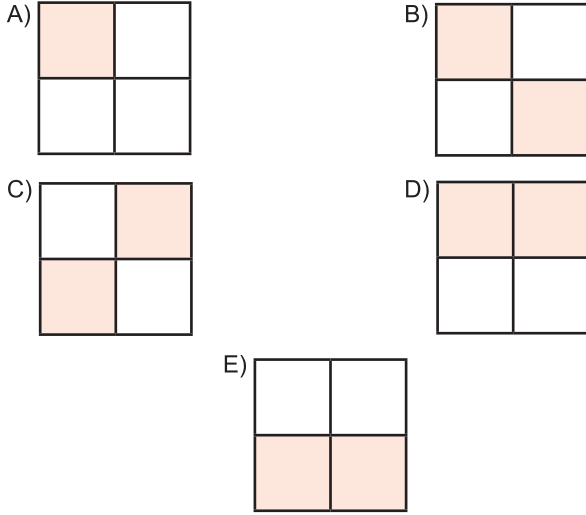
olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

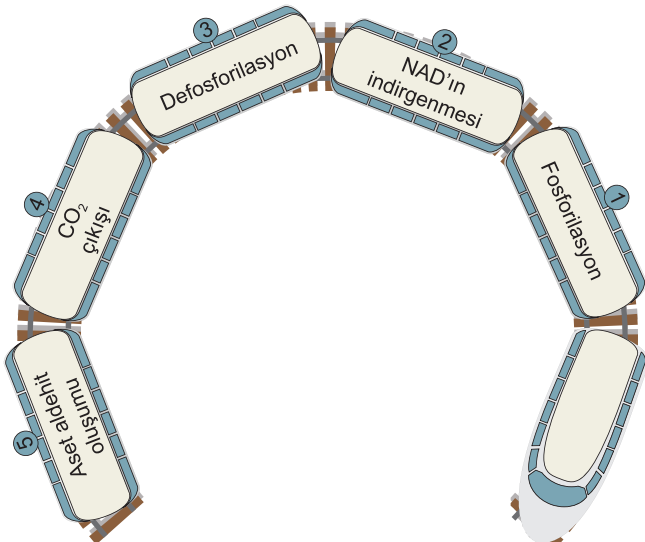
7. Fotosentez tepkimelerine ait bazı olaylar aşağıdaki gridde verilmiştir.

Suyun fotolizi	Defosforilasyon
NADPH'nin yükseltgenmesi	CO ₂ özümlemesi

Buna göre gridde yer alan olaylardan fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarına ait olanlarının yer aldığı kutucuklar boyandığında aşağıdaki desenlemelerden hangisi oluşur?



8. Bir hücrenin fermantasyon tepkimeleri sırasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki tren vagonlarında yer almaktadır.



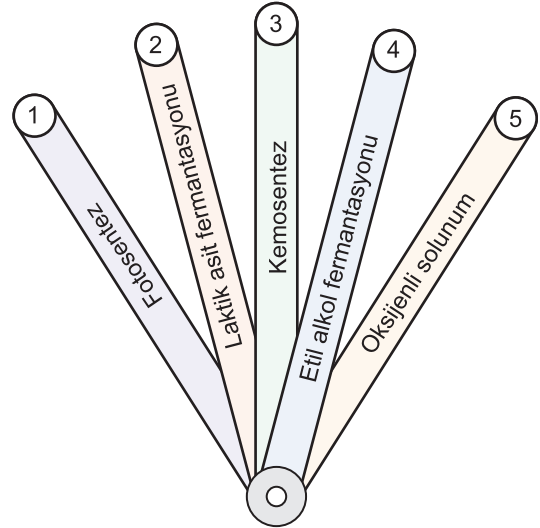
Buna göre kaç numaralı vagona yer alan olaylar hücrenin laktik asit fermantasyonu yapmadığını kanıtlar?

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4
D) 3 ve 5 E) 4 ve 5

9. İnsanda iskelet kasının enerji ihtiyacının karşılanması sürecinde besinlerle alınan nişastanın kullanımı sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi en son gerçekleşir?

- A) Glikozun piruvata dönüşümü
B) Nişastanın glikoza dönüşümü
C) Glikozun kan kılcalına geçmesi
D) Glikozun hücreye taşınması
E) Piruvatın laktik aside dönüşmesi

10. Aşağıdaki kavram kartlarında fosforilasyonun gerçekleştiği bazı metabolik olaylar verilmiştir.



Bu kavram kartları kullanılarak yapılan sınıf içi etkinlikte öğrencilerin seçtikleri kavram kartları ile ilgili verdiği bilgiler;

Seyhan: Fosforilasyon sadece glikoliz olayı ile sağlanır.

Aykut: İnorganik maddeden organik besin sentezi sırasında defosforilasyon gerçekleşir.

Betül: Glikoliz, Krebs döngüsü ve ETS basamaklarında fosforilasyon gerçekleşir.

şeklinde.

Tüm öğrenciler seçtikleri kartlar ile ilgili doğru bilgi verdiğine göre öğrencilerin seçtiği kartlar aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	Seyhan	Aykut	Betül
A)	1	4	3
B)	2	1	5
C)	3	2	5
D)	4	3	2
E)	5	4	1



10. SINIF BİYOLOJİ 1. DÖNEM 2. YAZILI SINAVI

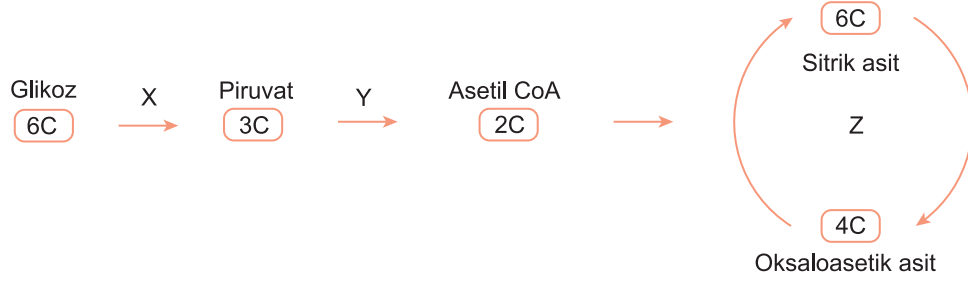
Adı Soyadı:

Sınıfı :

Numarası :

Puan :

1. Aşağıda oksijenli solunumun bazı basamakları şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdaki olayların gerçekleştiği evreleri sembolize eden harfleri kullanarak ilgili boşluğa yazınız.

NADH + H⁺ oluşumu

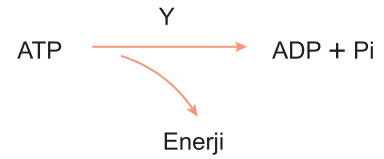
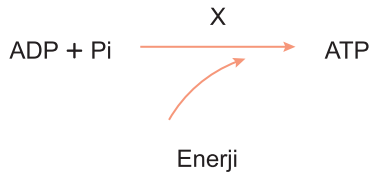
Karbondiyoksit çıkışı

Defosforilasyon

FADH₂ oluşumu

Substrat düzeyinde fosforilasyon

2. Bir hücrenin enerji metabolizmasına ait bazı olaylar aşağıda verilmiştir.



X ve Y olayları ile ilgili aşağıdaki boşluklara uygun ifadeleri yazınız.

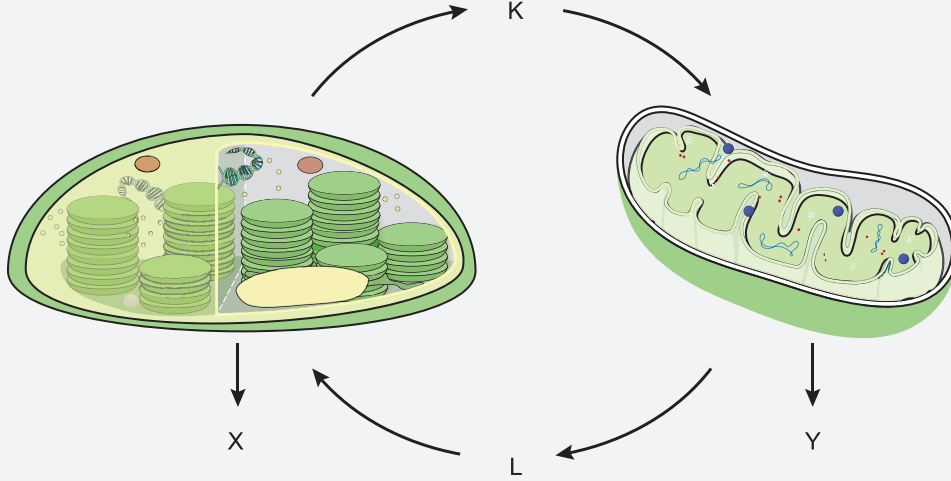
X olayına Y olayına denir.

X olayı bitki hücresinde , , hücresel yapılarında gerçekleşir.

X tepkimesi enerji aldığı için , Y tepkimesi ile enerji açığa çıktığı için

3. Aşağıda bir bitki hücresinde fotosentezin gerçekleştiği X ve oksijenli solunumun gerçekleştiği Y organelleri arasındaki madde alışverişi gösterilmiştir.

Buna göre X ve Y organellerini, K ve L moleküllerini adlandırınız.



X organeli

Y organeli

K molekülü

L molekülü

4. Aşağıda enerji dönüşümlerinde görev yapan koenzimler verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki enerji dönüşümü olaylarında görev yapan koenzimlerin numaralarını yazınız.

Fotosentez

Oksijenli solunum

Fermantasyon

I

FAD

II

NADP

III

NAD⁺

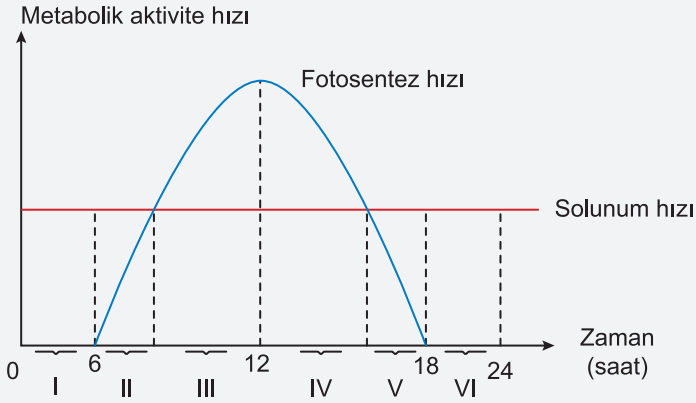
5. Glikoz molekülü solunum veya fermantasyon tepkimelerinde parçalanarak enerji elde edilebilir. Buna göre glikoz molekülünün oksijenli solunum ile parçalanması sonucu elde edilecek enerji miktarı ile etil alkol fermantasyonu ile elde edilecek enerji miktarı karşılaştırıldığında hangisinden daha fazla enerji elde edilir. Nedenini açıklayınız.

20. Oksijenli solunumda atomların izlenmesi yapıldığında tepkime sonucu oluşan moleküllerin atom kaynaklarını ilgili kutucuğa "✓" işareti ile işaretleyerek belirtiniz.

		Tepkimeye Giren Moleküller			
		Oksijen	Glikoz		
		O	C	H	O
Tepkime Sonucu Oluşanlar	Karbondioksit				
	Su				

21. Bir bitkinin gün boyunca fotosentez ve oksijenli solunum hızları arasındaki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.

Grafiği dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

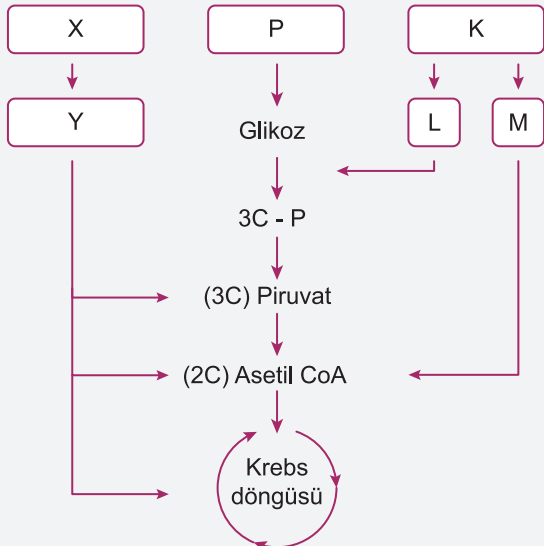


Hangi zaman aralıklarında bitki atmosfere O_2 verir?

Hangi zaman aralıklarında bitki fotosentez yapmasına rağmen atmosferden O_2 alır?

Hangi zaman aralıklarında NADPH oluşur?

- 22.



Yandaki şemada karbohidrat protein ve lipidlerin oksijenli solunuma katılma basamakları gösterilmiştir.

a) Buna göre harflendirilen molekülleri adlandırınız.

X

Y

P

K

L

M

b) L ve M moleküllerinden elde edilen ATP miktarı aynı mıdır? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....



Bu temada neler öğreneceğiz?

EKOSİSTEMLER



EKOSİSTEMİN
BİLEŞENLERİ

01

KOMÜNİTE
EKOLOJİSİ

02

POPÜLASYON
EKOLOJİSİ

03

EKOSİSTEMDE
ENERJİ AKIŞI

04

MADDE
DÖNGÜLERİ

05



Köprü Kurma



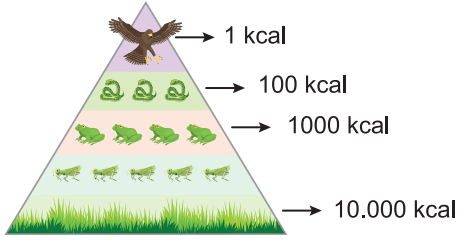
Unutma

Var olduğun andan itibaren çevreni oluşturan canlı ve cansız faktörler ile etkileşim hâlinesin. Bu etkileşimi inceledikçe günlük hayatta karşılaştığın pek çok ekolojik probleme bilinçli çözümler sunabileceksin.

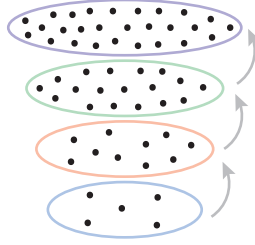
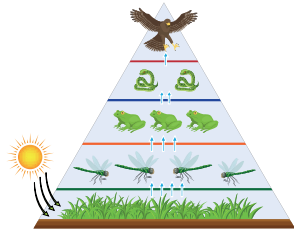
Komünite ekolojisi ile türler arası etkileşimleri anlayarak biyolojik çeşitliliğin korunması ve doğal sistemlerin sürdürülebilirliğine katkı sağlayabileceksin.

Popülasyon ekolojisi popülasyonların çevre üzerindeki etkilerini anlamana, neden oldukları hastalıkların yayılımının kontrol altına alınmasında bilinçli bir birey sorumluluğu ile davranmana yol gösterecektir.

Ekosistemdeki enerji akışı ve madde döngüleri canlıların cansız çevreyle olan etkileşimini ortaya koyarak çevrenin korunmasının önemini sergileyecektir.

**Aktarılabılır Enerji Miktarı**

Bir trofik düzeyin sahip olduğu enerjinin sadece %10'u üst trofik düzeye aktarılabılır.

**Biyolojik Birikim**

Üreticiden son tüketiciye doğru dokularda biriken toksik madde miktarı artar.

**Etkinlik-1**

Aşağıdaki enerji piramidi ile ilgili bilgilerin yer aldığı bilgi formunu bilginin doğru veya yanlış olmasına göre doldurunuz.



Bilgi	Doğru	Yanlış
Yeşil bitki sahip olduğu enerjinin tamamını kunduza aktarır.	☐	☐
Dokularda biriken zehirli madde miktarı en fazla kartaldadır.	☐	☐
Yılan sayısının artması kunduz sayısının azalmasına neden olur.	☐	☐
Kartal sayısı azalırsa yeşil bitki sayısı artar.	☐	☐
Yılan ikinci trofik düzeyde yer alır.	☐	☐
Kunduz ikinci dereceli tüketicidir.	☐	☐



Etkinlik-2

Bazı canlıların görsellerinin yer aldığı aşağıdaki çıkartmalardaki numaraları besin ağına, canlıların beslenme şekillerini dikkate alarak yazınız.



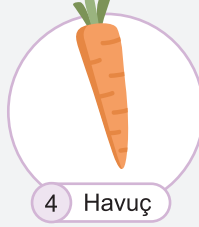
1 Zürafa



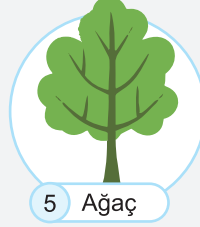
2 Ot



3 Keçi



4 Havuç



5 Ağaç



6 Yılan



7 Kurbağa



8 Tavşan



9 Çekirge



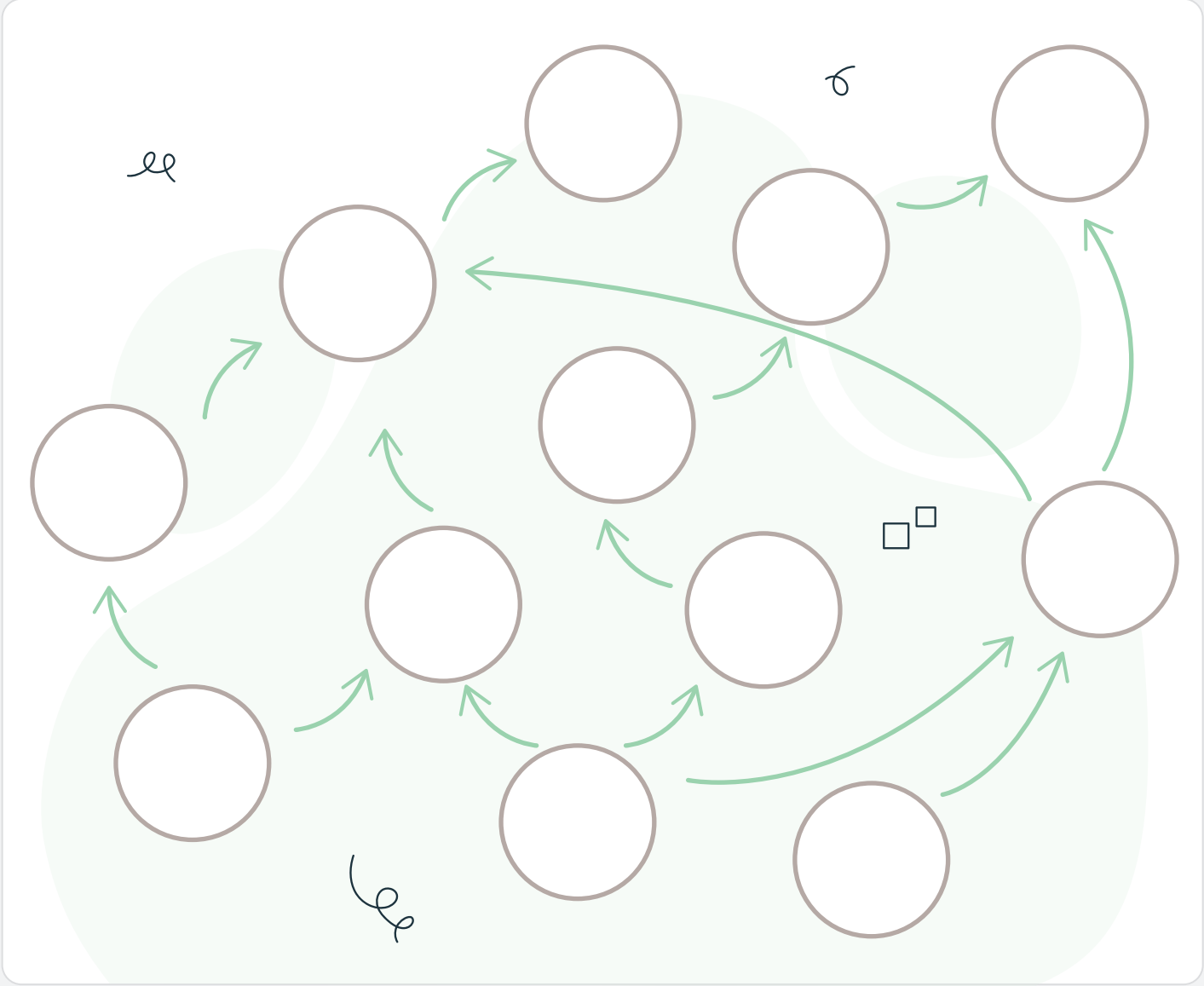
10 Aslan



11 Leopar



12 Kartal





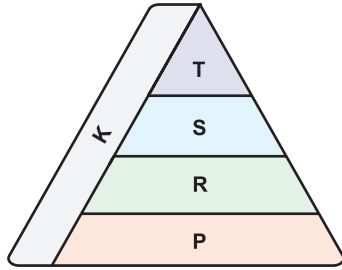
1. Bir besin piramidinde üreticiden son tüketicie doğru meydana gelen değişimler ile ilgili,

- I. Aktarılabılır enerji miktarı azalır.
- II. Dokularda biriken zehirli madde miktarı artar.
- III. Birey sayısı artar.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

2. Bir öğrenci canlı türlerini harflendirerek aşağıdaki besin piramidini oluşturuyor.



Bu öğrencinin besin piramidi ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) P canlısı üreticidir.
B) R canlısı ikinci trofik düzeyde yer alır.
C) K canlısı ayrıştırıcıdır.
D) S canlısı otçul beslenir.
E) T canlısı üçüncül tüketicidir.

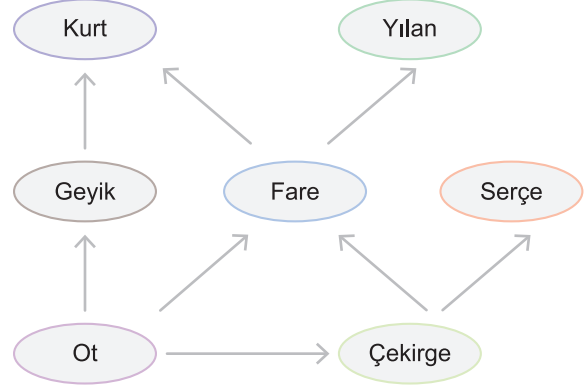
3. Aynı besin piramidinin ikinci trofik düzeyinde yer alan (X) ve üçüncü trofik düzeyinde yer alan (Y) canlıları ile ilgili,

- I. X'in birey sayısının artışı Y'nin azalmasına neden olur.
- II. X otçul (herbivor), Y etçil (karnivor) beslenir.
- III. X fotosentez yapabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıda bir besin ağı şematize edilmiştir.

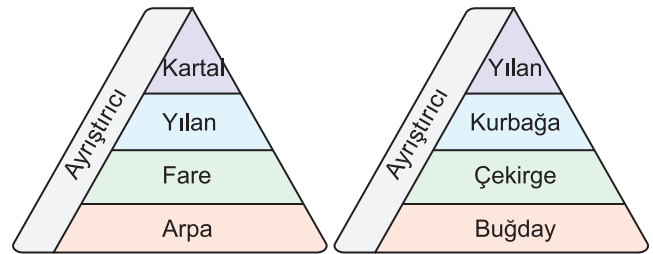


Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kurt ikincil tüketicidir.
B) Fare sayısının artması yılan sayısının artmasına neden olur.
C) Serçe ile geyik besin piramidinin aynı trofik düzeyinde yer alır.
D) Fare omnivor, kurt karnivor beslenir.
E) Çekirge sayısının azalması serçe sayısının azalmasına neden olur.

4

5. Aşağıda farklı yaşam alanlarında bulunan besin piramitleri verilmiştir.



Besin piramitlerini inceleyen öğrencilerden;

Gökçe: Bir canlı türü farklı besin piramitlerinde farklı basamaklarda yer alabilir.

Ayşe: Ayrıştırıcılar besin piramidinin her bir basamağında görev yapar.

Banur: Farklı besin piramitlerinde besin piramidinin birinci trofik düzeyini farklı canlı türleri oluşturabilir.

açıklamalarını yapmıştır.

Buna göre hangi öğrencilerin yaptığı açıklamalar doğrudur?

- A) Yalnız Gökçe B) Yalnız Ayşe
C) Gökçe ve Ayşe D) Ayşe ve Banur
E) Gökçe, Ayşe ve Banur

6. Karasal bir ekosistemde besin piramidini oluşturan P, R ve S canlılarının dokularında biriken zehirli madde miktarı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Canlı Türü	Dokularda biriken zehirli madde miktarı
P	0,03 mg
R	0,1 mg
S	0,29 mg

Buna göre;

- I. fotosentez yapma,
- II. birincil tüketici olma,
- III. üçüncü trofik düzeyde yer alma,

özelliklerine sahip canlı türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	P	R	S
B)	P	S	R
C)	R	S	P
D)	S	P	R
E)	R	P	S

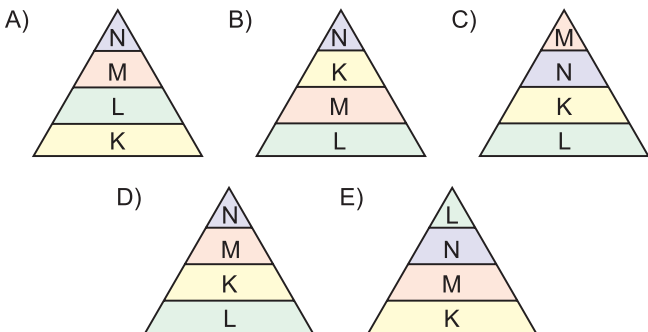
7. Biyoloji öğretmeni aynı besin piramidini oluşturan K, L, M ve N canlıları ile ilgili aşağıdaki bilgi kartlarını oluşturarak öğrencilerine dağıtıyor.

K'nin biyokütlesi M ve N'den fazladır.

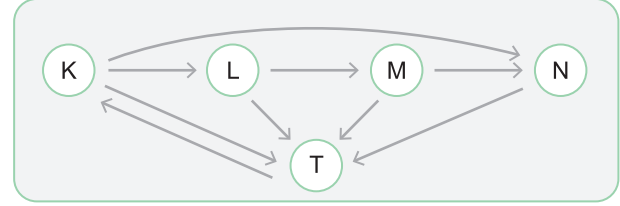
N üçüncü trofik düzeyde yer alır.

L canlısı inorganik maddelerden organik besin sentezler.

Öğrenciler bu bilgileri dikkate alarak aşağıdaki piramitlerden hangisini oluşturduğunda öğretmenleri tarafından onaylanır?



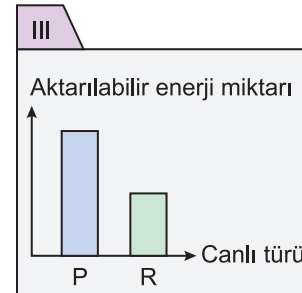
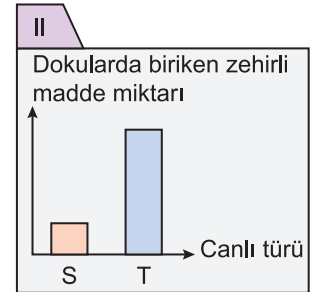
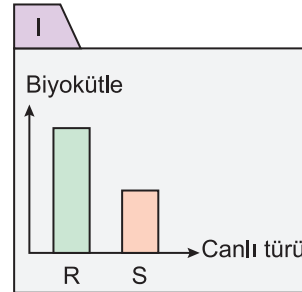
8. Aşağıda bir besin zinciri şematize edilmiştir.



Şemayı inceleyen öğrencilerin yapmış olduğu aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) K canlısı ışık enerjisini kullanarak ihtiyaç duyduğu organik besinleri kendisi üretir.
- B) L canlısının dokularında biriken zehirli madde miktarı M canlısında fazladır.
- C) N canlısı hem etçil hem de otçul beslenir.
- D) N canlısının vücut büyüklüğü M canlısının vücut büyüklüğünden fazla olabilir.
- E) T canlısı prokaryot hücre yapısına sahip olabilir.

9. Bir araştırmacı aynı av-avcı besin piramidinde yer alan P, R, S ve T canlıları ile ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda aşağıdaki grafikleri elde ediyor.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) P'nin biyokütlesi S'den büyüktür.
- B) R üçüncü trofik düzeyde yer alır.
- C) S ikincil tüketicidir.
- D) P canlısı ototrof beslenir.
- E) T canlısı omnivor beslenebilir.

14. Atmosfer karbondioksitine etki eden faktörlerin yer aldığı aşağıdaki tabloyu atmosfer CO₂'sine etkisine göre artırır / azaltır şeklinde doldurunuz.

	Atmosfer karbondioksitine etkisi
Fosil yakıt kullanımı	
Çürüme	
Fotosentez	
Orman yangınları	
Volkanik patlamalar	

15. Ormanların tahrip edilmesi su döngüsünü nasıl etkiler? Açıklayınız.

16. Aşağıdaki kavramları açıklayınız.

Habitat;

İstilacı tür;

Zorunlu mutualizm;

Trofik düzey;

Popülasyon;

Süksesyon;

 Bu temada neler öğreneceğiz?



 Köprü Kurma



Unutma

⇒ Sürdürülebilirlik kavramı yaşamın ve nesillerin devamlılığının anahtarıdır. Orman yangınları, deniz salyası (müsilaj) son yıllarda sıkça gündeme gelen sürdürülebilirliği tehdit eden sorunlardır. Bu gibi durumları ve çevre kirliliğini önlemek için alacağın tedbirleri bilimsel bir süreçle ortaya koymak ekolojik sürdürülebilirliğe katkılarını artıracaktır.

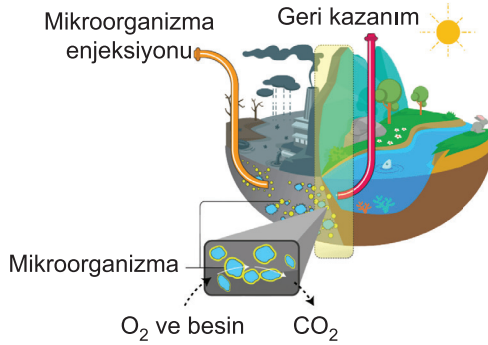
⇒ Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması senin için;

- Gıda güvenliği,
- Doğal afetlerin önlenmesi,
- Sağlık ve ilaç üretimi,
- Doğal park alanları, dinlenme ve eğlenme merkezleri

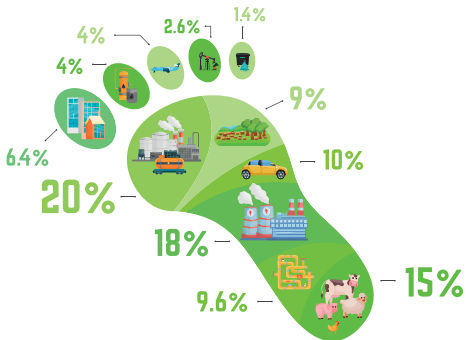
gibi pek çok ihtiyacının karşılanması demektir.

Küresel İklim Değişikliği

- Atmosferdeki sera gazlarının aşırı artışıyla meydana gelen küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişimine **küresel iklim değişikliği** denir.
- Küresel iklim değişikliği sonucu,
 - Dünya üzerindeki ortalama sıcaklık artar.
 - Buzullar erir.
 - Denizlerde su seviyesi artar.
 - Kıyı ekosistemlerinin yapısı bozulur.
 - Karasal ekosistemler daralır.
 - Karasal ekosistemlerde canlılar arası rekabet artar.
- Küresel iklim değişimine bağlı olarak bazı bölgelerde şiddetli kuraklık, bazı bölgelerde aşırı yağış ve sel meydana gelir.

**Biyoremediasyon**

- Toprak veya suda bulunan petrol ve türevleri gibi zararlı kirlenmelerin canlı organizmalar yardımıyla parçalanmasına **biyoremediasyon** denir.
- Biyoremediasyon ile atıklar başka organizmaların kullanabilecekleri bir hâle dönüştürülür.

Ekolojik Ayak İzi

- Birey, şehir ya da ülkenin tüketeceği kaynakları üretmek ve oluşan atıkları etkisiz hâle getirmek için gereken su ve toprak alanlarının miktarının ölçülmesine **ekolojik ayak izi** denir.

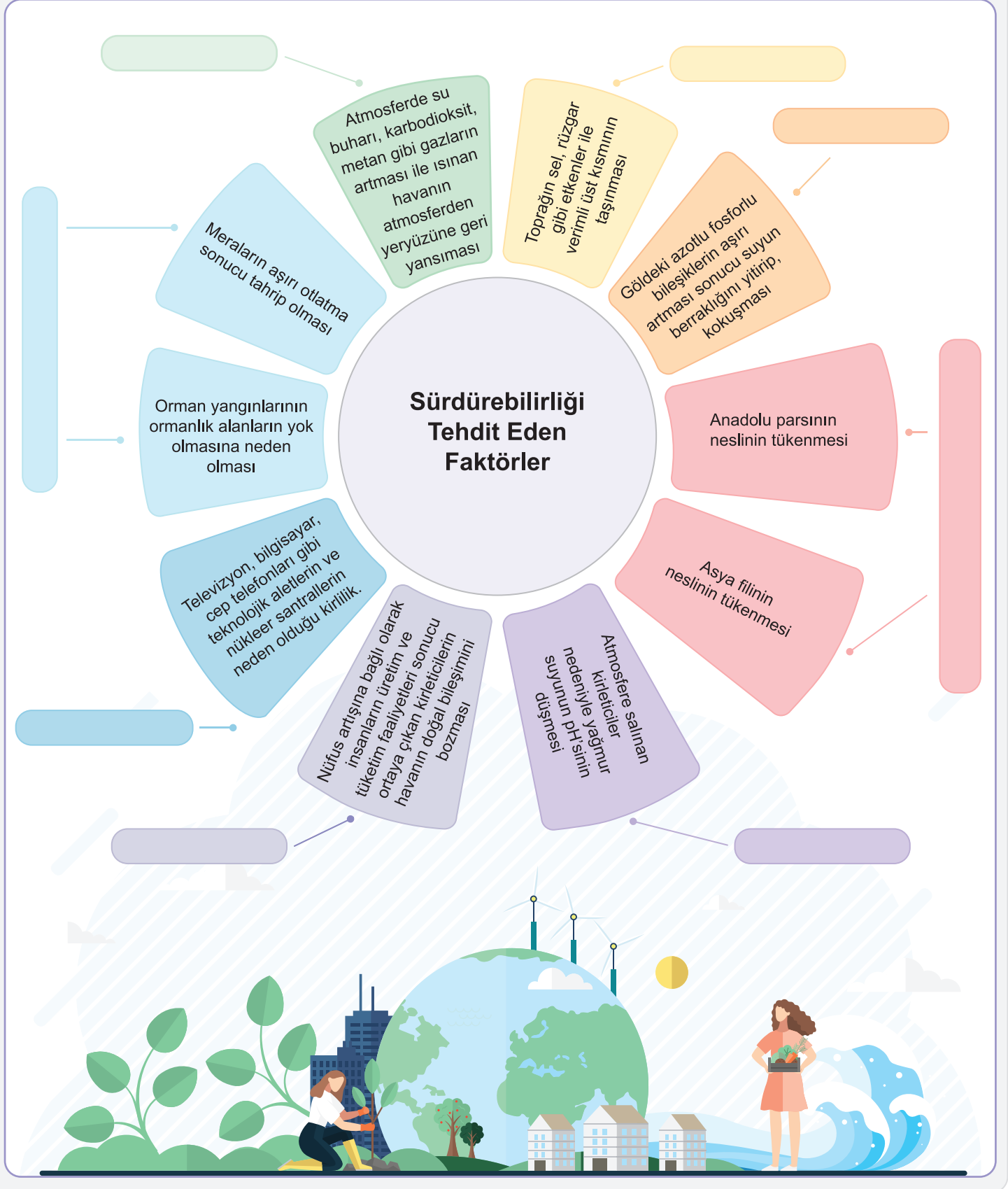
Bireyler veya toplumlar ekolojik ayak izini küçültmek için;

- Enerji ve su tasarrufu yapma
 - Ulaşımında toplu taşıma ve bisiklet kullanımını yaygınlaştırma
 - Geri dönüşüme dikkat etme
 - Organik, doğal ve yerel gıdaları tercih etme
 - Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırma
- gibi tedbirler alabilir.**



Etkinlik-1

Sürdürülebilirliği tehdit eden faktörlerin gösterildiği aşağıdaki şemada açıklaması verilen etkeni ilgili boşluğa adlandırınız.





1. Ötrefikasyon süreci ile ilgili araştırma yapan bir öğrencinin,

- I. Suda çözünen oksijen miktarı artar.
- II. Balık ölümleri artar.
- III. Su kaynağının ışık geçirgenliği artar.

ifadelerinden hangileri doğru olmaz?

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

2. Yeryüzünde karbon, su döngüsü gibi döngüler ile yüzyıllarca sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.

Ancak son yıllarda sürdürülebilirliğin tehdit altında olmasında;

- I. dünya nüfusundaki hızlı artış,
- II. sanayileşmedeki önü alınamaz ilerleme,
- III. plansız kentleşme,
- IV. çevre kirliliğinin artması

durumlarından hangileri etkili olmuştur?

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

3. Romanya'nın endüstri bölgesi olan Elatna'da toprağın %68'i ağır metal ve asit yağmurları tarafından kirlenmiştir.

Buna göre, Elatna'da kirlenmiş topraklarda yetişen bitkileri besin olarak tüketmek;

- I. kanser,
- II. alerji,
- III. zehirlenme,
- IV. karaciğer bozuklukları

hastalıklarından hangilerinin görülme sıklığını artırabilir?

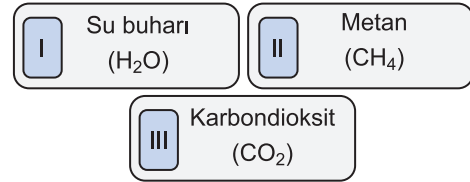
- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Küresel ısınma ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sera gazlarının atmosferde azalması küresel ısınmanın temel nedenidir.
B) Küresel ısınma iklim değişikliğine yol açabilir.
C) Küresel ısınma sonucu karasal ekosistemlerde habitat kaybı yaşanabilir.
D) Küresel ısınmanın önlenmesi için fosil yakıt kullanımı yerine biyoyakıt üretimi ve kullanımı özendirilmelidir.
E) Küresel ısınma sonucu canlıların yeryüzündeki dağılımı etkilenebilir.

5. Yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının sebep olduğu ısının atmosfer dışına çıkışını engelleyen gazlara "sera gazları" denir.

Buna göre,



numaralandırılan gazlardan hangileri atmosferde sera etkisine neden olabilir?

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

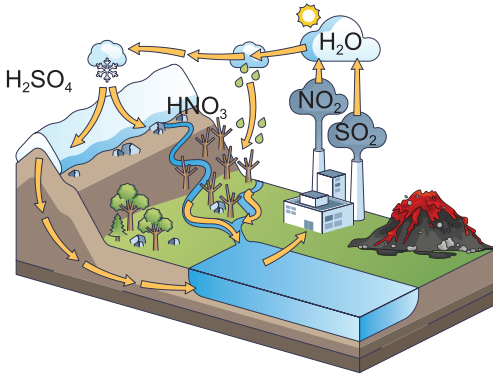
6. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğini önlemek için alınacak tedbirler arasında yer almaz?

- A) Fosil yakıt kullanımı yerine rüzgar, güneş ve jeotermal enerji kullanımı teşvik edilmeli
B) Binaların ısı izolasyonu sağlanmalı ve binalar enerji verimliliğine göre kimliklendirilmeli
C) Kalorifer ve doğal gaz kazanlarının periyodik bakımı yapılmalı
D) Sanayi tesisleri tarım alanları ile çevrelenmeli
E) Araçların egzoz gazı emisyon ölçümleri periyodik olarak yapılmalı

7. Aşağıdakilerden hangisi habitat kaybına neden olmaz?

- A) Tarım alanı açmak için meraların tahribi
- B) Doğal koruma alanlarının ve milli parkların oluşturulması
- C) Trol balıkçılığı nedeniyle deniz tabanının değişmesi
- D) Fabrika atık sularının göllere karışarak ötrofikasyonun gerçekleşmesi
- E) Değerli madenlerin çıkarılması için ormanlık alanda ağaç kesimi

8. Aşağıda asit yağmurlarının oluşumu modellenmiştir.



Buna göre asit yağmurları ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Endüstrinin gelişmiş olduğu bölgelerde asit yağmurunun görülme ihtimali yüksektir.
- B) Asit yağmurlarını önlemek için ağaçlandırma çalışmaları yapmak yeterlidir.
- C) Asit yağmurları bölgedeki göl, deniz ve sulak alanlar gibi yaşam alanlarının pH'sini değiştirerek olumsuz etkiler.
- D) Volkanik patlamalar doğal asit yağmurlarına neden olabilir.
- E) Asit yağmurları bölgedeki tarihi binaları heykelleri aşındırarak kültür varlıklarına zarar verebilir.

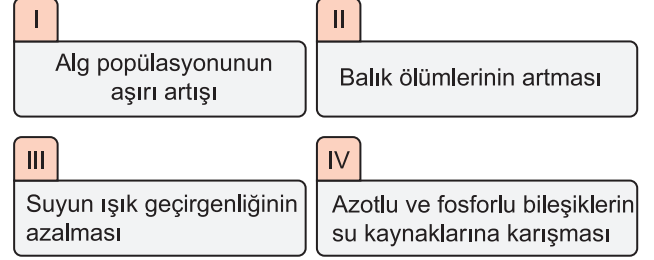
9. Küresel iklim değişikliği sonucu;



numaralandırılan durumlardan hangileri ortaya çıkabilir?

- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 2
- D) 2 ve 3
- E) 1, 2 ve 3

10. Ötrofikasyon sürecinde;



kartlarda verilen olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

11. BASINDAN



Konya Karapınar ilçesinde 1960'lı yıllarda şiddetli rüzgâr erozyonu nedeniyle göç tehlikesi yaşanmıştır. Kum fırtınası yerleşim yerlerine, mera ve tarım alanlarına zarar vermiştir.

Yukarıdaki bilgiyi öğrencileri ile paylaşan biyoloji öğretmeni öğrencilerinden Konya Karapınar'daki erozyonu önlemek için alınabilecek tedbirler ile ilgili bilgi vermelerini istiyor.

Öğrencilerden;

Pınar; Ağaçlandırma ve bitkilendirme çalışması yapılabilir.

Azra; Rüzgarın etkisini azaltmak için yer yer kamışlar ile perdeleme yapılabilir.

Sude; Bölgede anız yakımı sağlanabilir.

cevaplarını vermiştir.

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği bilgiler rüzgâr erozyonunu önlemede etkilidir?

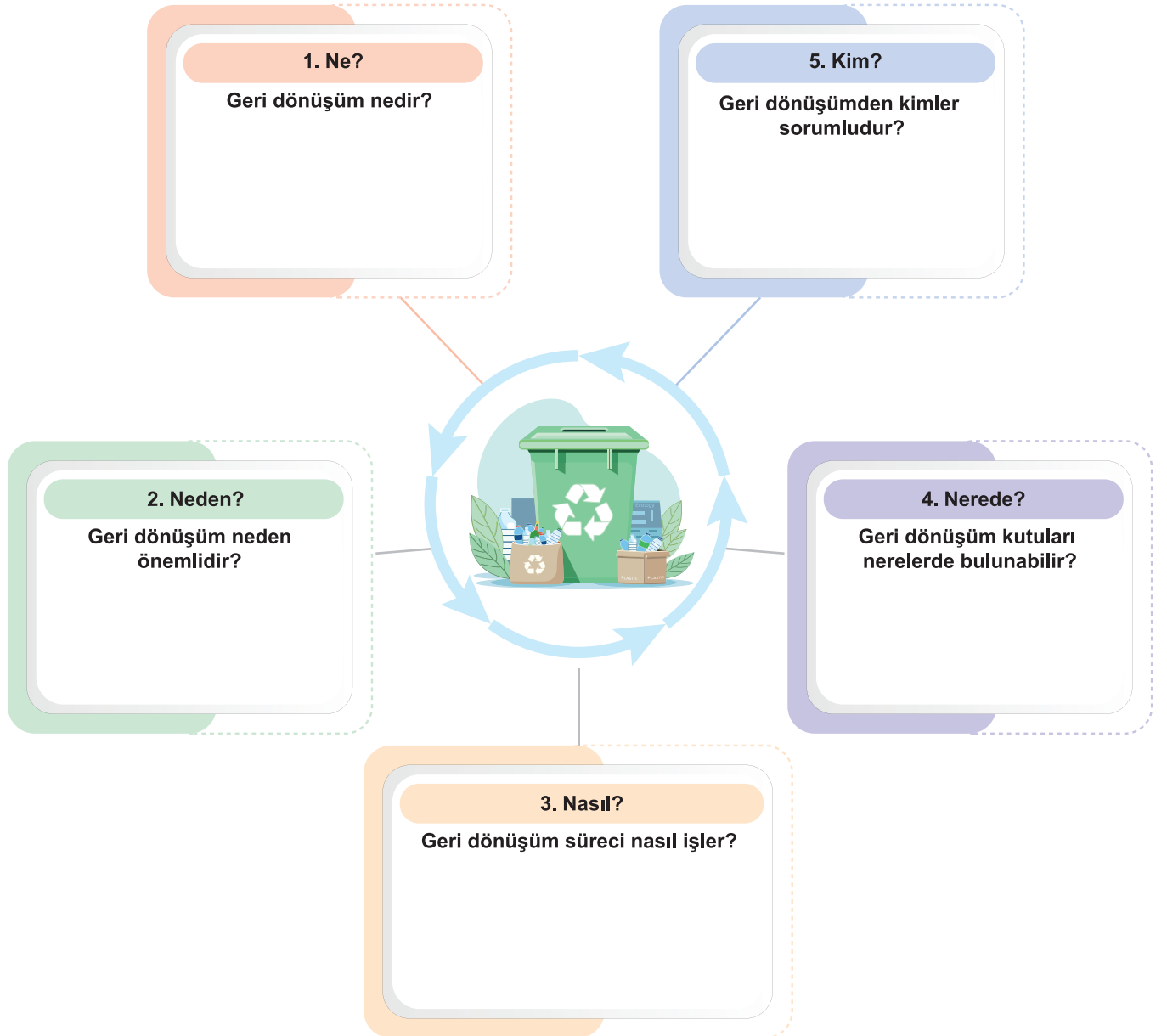
- A) Yalnız Pınar
- B) Yalnız Sude
- C) Pınar ve Azra
- D) Azra ve Sude
- E) Pınar, Azra ve Sude



Tekrar kullanılabilme imkanı olan atıkların fiziksel, kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil ham maddeye dönüştürülerek üretim sürecine tekrar dahil edilmesine **geri dönüşüm** denir.

**Etkinlik-1**

Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdaki 5N1K etkinliğini tamamlayınız.



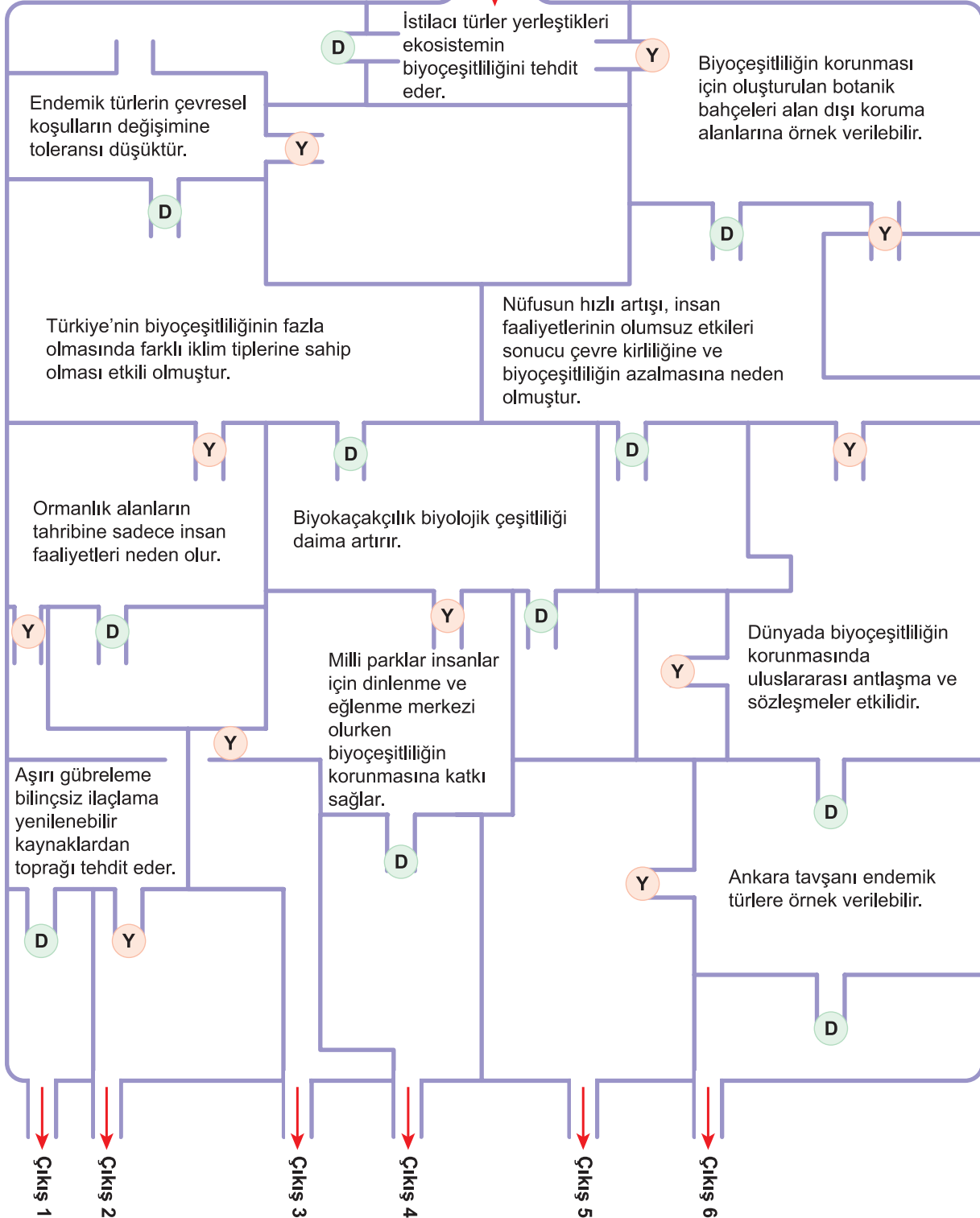


Etkinlik-2

Doğal kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması ile ilgili bazı bilgilerin yer aldığı kaçış evinde bilgilerin doğru ve yanlış oluşuna göre doğru-yanlış kapılarından ilerleyerek doğru çıkıştan çıkış yaptığında ödül seni bekliyor.

KAÇIŞ EVİ

Giriş





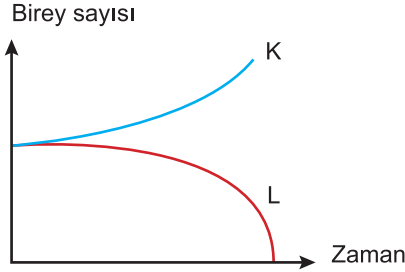
1. Toprak kirliliği ile ilgili,

- I. Sadece üretici canlılara zarar verir.
- II. Kansere, sinir sistemi, dolaşım sistemi hastalıklarına neden olabilir.
- III. Tarımda üretimi azaltır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Aynı anda aynı komüniteye yerleştirilen iki farklı canlı türünün birey sayısındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. K ve L türlerinin nişleri aynı olabilir.
- II. L türü rekabette elenmiştir.
- III. L türünün çevresel koşullara toleransı K türünden yüksektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Atmosferdeki gazların ve kirlleticilerin belirli ölçülerin üzerine çıkmasına "hava kirliliği" denir.

Hava kirliliği,

- I. sera etkisinin artması,
- II. ozon tabakasının incelmeye,
- III. tür çeşitliliğinin azalması

olaylarından hangilerine neden olabilir?

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

4. Atmosferdeki sera gazlarının aşırı artmasına bağlı olarak yeryüzünün sıcaklık ortalamasının artması olayına küresel ısınma denir.

Buna göre küresel ısınma sürecinde;

- I. kıyı şeritlerindeki suların yükselmesi,
- II. fosil yakıt tüketiminin artması,
- III. atmosferdeki CO₂ oranının artması,
- IV. kutuplardaki buzulların erimesi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

4K 5. Bir öğrenci besin piramidinde yer alan canlılar ile ilgili aşağıdaki çalışma kartlarını hazırlamıştır.

I

Ayrıştırıcı canlıların tamamı ökaryot hücre yapısına sahiptir.

II

Ototrof canlılar ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürebilir.

III

I. trofik düzeyde yer alan canlıların sindirim sistemleri iyi gelişmiştir.

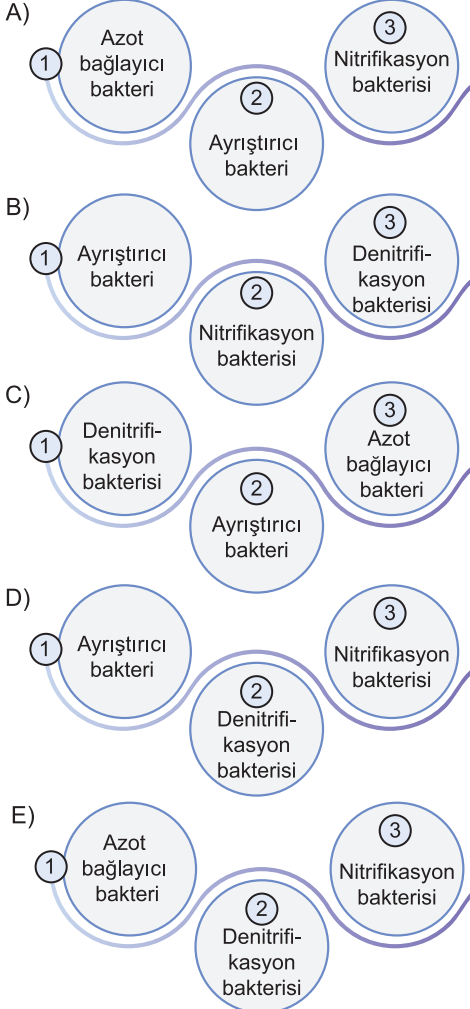
IV

Herbivor beslenen canlılar piramidin II. trofik düzeyinde yer alır.

Buna göre öğrenci numaralı çalışma kartlarının hangilerinde hata yapmıştır?

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

6. Yaprak dökümü ile ortama bırakılan organik atıkların yapısındaki azotun atmosfere verilmesi sürecinde görev alan bakteriler ve görev alma sıraları aşağıdaki infografilerden hangisinde doğru verilmiştir?



7. Ülkemizde biyoçeşitliliğin korunmasına ilişkin yürütülen;

- I. Akdeniz Foku Türk Ulusal Komitesi'nin oluşturulması,
- II. Türkiye Tohum Gen Bankası'nın kurulması,
- III. Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veri Tabanı projesi

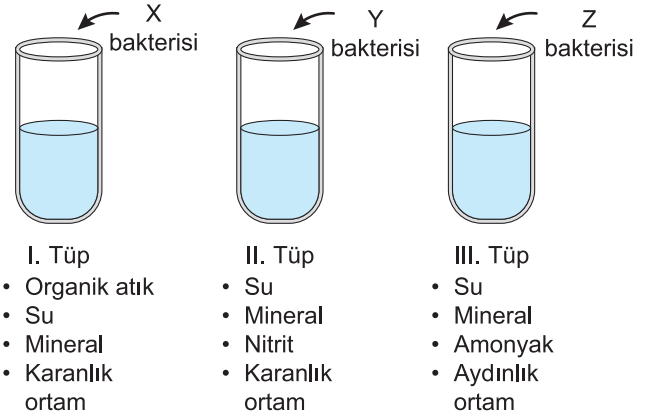
çalışmalarının biyoçeşitlilik açısından en dar kapsamlıdan en geniş kapsamlıya doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

8. Aşağıdaki olaylardan hangisi biyoçeşitliliği genel olarak tehdit eden olaylardan değildir?

- A) Bir canlı türünün birey sayısının taşıma kapasitesine ulaşması
B) Habitatların tahrip edilmesi
C) İstilacı türlerin ekosisteme sokulması
D) Aşırı avcılık yapılması
E) Besin zincirlerinin bozulması

9. Bir araştırmacı azot döngüsünde görevli X, Y ve Z bakterilerinin farklı koşullardaki gelişim durumlarını inceliyor.



Bir süre sonra,

- I. tüpte X bakterisinin arttığını organik atıkların azaldığını
- II. tüpte Y bakterisinin azaldığını nitritin değişmediğini
- III. tüpte Z bakterisinin arttığını amonyanın azaldığını

tespit ediliyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X bakterisi besin ihtiyacını organik atıktan karşılayabilir.
B) Y bakterisinin nitriti kullanıp çoğalması için tüp aydınlık ortama alınmalıdır.
C) Z bakterisi deney tüpü karanlık ortama alındığında da çoğalabilir.
D) X bakterisi hücre dışına sindirim enzimi salgılar.
E) Z bakterisi ototroftur.



10. SINIF BİYOLOJİ 2. DÖNEM 2. YAZILI SINAVI

Adı Soyadı:

Sınıfı :

Numarası :

Puan :

1.

Marmara Denizi'nde Müsilaj Tehlikesi

Denize deşarj edilen endüstriyel ve evsel atıklar, tarımsal kirlilik, iklim değışikliğı ve deniz suyunun durağan yapısı canlıların değışen ortam koşullarına tepki göstermesine neden olur. Özellikle yetersiz arıtılmış atık sular, denizdeki azot ve fosfor miktarını artırarak fitoplanktonların aşırı çoğalmasına neden olur. Bu durum su yüzeyinde yapışkan ve yoğun bir tabaka olan müsilajın oluşmasına neden olur. Müsilaj deniz ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere neden olur. Balıkların solungaçlarını tıkayarak ölümlerine neden olur, mercan resiflerini tehdit eder. Ayrıca deniz ulaşımı, balıkçılık ve turizm gibi faaliyetleri de olumsuz etkiler.

Metindeki bilgileri dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Müsilaj oluşumuna neden olan faktörlerden üç tanesini yazınız.

2. Müsilajın su ekosistemine ve tür çeşitliliğine etkilerini açıklayınız.

3. Denizlerde müsilaj oluşumu bölge ekonomisini nasıl etkiler? Örnek vererek açıklayınız.

4. Müsilaj oluşumunu önlemek için alınabilecek tedbirlere örnek veriniz.

2. Aşağıda canlı türleri arasında örneklendirilen simbiyotik ilişkileri adlandırınız.

Karıncalar ve Akasya ağacı

Akasya ağacı karıncalara barınak ve besin sağlar, karıncalar da ağacı otçulardan, zararlı böceklerden korur.

İnsan ve Tenya

İnsan bağırsağında yaşayan tenya bağırsağa tutunarak besin ihtiyacını insandan karşılayarak insanın besinlerine ortakçı çıkar. Ayrıca hermafrodit olan tenya kendi kendini dölleyerek insan bağırsağında çok hızlı üreyebilir ve insan sağlığını tehdit eder.

Deniz anemonu ve Palyaço balığı

Palyaço balığı deniz anemonunun zehirli dokunaçlarından korunarak anemonun içinde yaşar, aynı zamanda deniz anemonunun beslenmesine yardımcı olur zararlı organizmaları uzak tutar.

Su kaplumbağası ve Algler

Su kaplumbağalarının kabuğuna tutunarak yaşayan algler kaplumbağa ile yer değiştirir ve başka canlılara yem olmaktan kurtulur. Kaplumbağa algden yarar ya da zarar görmez.

Baklagiller ve Azot bağlayıcı bakteriler

Baklagillerin kökünde nodül adı verilen yumrularda azot bağlayıcı bakteriler barınır ve besin ihtiyacını karşılar. Bu bakteriler de havanın serbest azotunu bağlayarak baklagilin azot ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olur.

Ökse otu ve Elma ağacı

Ökse otu ihtiyaç duyduğu organik besini yaprakları ile fotosentez yaparak kendisi üretir. Ancak kökleri gelişmediği için emeçlerini elma ağacının odun borularına uzatarak su ve mineral ihtiyacını elma ağacından karşılar. Elma ağacının gelişimi aksaklığa uğrar.

Bitkiler ve Mantar hifleri

Bitki köklerine tutunan mantar hifleri bitki köküyümüş gibi davranarak topraktan su ve mineral alımını sağlayarak bitki köklerine iletir. Kendi organik besin ihtiyacında bitki köklerinden sağlar.

Köpek Balığı ve Remora Balıkları

Köpek balıklarına vantuzları ile yapışan Remora balıkları köpek balığına tutunarak yer değiştirir ve köpek balığının beslenmesi sırasında suda kalan besin parçacıkları ile beslenir. Köpek balığı bu durumdan yarar ya da zarar görmez.