

TYT BİYOLOJİ

Hüsniye Çiçek Aydemir



ORIJINAL

- Aşağıdaki Hologramı Kazıyınız.
- 3D Mobil Uygulamasında Karekodu Okutunuz.
- Kitap Orijinal mi Kontrol Ediniz.
- Korsansa Orijinal Baskısı Ücretsiz Gönderilecektir.
- Aşağıda Hologram Yoksa Kitabı Aldığınız Yere İade Ediniz.

VIDE  DESTEKLİ
DEFTER

 **Esra Hoca'dan**



**VIDE
DERS**
ANLATIMLARI
BURADA!



Bu ürünün bütün hakları **3DYAYINLARI**'na aittir.

Tamamının 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 Tasarım :

3D yayınları Grafik Birimi

Dizgi Tasarım :

3D yayınları Dizgi Birimi

Baskı Tarihi :

2023

Baskı :

Özyurt Matbaacılık
Sertifika No: 46772

Baskı Adresi :

Saray Mahallesi 123. Cadde No: 2
Saray / Kahramankazan / ANKARA

Fatih Sultan Mh. 2720 Sk. No:4/B

High Life Office

Etimesgut / ANKARA

Tel. 444 0 407

  / 3dyayinlari



ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Uzun, özverili ve titiz bir çalışmanın ürünü olan bu eser, sizleri en iyi şekilde TYT Sınavı'na hazırlamayı ve hayallerinize ulaşmanıza yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

TYT Biyoloji Defteri hazırlanırken lise müfredatı titizlikle incelenmiş. TYT ve MSÜ sınav sorularının tarzlarına ve düzeylerine dikkat edilmiştir. Kitabımızın temel felsefesi temel bilgi ve kavramları anlama, yorumlama ve muhakeme yeteneklerini geliştirmek ve hazırlık sürecini daha sakin, özgüvenli ve biraz da eğlenceli hale getirmektir.

Kitap içeriğinde bulunan notlar ile önemli hatırlatmalar yaparak zihninizi hep tazelemek; beceri temelli sorular ile muhakeme gücünüzü artırmak; ÖSYM benzeri sorular ile ÖSYM soru tarzlarına alıştırmak; etkinlikler ve uygulamalar ile kazanımları değerlendirmenizi sağlamak hedeflenmiştir.

Kitabın hazırlanması sürecinde yardımlarını esirgemeyen Yayın Yönetmeni Emre Erdoğan'a; sabrı, titizliği ve hep pozitif enerjisi ile katkılarını sunan Süreç Yönetmenimiz İlke Özlem Ünal'a, kitabın dizgisinde sonsuz emeği olan Kübra Koçak ve Tuğba Sözen'e; Video çekimleri ile kitabı sizlerle buluşturan arkadaşım Esra Kor Karataş'a ve biraz ihmal ettiğim, hep yanımda olan canım kızım Deniz ve eşim Adem Aydemir ile sevgili aileme teşekkür ederim.

Tercih ettiğiniz üniversiteleri kazanmanız dileğiyle, başarılar

Hüsniye Çiçek Aydemir

TYT BİYOLOJİ VİDEO DESTEKLİ DEFTER

Bu kitapta seni neler bekliyor?

Shorts

Konu ile ilgili ekstra bilgilerin ve daha fazlasının yer aldığı, YouTube'a özel, özgün çalışmaları içeren bölümlerdir.



MERAKLISINA

Konu ile ilgili bilgi birikimini artırarak bakış açısını genişleten, öğrencinin öz güvenini artırmaya yönelik hazırlanan ve ekstra bilgilerin verildiği bölümlerdir.

NOT

Konu anlatımı içerisindeki önemli noktalara dikkat çekilen ve önemli bilgilerin hatırlatıldığı bölümlerdir.

ETKİNLİK

Konu anlatımında hedeflenen kazanımların daha detaylı bir şekilde kullanılmasını ve sorgulanmasını amaçlayan bölümlerdir.

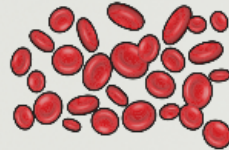


Shorts 2

DNA'nın kendini eşlemesi sırasında oluşan hatalar düzeltilir mi?

NOT

- Tüm canlılarda ribozom bulundurma, protein sentezleme, kalıtım molekülüne sahip olma, RNA sentezleme, glikoliz reaksiyonlarını gerçekleştirme, polimer sentezleme ve hücre içi hidroliz reaksiyonlarını gerçekleştirme olayları ortaktır.



- Memeli hayvanların olgun alyuvarlarında çekirdek ve organel olmadığından bu hücreler protein sentezi yapamaz, kalıtım molekülü içermez, RNA sentezleyemez. Gerekli enerjiyi laktik asit fermentasyonundan sağlar.

ETKİNLİK

Aşağıda verilen tablodaki boşlukları, tüm canlılarda gerçekleşen olayları "✓" işaretini kullanarak, gerçekleşmeyen olayları "X" işaretini kullanarak doldurunuz.

- | | |
|---|--------------------------|
| a. Yer değiştirme hareketi yapma | ☐ |
| b. Ototrof beslenme | ☐ |
| c. İnorganik besinleri hazır alma | ☐ |
| d. Ortama adapte olma | ☐ |
| e. Boşaltım yapma | ☐ |
| f. Kalıtım molekülü olarak DNA bulundurma | ☐ |

MERAKLISINA

Protein tozu kullanımı zararlı mı?

Ağır spor yapan, profesyonel sporcuların günlük alması gereken protein miktarı normal insanların 1,5 - 2 katı kadardır. Bazen gıdalarla bunu almaları zor olabilir ve protein tozu takviyesi alabilirler. Ancak ihtiyacın üzerinde protein alınması böbrekleri ve karaciğeri yormakta, kemik erimesine, bağırsak florasının bozulmasına ve ishale neden olmaktadır. Bu nedenle protein tozu kullanımından kaçınılmalı ve doğal besinlerle ihtiyaç karşılanmalıdır.



Yapısına Göre Proteinler

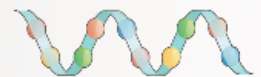
Birincil (primer) yapılı

Tek zincir şeklinde dizilmiş aminoasitler arasında peptit bağları kurulmuştur. İşlevsel değildir.



İkincil (sekonder) yapılı

Birincil yapılı proteinin düzenli katlanmalar ve kıvrılmalar yapmış halidir. Bu kıvrılmalar hidrojen bağları sayesinde oluşur. İşlevsel değildir.



Üçüncül (tersiyer) yapılı

İkincil yapılı proteinin düzenli olmayan kıvrılmalar yapması ile oluşur. Hidrojen bağlarına ek olarak disülfid bağları kurulur. İşlevseldir (Üç boyutlu haldedir).



Dördüncül (kuaterner) yapılı

İki ya da daha fazla polipeptidin bir araya gelmesi ile oluşan işlevsel proteinlerdir.





UYGULA

Konu anlatımında verilen temel bilgilerin kullanılabilirliğini ölçmek amacıyla hazırlanan bölümlerdir.



ÖRNEK

Öğrendiğimiz bilgileri özümsememizi sağlayacak, farklı zorluk düzeyinde nitelikli sorulara yer verilen bölümlerdir.



BECERİ TEMELLİ SORU

Farklı kazanımları birlikte sorgulayan, yorumlamayı ve kazanımlar arasında bağlantı kurmayı hedefleyen bölümlerdir.



BİRE BİR ÖSYM

TYT ve MSÜ sınavlarında çıkmış soruların doğrultusunda hazırlanan ve ÖSYM soru tarzına aşinalık kazandırmak amacıyla hazırlanan bölümlerdir.

UYGULA

100 molekül gliserol ve 271 molekül yağ asidinin bulunduğu ortamda trigliserit sentezi yapılırken,
a) ortamdan en fazla kaç molekül gliserol eksilir?
b) en fazla kaç tane ester bağı kurulur?
c) en fazla kaç molekül su açığa çıkar?
hesaplayınız.

ÖRNEK 6

Karbon atomu sayısı aynı olan doymuş H yağ asidi ile doymamış C yağ asidinde;
I. hidrojen atomu sayısı,
II. karbon atomları arasındaki tekli bağ sayısı,
III. solunum reaksiyonlarında parçalandıklarında oluşan H_2O molekülü sayısı
verilenlerden hangileri farklılık gösterir?
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

YAYINLARI

BÖLÜM

BECERİ TEMELLİ SORU 9

Aşağıdaki görselde iki farklı lipid çeşidi gösterilmiştir.



Bu lipid çeşitlerinde;

- gliserol,
- yağ asidi,
- ester bağları,
- fosfat grubu

verilenlerden hangileri ortak olarak bulunur?

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

BİRE BİR ÖSYM 6

Trigliseritler ile ilgili seçeneklerdeki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üç molekül yağ asidi ile bir molekül gliserolden oluşurlar.
B) İçerdikleri yağ asitleri doymuş ve doymamış yapılabılır.
C) Enerji eldesinde karbonhidratlardan sonra kullanılırlar.
D) Yapılarına katılan tüm yağ asidi çeşitlerini insanlar sentezleyebilir.
E) Üç tane ester bağı bulundurulur.



BÖLÜM 01

Yaşam Bilimi Biyoloji	7
-----------------------	---

BÖLÜM 02

Hücre	55
-------	----

BÖLÜM 03

Canlılar Dünyası	81
------------------	----

BÖLÜM 04

Hücre Bölünmeleri ve Üreme	117
----------------------------	-----

BÖLÜM 05

Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik	147
---------------------------------	-----

BÖLÜM 06

Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları	175
---	-----

BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI VE BİYOLOJİ

Bilim

- Gözlemler ve deneyler sonucu ulaşılan, doğruluğu kanıtlanmış, belirli kuralları ile düzenlenmiş bilgiler bütünüdür.

Bilimin Amacı

- Gerçeğe ulaşmak, gerçekler arasındaki bağlantıları bulmaktır.

Bilimsel Bilginin Özellikleri

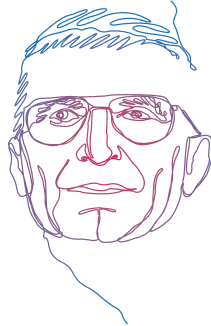
- Tümevarım, tümdengelim yaklaşımlarını da içeren planlı çalışmalar sonucu elde edilir.
- Deneyseldir.
- Nesneldir.
- Gözlemlere ve mantığa dayalıdır.
- Evrenseldir.
- Değişebilir.
- İnsan kaynaklıdır.

Bilim İnsanın Özellikleri

- Objektiftir.
- Zeki, sabırlı ve meraklıdır.
- Gözlemcidir.
- Yeteneklidir.
- Yenilikçidir.

Bilimsel problemler bilimsel yöntemler ile çözülür.

Aziz Sancar



BİLİMSEL YÖNTEM BASAMAKLARI

1. Gözlemler Yapılır, Veriler Toplanır.

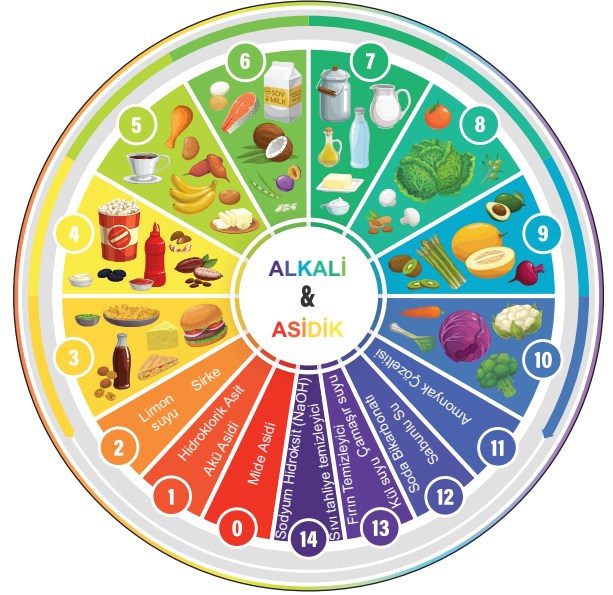
Gözlem: Duyu organları ve ölçme araçları kullanılarak yapılan veri toplama aşamasıdır.

Veri: Gözlemler ve deneyler sonucu ulaşılan bilgilerdir. Bilimsel sürecin her basamağında veri toplanabilir.

Nitel gözlem: Duyu organları ile yapılan, ölçüm aracı kullanılmayan gözlemlerdir.



Nicel gözlem: Duyu organlarının yanı sıra ölçme araçları kullanılarak yapılan gözlemlerdir.



- Kıyaslama ile ulaşılan veriler de nicel gözlem ile elde edilir.
- Gözlem ve deneylerin sonuçlarının yorumlanmasına **çıkartım** adı verilir.

2. Problem Belirlenir.

- Araştırılacak konu net bir şekilde tespit edilir.

3. Hipotez Kurulur.

Hipotez: Probleme ilişkin geçici çözüm önerisidir.

Hipotezler,

- Gözlemlere dayanır.
- Denenebilir niteliktedir.
- Tüm verileri içerir.
- Probleme uygundur.
- Yeni tahminlere açıktır.
- Gerektiğinde değiştirilebilir.

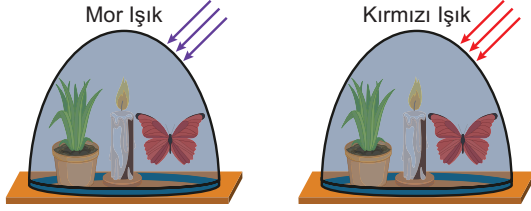
4. Hipoteze Dayalı Tahminler Yapılır.

Tahmin: Hipotezden mantıklı sonuçların çıkarılmasıdır. "Eğer....ise....dir" şeklindeki cümleler tahmini ifade eder.

5. Kontrollü Deneyler Yapılır.

Kontrollü Deney: Bir olayı etkileyecek tüm faktörlerin sabit tutulduğu sadece tek bir faktörün değiştirildiği deneylerdir.

- Kontrol ve deney grupları kullanılır.
- Deney grubunda test edilecek faktör değiştirilir.
- Kontrol grubunda tüm şartlar sabit tutulur.



Bağımsız Değişken: Deneyde etkisi araştırılan, dozu veya miktarı farklı tutulan değişkendir.

Bağımlı Değişken: Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkendir.

Yukarıdaki deneyde bağımsız değişken ışığın rengi, bağımlı değişken ise ışık renginin fotosentez hızına etkisidir.

NOT

Bağımsız değişken, test edilen hipotezi gösterirken bağımlı değişken hipotezin doğru olup olmadığını gösterir.

6. Sonuçlar Değerlendirilir.

→ Veriler hipotezi destekliyorsa deneyler tekrarlanır ve sonuçlar başka araştırmacılar tarafından doğrulanarak gerçeklere ulaşılır.

Gerçek: Herkes tarafından doğruluğu kabul edilen, aynı koşullarda aynı sonuçlara ulaşılan gözlemlerdir.

→ Veriler hipotezi desteklemiyorsa hipotez yeniden gözden geçirilir. Gerekirse hipotez terk edilerek yeni bir hipotez kurulur.

Teori: Doğada gerçekleşen olaylar ile ilgili yapılan, arkasında güçlü deliller olan açıklamalardır.

- Teoriler "neden" sorusuna cevap verir.
- Teoriler kanunları açıklar.
- Teoriler değişebilir.

Örnek: Evrim teorisi



Kanun (Yasa)

- Olayların belli şartlar altında nasıl gerçekleştiğini açıklar.
- Kanunlar "nasıl" sorusuna cevap verir.
- Kanunlar değişebilir.

Örnek: Mendel'in kalıtım yasaları



Mendel

NOT

Teori ile kanun arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur ve teoriler hiçbir zaman kanunlara dönüşmez.

Shorts 1

Bir nitel bir nicel gözlem yapıyoruz!



ETKİNLİK 1

Aşağıdaki gözlemlerden hangileri nitel, hangileri nicel gözlemdir? "✓" işareti kullanarak tabloyu doldurunuz.

Gözlem	Nitel	Nicel
Nişastanın üzerine iyot damlatılınca mavi renk oluşur.	☐	☐
Emir'in boyu 1.86 m'dir.	☐	☐
Kireç suyu CO ₂ varlığında bulanır.	☐	☐
Emir, Deniz'den daha uzun boyludur.	☐	☐

ETKİNLİK 2

Bitki gelişimi üzerinde etkili olan faktörleri araştıran Eylül'ün hazırlamış olduğu deney düzeneği aşağıda verilmiştir.



①

- Sıcaklık: 25°C
- 100ml. su
- Tüm mineralleri yeterli miktarda içeren toprak
- Güneş ışığı



②

- Sıcaklık: 25°C
- 100ml. su
- Fe⁺² dışındaki mineralleri yeterli miktarda içeren toprak
- Güneş ışığı



③

- Sıcaklık: 0°C
- 100ml. su
- Tüm mineralleri yeterli miktarda içeren toprak
- Güneş ışığı

Bu deney düzenekleri ile ilgili aşağıdaki öğrencilerin yaptığı yorumlardan doğru (D) ve yanlış (Y) olanları belirleyiniz.

İşıl: 1 kontrol grubu, 2 ve 3 deney grubudur. ☐

İpek: 1. ve 3. deneylerde bağımsız değişken sıcaklıktır. ☐

Dilay: 1. ve 2. deneylerde bağımlı değişken Fe⁺², bağımsız değişken ise Fe⁺² eksikliğinin bitkinin büyüme miktarına etkisidir. ☐

Deniz: 2. ve 3. deneylerde sıcaklığın bitki gelişimi üzerine etkisi araştırılmaktadır. ☐

ETKİNLİK 3

Bilimsel yöntem basamaklarının sıralandığı aşağıdaki kutucuklardan hangi ikisinin yeri değiştirilirse sıralama doğru yapılmış olur?

- ① Gözlemlerin yapılması ve verilerin toplanması
- ② Problemin belirlenmesi
- ③ Hipotezin kurulması
- ④ Kontrollü deneylerin yapılması
- ⑤ Tahminlerin yapılması
- ⑥ Sonuçların değerlendirilmesi

ETKİNLİK 4

Gerçek Teori Kanun

Yukarıdaki kutucuklarda verilen ifadeleri kullanarak boşlukları doldurunuz.

Herkes tarafından doğruluğu kabul edilen, aynı şartlarda tekrarlandığında aynı sonuçları veren gözlemlere denir.

Bir olayın belli şartlar altında nasıl gerçekleştiğini açıklayan bilimsel bilgi türüne denir.

Doğadaki olayların nedenlerini açıklayan ve arkasında güçlü deliller bulunan bilimsel bilgi türüne denir.

ETKİNLİK 5

Aşağıda verilen çalışmalardan biyoloji biliminin konuları içerisinde yer alanların karşısındaki kutucuğa "✓" işareti koyunuz.

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Buzullardaki erimenin kutup ayırları üzerindeki etkisi | ☐ |
| b. İnsan kalbinin yapısı ve çalışması | ☐ |
| c. İnsülin sentez geninin bakterilere aktarılması ile insülin hormonunun bakterilere ürettirilmesi | ☐ |
| d. Genetik hastalıkların akraba evliliklerinde ortaya çıkma sıklığı | ☐ |
| e. Bitkilerin temel kısımları | ☐ |
| f. Hücre bölünmelerinin aşamaları | ☐ |
| g. İnsan vücudundaki kas çeşitlerinin yapısı | ☐ |

ÖRNEK 1

Yapmış olduğu kontrollü deneylerin sonuçlarının hipotezini doğrulamadığını belirleyen bir araştırmacı bundan sonra;

- problemi belirleme,
- hipotezini gözden geçirerek yeni bir hipotez kurma,
- hipoteze dayalı tahminleri yenileme,
- yeni kontrollü deneyler tasarlama

aşamalarından hangilerini uygulayarak çalışmasına devam etmelidir?

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

ÖRNEK 2

"*Helicobacter pylori*" bakterisi ülser hastalığına neden olur" hipotezini kuran bir bilim insanının "Eğer hipotezim doğru ise ülser hastalığına yakalanan insanların midelerinde *Helicobacter pylori* bakterisi bulunmalıdır" şeklindeki ifadesi hangi bilimsel çalışma basamağına ait bir ifadedir?

- A) Problemin belirlenmesi
B) Hipotez kurulması
C) Tahmin yapılması
D) Kontrollü deneylerin yapılması
E) Nitel gözlem yapılması

BİYOLOJİ VE CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

Bios: Canlı, **logos:** bilim = Canlı bilimdir.

Biyoloji: Canlıların yapılarını, özelliklerini, değişimlerini, canlı ve cansızlarla olan ilişkilerini, canlılık olgusunu açıklamaya çalışan bir bilimdir.



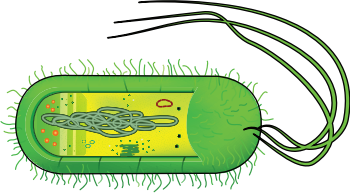


CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

1. Hücresel Yapı

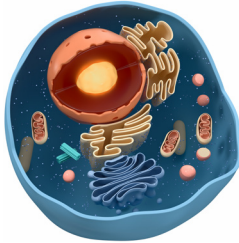
Hücre, organizmaların yapısal ve işlevsel birimdir. Tüm canlılar hücre ya da hücrelerden oluşur. Hücreler yapılarına göre ikiye ayrılır.

Prokaryot Hücre:



- Zarla çevrili çekirdeği ve zarlı organelleri yoktur.
- Bulundurduğu tek organel çeşidi ribozomdur.
- DNA halkasal yapıdadır ve sitoplazmada bulunur.
- Bakteriler ve arkeler prokaryottur.

Ökaryot Hücre:



- Zarla çevrili çekirdeği, zarlı ve zarsız organelleri vardır.
- DNA doğrusal yapıdadır ve çekirdekte bulunur.
- Protistler, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryottur.

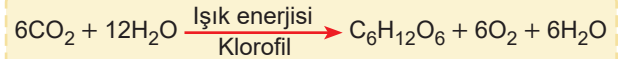
2. Beslenme

Tüm canlılar metabolik faaliyetlerini yürütmek için beslenmek zorundadır. Her canlı ihtiyaç duyduğu inorganik maddeleri dışarıdan hazır olarak alır. Ancak bazı canlılar organik besinlerini kendileri üretirken bazı canlılar organik besinlerini de hazır almak zorundadır.

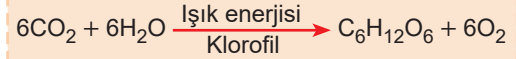
Ototrof Canlılar:

- İnorganik maddelerden organik besin sentezi yapabilen canlılardır.
- Bitkiler, algler, öglena ve bazı prokaryotlar fotosentez yaparak; bazı prokaryotlar ise kemosentez yaparak organik madde sentezini gerçekleştirirler.
- Fotosentezde besin sentezi için gerekli enerji ışıktan karşılanırken kemosentezde gerekli enerji inorganik madde oksidasyonundan karşılanır.

Fotosentezin Kimyasal Denklemi:



Fotosentezde su, hem üretilir hem de tüketilir. Su moleküllerinin sadeleştirilmesi ile aşağıdaki denklem elde edilir.



Fotosentezde karbon kaynağı CO_2 'dir. Ancak besinin yapısına katılan hidrojen kaynağı canlıdan canlıya farklılık gösterebilir.

Bitkiler, siyanobakteriler ve algler fotosentezde hidrojen kaynağı olarak H_2O kullanır ve atmosfere O_2 verir. Çünkü atmosfere verilen O_2 'nin kaynağı H_2O 'dur.

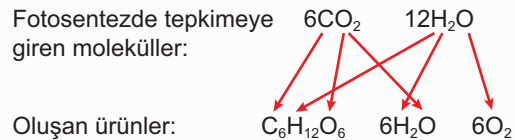
Kükürt bakterileri fotosentezde hidrojen kaynağı olarak H_2S kullandıkları için atmosfere O_2 vermezler. Ayrıca bu bakteriler O_2 'siz solunum yapar.



YAYINLARI

MERAKLISINA

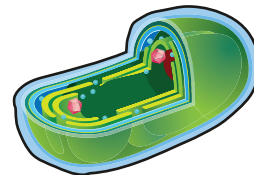
Fotosentezde tepkimeye giren moleküller:



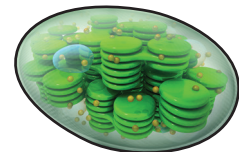
Oluşan ürünler:

Tüketilen CO_2 'nin C atomları oluşan glikozun; O atomları oluşan glikozun ve suyun; tüketilen H_2O 'nun H atomları oluşan glikozun ve suyun yapısına katılırken tüketilen H_2O 'nun O atomları oluşan O_2 'nin yapısına katılır.

Prokaryot canlılarda zarlı organeller bulunmadığından klorofiller sitoplazmadadır ve fotosentez sitoplazmada gerçekleşir. Ökaryot canlılarda ise klorofiller kloroplast organeline bulunduğundan fotosentez kloroplastta gerçekleşir.



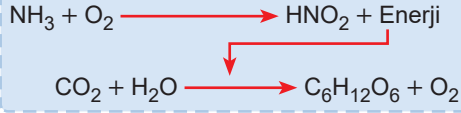
Fotosentetik bakteri



Kloroplast

Kemosentez:

- Sadece bazı prokaryotlarda gerçekleşir. Işık enerjisi kullanılmaz ve bu canlılarda klorofil yoktur.

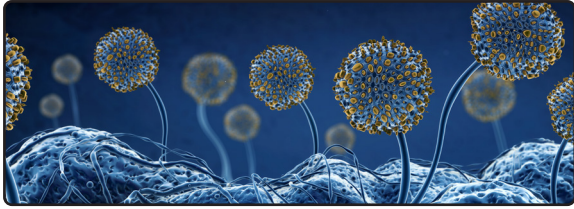
**NOT**

Kemosentez sonucu oluşan O_2 atmosfere verilmez.

Heterotrof Canlılar:

- Fotosentez veya kemosentez yapamazlar.
- İhtiyaç duydukları organik besinleri de dışarıdan hazır olarak alırlar.
- Bazı prokaryotlar, mantarlar, bazı protistler, tam parazit bitkiler ve hayvanlar heterotrof beslenir.

Mantarlar

**NOT****Bitki****Böcekçil bitki**

Böcekçil bitkiler ve öglene hem ototrof hem heterotrof beslenir. Azotça fakir topraklarda yaşayan böcekçil bitkiler fotosentez yaptığı için ototrof; ihtiyacı olan azotu yakaladıkları böceğin proteinlerini sindirerek oluşan amino asitleri alarak karşıladığı için heterotroftur. Öglene ışık varlığında fotosentez yapabildiği için ototrof, dışarıdan hazır organik besin alabildiği için heterotroftur.

Albino bitkiler ve tam parazit bitkiler fotosentez yapamaz. Yarı parazit bitkiler ise fotosentez yapar ancak kökleri olmadığından su ve mineral ihtiyaçlarını üzerinde yaşadıkları bitkinin odun borularından emerek karşılar.

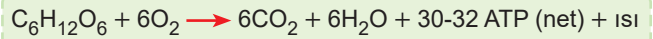
3. ATP Sentezleme ve Harcama

Tüm canlılar yaşamsal olaylarını gerçekleştirmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Bu amaçla organik besin monomerlerini oksijenli solunum, oksijensiz solunum ya da fermantasyon ile parçalayarak ATP sentezlerler.

Doğadaki canlıların büyük bir bölümü monomerleri oksijenli solunum ile parçalayarak ATP üretir.

Oksijenli Solunum:

- Ökaryot hücrelerde sitoplazmada başlar, mitokondride tamamlanır.
- Prokaryot hücrelerde sitoplazmada başlar ve sitoplazmada tamamlanır. Ancak bu hücrelerde mitokondri organeli bulunmadığından oksijenli solunum reaksiyonları ile ilgili elemanların bir kısmı hücre zarındaki kıvrımlı bölgede yer alır. Bu kıvrımlı bölgeye **mezozom** adı verilir.

**Oksijensiz Solunum:**

- Bazı prokaryot canlılarda gerçekleşir.
- Oksijen yerine nitrat, sülfat, kükürt, demir gibi inorganik moleküller kullanılır. ATP verimi oksijenli solunuma göre daha azdır.

MERAKLISINA

Oksijenli ve oksijensiz solunumda organik besinden koparılan hidrojenlerin elektronları elektron taşıma sistemine (ETS) aktarılır. İndirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları şeklinde gerçekleşen bu olaylar sırasında elektron akışından sağlanan enerji dolaylı olarak ATP üretiminde kullanılır. Oksijenli solunumda son elektron alıcısı olan oksijen, ortamdaki hidrojen iyonları ile birleşerek su moleküllerini oluşturur. Solunumda son ürün olarak su moleküllerinin oluşması olayın oksijenli solunum olduğu gösterir. Oksijensiz solunumda son elektron alıcısı olarak oksijen değil nitrat, sülfat, kükürt ve demir gibi moleküller kullanılır.

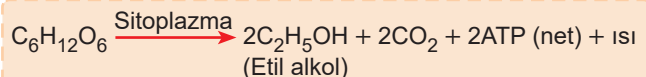
Fermantasyon (Mayalanma):

- Bazı prokaryotlarda, maya mantarlarında, omurgalı hayvanların çizgili kas hücrelerinde, bazı tohumlarda ve memeli hayvanların olgun alyuvarlarında gerçekleşir. Oksijen kullanılmaz.

Fermantasyonun iki önemli çeşidi vardır:

- 1. Etil Alkol Fermantasyonu:** Bira mayası mantarlarında ve bazı bitki tohumlarında görülür.

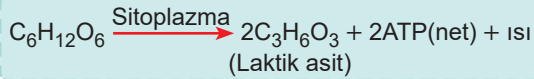
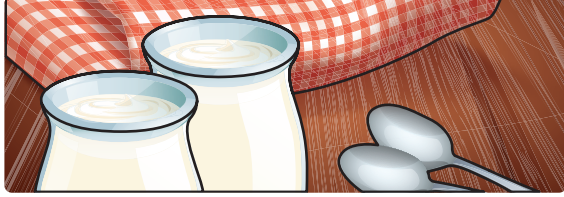
Örnek: Hamurun mayalanması





2. Laktik Asit Fermantasyonu: Yoğurt bakterilerinde, omurgalıların çizgili kas hücrelerinde (O_2 yetersiz ise) ve memelilerin olgun alyuvarlarında görülür.

Örnek: Sütten yoğurt mayalanması



Çizgili kaslarda oluşan laktik asidin;

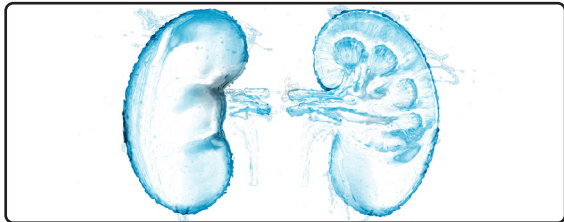
- Bir kısmı kaslarda kalır ve oksijen yeterli olduğunda pirüvata çevrilip oksijenli solunuma katılır.
- Bir kısmı idrarla ve terle atılır.
- Bir kısmı ise karaciğere taşınır ve karaciğerde glikoza dönüştürülür. Bu glikoz tekrar çizgili kaslara gönderilebilir.

NOT

Oksijenli ve oksijensiz solunumda elektron taşıma sistemi kullanımı ortaktır. Fermantasyonda elektron taşıma sistemi kullanılmaz.

4. Boşaltım

Metabolik faaliyetler sonucu oluşan atıkların hücreden veya vücuttan uzaklaştırılmasına **boşaltım** denir. Tek hücreli canlılarda hücre zarından difüzyon ile CO_2 ve NH_3 atılması, tatlı suda yaşayan protistlerde fazla suyun kontraktıl kofullarla pompalanması, bitkilerde terleme, damlama ve yaprak dökümü, insanda terleme, nefes verme, idrar oluşumu gibi olaylar boşaltımdır.



Shorts 2

Bitkiler de bizim gibi mi terler?

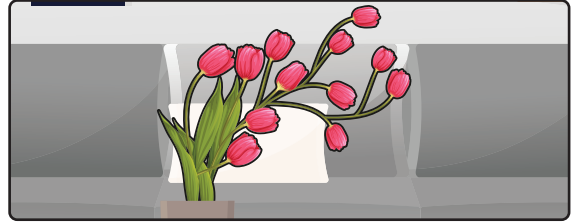


NOT

En önemli azotlu boşaltım maddeleri amonyak, üre ve ürik asittir. Bu maddelerin en zehirlisi amonyak, en az zehirlisi ürik asittir. Madde ne kadar zehirli ise o kadar fazla su ile seyreltilip atıldığından bu maddelerin en fazla su ile atılanı amonyak, en az su ile atılanı ürik asittir.

5. Hareket

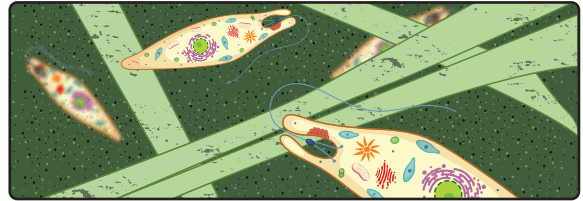
Tüm canlılar hareket eder. Tek hücreli canlılar kamçı, sil ve yalancı ayaklar ile ve ATP harcamayarak aktif hareket; hava ve su akımı, rüzgâr gibi faktörlerin etkisi ile ATP harcamadan pasif hareket edebilir. Bitkilerde durum değiştirme (tropizma, nasti), hayvanlarda ise genellikle yer değiştirme hareketi görülür.



NOT

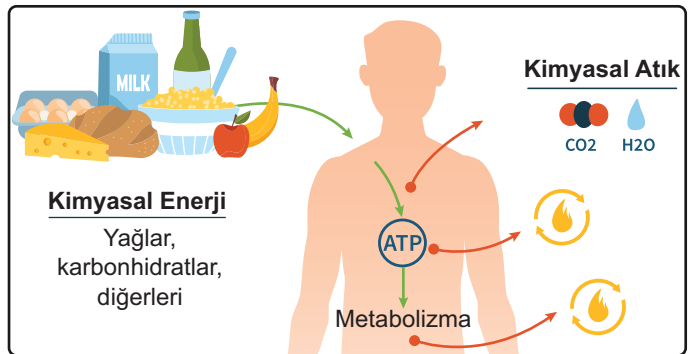
Süngerler ve bazı sölenterler (hidra) yer değiştirme hareketi yapmaz.

6. Uyarılara Tepki Verme



Canlılar iç ve dış çevreden gelen uyarılara tepki verirler. Öğlenanın ışığın olduğu yere doğru gitmesi, bazı kuş türlerinin kışa doğru sıcak bölgelere göç etmesi, ayağına diken batan insanın ayağını çekmesi uyarılara karşı verilen tepkilere örneklerdir.

7. Metabolizma



Hücrede gerçekleşen tüm yapım ve yıkım olaylarına **metabolizma** denir. Küçük moleküllerden daha büyük moleküllerin sentezlenmesine anabolizma (yapım = özümleme); büyük moleküllerin küçük moleküllere yıkımına ise katabolizma (yıkım = yadımlama) denir.

Anabolik olaylar:

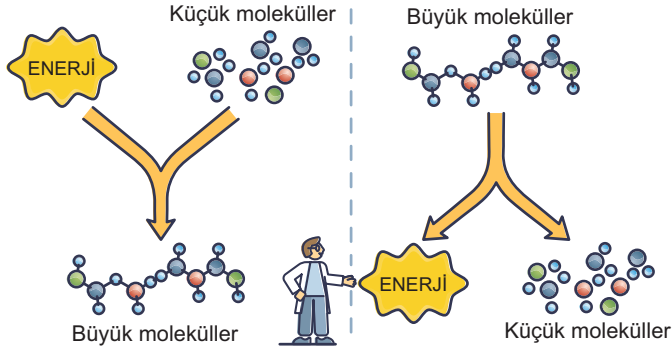
- Dehidrasyon reaksiyonları (Protein sentezi, yağ sentezi vb.)
- Fotosentez
- Kemosentez

Katabolik olaylar:

- Solunum reaksiyonları
- Hidroliz reaksiyonları

ANABOLİK REAKSİYON

KATABOLİK REAKSİYON



NOT

Anabolik olaylarda ATP harcadığından bu reaksiyonlar sadece hücre içinde gerçekleşebilir.

Katabolik olaylardan solunumda ATP üretimi ve tüketimi olduğundan solunum hücre içinde gerçekleşen bir olaydır.

Hidrolizde ATP üretimi ve tüketimi olmaz. Hidroliz hücre içinde de hücre dışında da gerçekleşebilir.

→ Sağlıklı bir bireyde;

anabolizma hızı > katabolizma hızı ise vücut büyüklüğü artar.

anabolizma hızı = katabolizma hızı ise vücut büyüklüğü değişmez.

anabolizma hızı < katabolizma hızı ise vücut büyüklüğü azalır.

Bazal Metabolizma:

Tam dinlenme halindeki, bilinci yerinde olan bir bireyin yaşamsal faaliyetlerinin devamlılığı için ihtiyaç duyduğu minimum enerjidir. Bu enerji hesaplanırken oda sıcaklığının vücut sıcaklığının rahat korunabileceği değerde olması, bireyin en az on iki saat beslenmemesi, uyanık olması ve hareketsiz olması gerekir.

→ Bazal metabolizma bireyin birim zamanda tükettiği O_2 ya da oluşturduğu CO_2 ve ısı miktarı belirlenerek hesaplanabilir.

→ Bireyin yaşı, cinsiyeti, vücut yüzey alanı, salgıladığı hormonlar bazal metabolizma hızını etkiler. Birey beslenmediği için son aldığı besinin miktarı, çeşidi ve kalorisi bazal metabolizmayı etkilemez.

NOT

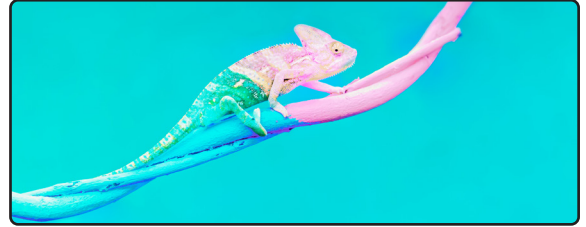
Soğukkanlı hayvanlar, endospor halindeki bakteriler ve dormansideki tohumlar için bazal metabolizma ifadesini kullanmak doğru değildir.

8. Homeostasi



Sürekli değişen koşullara rağmen canlıların kararlı iç ortamlarını korumalarına **homeostasi** denir. Solunum sistemi, sinir sistemi, boşaltım sistemi gibi sistemlerin asıl amacı homeostasiyi korumaktır.

9. Adaptasyon (Uyum)



Bir canlının yaşam alanında hayatta kalma ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerine **adaptasyon** denir. Çöl bitkilerinin gövdelerinde su depo etmesi, çölde yaşayan memelilerin vücut yüzeylerinin geniş olması, bukalemunun bulunduğu ortamın rengini alması adaptasyondur.

Soğuk bölgelerden sıcak bölgelere doğru gidildikçe sıcakkanlı hayvanlarda vücut yüzeyi (çıkıntılar) büyür, hacim azalır, renk koyulaşır.



Çöl tilkisi



Kutup tilkisi

MERAKLISINA

Kutup ayıları beyaz postlu mu?

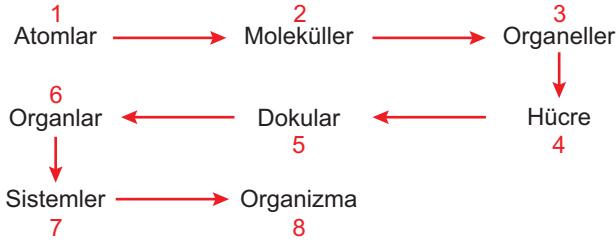
Aslında postları beyaz değil renksizdir. Kılırlarının içi oyuk olduğu için gelen görünür ışığı yansıtır. Görünemeyen ışığı büyük oranda soğurarak kendilerini sıcak tutarlar. Derileri de beyaz değil siyahtır.





10. Organizasyon

Tüm canlılar belirli bir organizasyona sahiptir.



Yukarıda verilen organizasyon basamaklarından 1, 2, 3 ve 4 tüm canlılarda ortaktır. Ancak 5, 6, 7 ve 8. basamaklar bazı çok hücreli organizmalarda görülebilir.

Doku: Aynı görevi yapmak üzere bir araya gelen birbirine benzer ya da aynı olan hücrelerin oluşturduğu yapıdır.

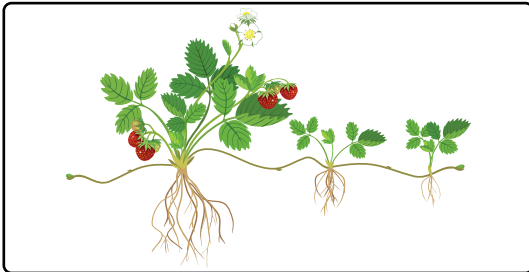
NOT

Bakteriler, arkeler, bazı protistler ve bazı mantarlar tek hücreli; bazı protistler, bazı mantarlar, bitkiler ve hayvanlar çok hücrelidir.

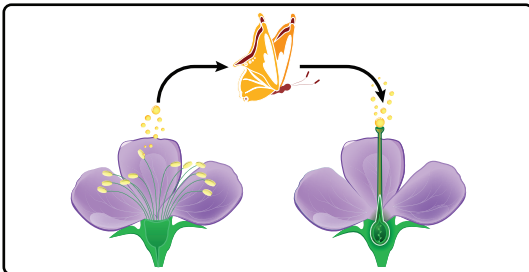
11. Üreme

Canlılar nesillerini devam ettirmek için yeni bireyler oluştururlar. Bazı canlılar eşeyli, bazı canlılar ise eşeysiz üreme ile çoğalırlar. Eşeyli üremede kalıtsal çeşitlilik sağlanırken, eşeysiz üremede genellikle oluşan yeni canlılar birbirinin ve ana canlının genetik kopyası olur.

Eşeyli üreyen canlılarda kalıtsal çeşitlilik olduğu için değişen ortam koşullarına karşı daha dayanıklı bireyler oluşabilir. Eşeysiz üremede tek ata birey varken eşeyli üremede genellikle cinsiyetleri farklı iki birey bulunur.



Bitkilerde eşeysiz üreme

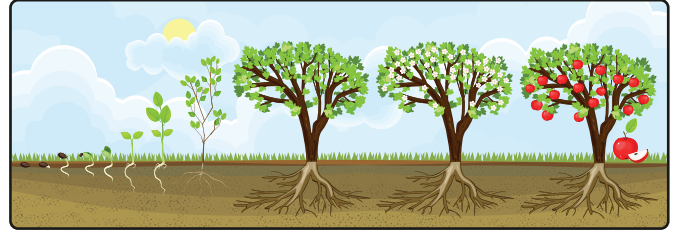


Bitkilerde eşeyli üreme

Üreme yaşamsal bir olay değildir, neslin devamlılığını sağlar.

12. Büyüme ve Gelişme

Tüm canlılar büyür ve gelişir. Tek hücrelilerde büyüme hücre hacminin ve kütlesinin artışı ile gerçekleşir. Çok hücreliler ise hücre sayısının ve hacminin artması ile büyür. Gelişme, canlının vücut yapılarının olgunlaşmasıdır.

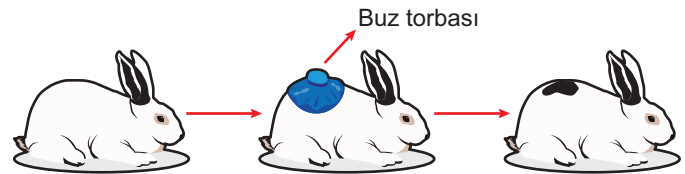


NOT

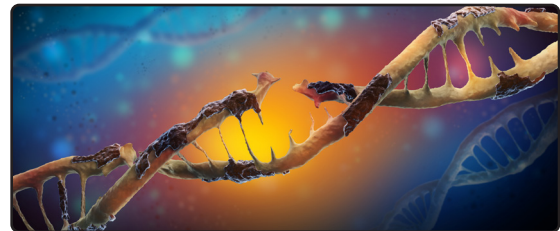
Hayvanlar belli bir yaşa kadar büyürken bitkiler yaşamı boyunca büyüyebilir.

13. Modifikasyon

Canlıda çevre etkisi ile meydana gelen ve kalıtsal olmayan değişimlerdir. Besin, ışık, sıcaklık gibi faktörlerin etkisi ile gen ifleyişinin değişmesi sonucu oluşur. Bal arılarında döllenmiş yumurtadaki dişi larvanın arı sütü ile beslendiğinde kraliçe, polen ile beslendiğinde işçi olarak gelişmesi, Himalaya tavşanlarında soğuk ile temas eden veya buz torbası konulan vücut kısımlarındaki kılların siyah; yün yastık konularak sıcak tutulan vücut kısımlarındaki kılların beyaz çıkması buna örnektir.



14. Mutasyon



Çevresel faktörlerin etkisi ile canlının DNA'sında veya genlerinde meydana gelen değişimlerdir. Eşeysiz üremede vücut hücresi mutasyonları kalıtsal olabilirken eşeyli üreyen canlılarda sadece üreme hücrelerine yansımış mutasyonlar kalıtsal olabilir.



Zebra yavrusunda desenlenmeyi etkileyen mutasyon

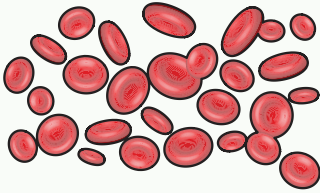
Shorts 3

DNA'nın kendini eşlemesi sırasında oluşan hatalar düzeltilemez mi?



NOT

- Tüm canlılarda ribozom bulundurma, protein sentezleme, kalıtım molekülüne sahip olma, RNA sentezleme, glikoliz reaksiyonlarını gerçekleştirme, polimer sentezleme ve hücre içi hidroliz reaksiyonlarını gerçekleştirme olayları ortaktır.



- Memeli hayvanların olgun alyuvarlarında çekirdek ve organel olmadığından bu hücreler protein sentezi yapamaz, kalıtım molekülü içermez, RNA sentezleyemez. Gerekli enerjiyi laktik asit fermentasyonundan sağlar.

ETKİNLİK 6

Aşağıda verilen tablodaki boşlukları, tüm canlılarda gerçekleşen olayları "✓" işaretini kullanarak, gerçekleşmeyen olayları "✗" işaretini kullanarak doldurunuz.

- | | |
|---|--------------------------|
| a. Yer değiştirme hareketi yapma | ☐ |
| b. Ototrof beslenme | ☐ |
| c. İnorganik besinleri hazır alma | ☐ |
| d. Ortama adapte olma | ☐ |
| e. Boşaltım yapma | ☐ |
| f. Kalıtım molekülü olarak DNA bulundurma | ☐ |

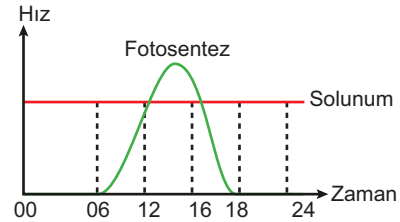
ETKİNLİK 7

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların karşısına (D), yanlış olanların karşısına (Y) yazınız.

- | | |
|--|--------------------------|
| Ototrof canlıların tümünde klorofil bulunur. | ☐ |
| Heterotrof canlılar beslenme yoluyla yalnızca organik besin alırlar. | ☐ |
| Ribozom tüm canlı hücrelerde ortak olarak bulunan tek organel çeşididir. | ☐ |
| Tüm canlı hücrelerde ATP üretimi ve tüketimi gerçekleşir. | ☐ |
| Tüm canlılar hücre sayısını artırarak büyür. | ☐ |
| Tüm anabolik ve katabolik olaylarda ATP harcanır. | ☐ |
| Tüm canlılar homeostasiyi korumaya yönelik çalışan organ ve sistemlere sahiptir. | ☐ |
| Tüm canlılarda doku ve organ düzeyinde organizasyon görülür. | ☐ |
| Oksijenli solunum yapan tüm canlılarda mitokondri vardır. | ☐ |

ETKİNLİK 8

Bir bitki hücresinde gerçekleşen fotosentez ve solunum reaksiyonlarının hızının zamana bağlı değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre, verilen hücrede gerçekleşen olaylar ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- | | |
|--|----------------------|
| a. Hücredeki depo besin miktarının azaldığı zaman aralıkları | <input type="text"/> |
| b. Hücrede mitokondri aktivitesinin gerçekleştiği zaman aralıkları | <input type="text"/> |
| c. Hücrenin kuru ağırlığının arttığı zaman aralıkları | <input type="text"/> |
| d. Hücrenin atmosfere O ₂ verdiği zaman aralıkları | <input type="text"/> |
| e. Hücrenin CO ₂ tükettiği zaman aralıkları | <input type="text"/> |



ETKİNLİK 9

Aşağıda verilen örneklerden mutasyon, modifikasyon ve adaptasyon olanlarını karşısına yazınız.

- Kutup ayılarının post renginin beyaz olması
- Düşük sıcaklıkta gelişen sirke sineği larvalarından düz kanatlı, yüksek sıcaklıkta gelişen sirke sineği larvalarından kıvrık kanatlı bireylerin oluşması
- Sürüngenlerin boşaltım maddelerinin ürik asit olması
- Dış döllenme yapan balıkların çok sayıda yumurta ve sperm oluşturması
- Düşük sıcaklıkta az, normal sıcaklıkta normal beneklenmeyi sağlayan geni bulunduran çekirge yavrularının aşırı ısıya maruz kalmalarından sonra vücut beneklenmesinin aşırı olması ve bunların yavrularının da normal ya da düşük sıcaklıkta gelişseler bile aşırı benekli olması
- Bal arılarında dişi larvaların arı sütü ile beslenenlerinin kraliçe, polen ile beslenenlerinin işçi arıları oluşturması

ÖRNEK 3

Bir bakteri ile bir bitki hücresinde;

- oksijenli solunum yapma,
- fotosentez reaksiyonlarını kloroplastta gerçekleştirme,
- polimer sentezi yapma,
- halkasal yapıli sitoplazmik DNA bulundurma

özelliklerinden hangileri ortak olmaz?

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

ÖRNEK 4

Tek hücreli bir canlıda;

- hücre zarı,
- ribozom,
- mitokondri,
- hücre çeperi

yapılarından hangilerinin bulunması bu canlının prokaryot olmadığını kanıtlar?

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

ÖRNEK 5

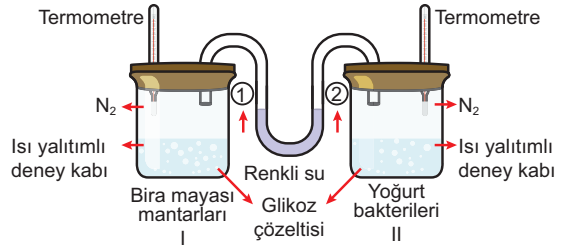
Sağlıklı bir insanın bazal metabolizma hızını;

- son aldığı besinlerin kalori değeri,
- yaşı,
- cinsiyeti,
- vücut yüzeyi

verilenlerden hangileri etkiler?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 1



Eşit miktarda ve derişimde glikoz çözeltisi içeren, oksijeni alınmış kapalı deney kaplarının I. sine bira mayası mantarları, II. sine aynı sayıda yoğurt bakterileri ekleyen bir araştırmacı bir süre sonra;

- U borusundaki renkli su seviyesinin 2 yönünde yükseldiğini,
- Her iki kaptaki termometrelerin civa seviyesinin yükseldiğini,
- I. kaptaki gaz basıncının arttığını

verilenlerden hangilerini gözlemler?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 2

Bir teoriye göre göçebe Türk kavimleri, sağdıkları sütü muhafaza etmek için hayvanların iç organlarından yapılan tulumlara koyarlarmış. Bu tulumlarda soğuk ortamda saklanan süt uzun süre bozulmadan kalırmış. Soğuk ortama alınmayıp unutulmuş bir tulumdaki sütün tesadüfen mayalandığı ve ilk yoğurdun bu şekilde oluştuğu düşünülüyor. Başka bir teoriye göre ise sütün içine karışan karınca toprağı nedeni ile yoğurt oluşmuş.

Sütten yoğurt oluşumunu sağlayan canlılar laktik asit fermentasyonu yapan bakterilerdir. Günümüzde evde yoğurt mayalamak için mayalanmış durumdaki yoğurttan bir miktar alıp sıcak süte karıştırmak, üzerini kapatmak ve ortalama altı saat bekletmek yeterlidir.

Yukarıda verilen paragrafa göre,

- Hayvanların iç organlarında, karınca toprağında ve mayalanmış yoğurtta laktik asit fermentasyonu yapan bakteriler bulunur.
- Sıcak süt yerine kaynar süte yoğurt katmak mayalanma süresini kısaltır.
- Yoğurt mayalarken üzerini kapatmak, mayalanma olayının havadaki oksijenden olumsuz etkilemesini engellemeyi sağlar.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 3

Biyoloji dersinde canlıların ortak özelliklerini anlatan biyoloji öğretmeni öğrencilerinden birer canlı örneği olmalarını, kendilerinde gerçekleşen ancak bazı canlılarda gerçekleşemeyen olaylar ile ilgili açıklamalar yapmalarını istemiştir.

Öğrencilerden,

- Merve** : Ben siyanobakteriyim. Kloroplastım yok ama fotosentez yaparım.
Serra : Ben öglenayım, ribozomlarımda aminoasitleri proteine dönüştürürüm.
İrem : Ben bitkiyim. Hücrelerimdeki mitokondriler sayesinde oksijenli solunum yaparım.
Zeynep : Ben kükürt bakterisiyim. Fotosentez ile organik besin üretim ama oksijen oluşturmam.

ifadelerini kullandığına göre, hangi öğrenciler öğretmenlerinin isteğine uygun açıklamalar yapmamıştır?

- A) Serra B) İrem C) Merve ve Zeynep
D) Serra ve Merve E) İrem ve Zeynep

YAYINLARI

BİRE BİR ÖSYM 1

Aşağıdaki tabloda üç canlı grubunun beslenme şekli ile kullandıkları karbon ve enerji kaynakları verilmiştir.

Beslenme şekli	Karbon kaynağı	Enerji kaynağı
1	CO ₂	Işık
2	CO ₂	İnorganik maddeler
3	Organik besin	Organik besin

Buna göre; verilen beslenme şekillerine uygun canlı örnekleri ile ilgili seçeneklerdeki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 → Algler B) 2 → Kemosentetik bakteriler
C) 3 → İnsanlar D) 2 → Bitkiler
E) 3 → Mantarlar

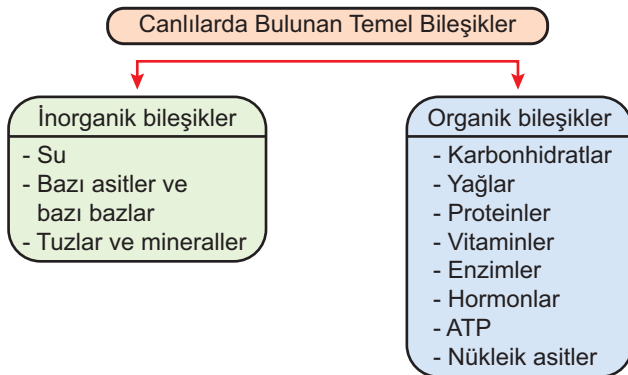
 BİRE BİR ÖSYM 2

Mikroskopta incelenen tek hücreli bir canlının prokaryot mu yoksa ökaryot mu olduğuna, seçeneklerdeki sorulardan hangisine "evet" cevabı verilerek karar verilebilir?

- A) Hücre çeperi var mı?
- B) Ribozomları var mı?
- C) Hareketi sağlayan yapıları var mı?
- D) Kalıtım materyali sitoplazmada mı?
- E) Bölünerek mi çoğalır?

CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN TEMEL BİLEŞİKLER

- Tüm canlılar organik ve inorganik maddelerden oluşur.
- Canlıların toplam kütesinin yaklaşık %98'ini karbon, oksijen, hidrojen, azot, fosfor ve kükürt elementleri oluşturur. İki ya da daha fazla element belirli oranlarda bir araya gelerek bileşikler oluşturur.

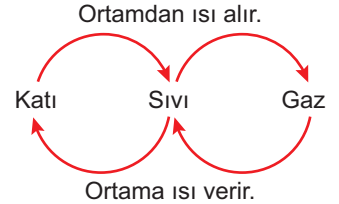


1. İnorganik Bileşikler

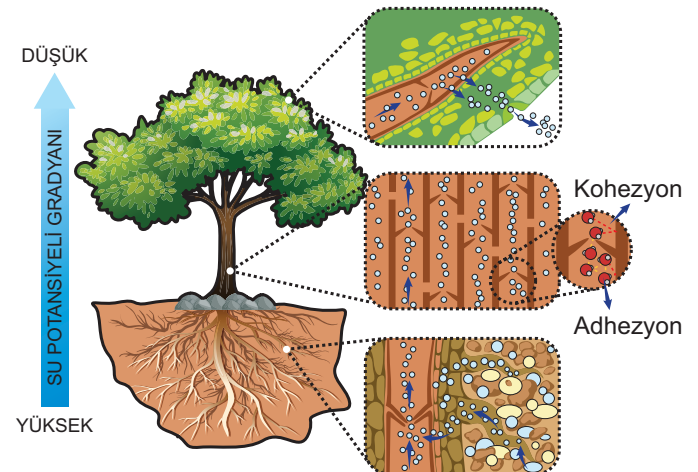
- Yapılarında C ve H elementlerini birlikte bulundurmazlar.
- Canlılar tarafından sentezlenemezler.
- Doğada hazır olarak bulunurlar.
- Sindirilmezler.
- Solunum reaksiyonlarında substrat olarak kullanılmazlar.
- Tüm canlılar tarafından beslenme yoluyla doğadan hazır olarak alınırlar.
- Kemosentetik canlılarda bazı inorganik maddeler enerji eldesinde kullanılırlar.

- Yapıcı, onarıcı ve düzenleyici olarak görev yapabilirler.
- Hücre zarından geçebilirler.

A. Su ve Canlılar İçin Önemi:



- Canlıların çoğunun toplam kütlelerinin %70'inden fazlasını oluşturur.
- Bir oksijen ve iki hidrojen atomundan oluşur.
- Hidrojen atomları oksijene birer kovalent bağ ile bağlıdır.
- Oksijen tarafında elektron yoğunluğu fazla olduğundan bu kısım negatif yüklü (-), hidrojen tarafında ise elektron dağılımı düşük olduğundan bu kısım pozitif yüklü (+) durumdadır. Bu nedenle su polar yapılıdır.
- Polar yapıda olması suyun iyi bir çözücü olmasını sağlar.
- Bitkiler ihtiyaç duyduğu mineralleri suda çözünmüş olarak alır. Ayrıca çoğu hayvanın besinlerini kan yoluyla taşımalarını sağlar.
- Suyun polarize yapıda olması komşu su molekülleri ile zayıf elektriksel çekimler yaratır. (+) ve (-) yüklü su moleküllerini bir arada tutan hidrojen bağlarının etkisiyle oluşan bu çekime **kohezyon kuvveti** denir.
- Suyun başka moleküllere tutunmasını sağlayan kuvvete **adhezyon kuvveti** denir.



NOT

Kohezyon, su moleküllerinin gerilime maruz kaldıklarında birbirlerinden ayrılmaya karşı gösterdikleri direnci ifade eder.

- Bitkilerde suyun köklerden yapraklara kadar kesintisiz bir şekilde taşınmasını kohezyon ve adhezyon kuvveti sağlar.

- Su yüzeyindeki moleküller ile alttaki moleküller hidrojen bağları ile bağlanarak yüzey gerilimi oluşturur. Bu sayede bazı böcekler su yüzeyinde batmadan kalabilir.



- Su, kimyasal sindirimde görev alır.
- Özgül ısısının yüksek olması ve ısıyı depolama özelliği sayesinde deniz ve okyanuslardaki su yavaş yavaş ısınır ve canlıların olumsuz etkilenmesi engellenir. Yine bu özelliği sayesinde vücut ısısının düzenlenmesinde ve kolay kolay değişmemesinde görev yapar.
- Donduğu zaman oluşan buz, yoğunluğu az olduğundan yüzeyde kalarak suyun soğuk hava ile temasını keser, su canlılarının donması engellenir.
- Buharlaşma ısısının yüksek olması terleme ile vücudun soğumasında etkilidir.



- Ani sıcaklık değişimlerinde gaz haline geçerek vücut ısısını ayarlar (suyun ısı ayarlama fonksiyonu = termoregülatör).
- Enzimlerin çalışması için ortamda en az %15 oranında suya ihtiyaç vardır.
- Zehirli atıkların seyreltilmesinde kullanılır (çözücülük özelliği).

Azotlu atıklar: Zehirli → Daha az zehirli
 NH_3 - üre - ürik asit

Seyreltmek için gerekli su miktarı:

Amonyak (NH_3) > üre > ürik asit

- Fotosentezde bitkiler, algler, öglene ve siyanobakteriler sentezlenen besinin hidrojen kaynağı olarak su kullanır. Atmosfere verilen O_2 'nin kaynağı da sudur.



MERAKLISINA

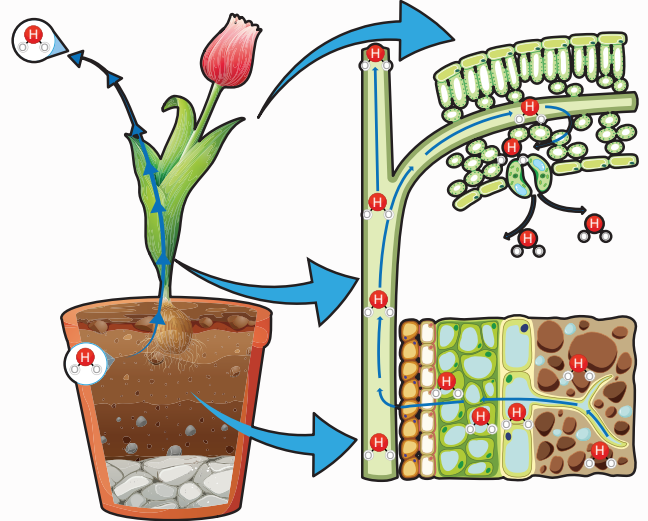
Bitkilerde su taşıyan odun boruları adı verilen kanallar canlı olmadığı halde, su ve mineraller metrelerce yüksekliğe nasıl taşınıyor?

Bu olayda etkili üç faktör vardır:

Bunlardan birincisi kılcalık olayı olup su taşıyan kanallar ne kadar ince ise su o kadar hızlı yükselir.

İkincisi kök basıncıdır. Toprakta kök hücrelerine giren su molekülleri birbirini iterek suyun odun borularında yükselmesi sağlanır.

Üçüncü faktör ise terleme - kohezyon ve adhezyondur. Bitkinin üst organları terleme ile su kaybettikçe bu organların odun borularındaki suyu çekme gücü artar. Su molekülleri adhezyon etkisi ile odun borularının çeperindeki selüloz moleküllerine; kohezyon etkisi ile de birbirlerine bağlanarak yükselir.





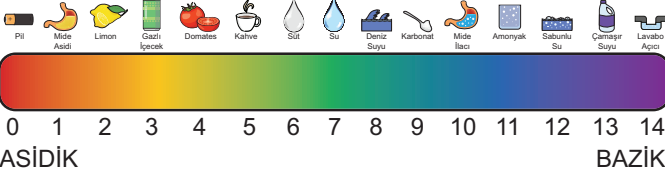
B. Bazı Asitler ve Bazlar:

Asitler

- Suda çözündüğünde H^+ iyonu verir.
- HCl inorganik; laktik asit ($C_3H_6O_3$) organik asitlere örnektir.

Bazlar

- Suda çözündüğünde OH^- iyonu verir.
- NaOH inorganik; metilamin organik bazlara örnektir.



- Enzimsel tepkimeler belli pH değerlerinde gerçekleşir.
 - pH değişimleri enzimlerin yapısını bozabilir.
 - pH dengesinin korunmasında görev yapan maddeler tampon özelliğe sahiptir. Bu maddeler kuvvetli asitlere karşı baz gibi, bazlara karşı asit gibi davranırlar.
- Örnek:** Aminoasitler

C. Tuz ve Mineraller:



Minerallerin;

- kanın osmotik basıncının ayarlanması
- enzimlere kofaktörlük yapma
- düzenleyici olma

gibi görevleri vardır.

- Bazı mineraller depolanabilir.
- Eksikliği ve fazlalığı metabolik faaliyetleri aksatır.
- Mineraller vücutta tuz halinde de bulunabilir.

MERAKLISINA

Etin yanında tüketilen yoğurt ve ayranın bulunan kalsiyumun etteki demir emilimini azaltacağına dair bir inanın olsa da bu tam olarak kanıtlanmış değildir.

Tuzlar;

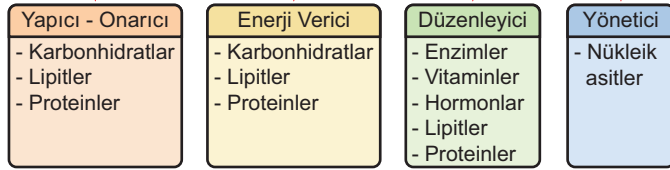
- Asit ve bazların nötrleşme tepkimesi sonucu oluşabilirler.
- Vücut sıvılarının osmotik basıncını düzenlerler.

Mineral	Canlı için önemi	Kaynak bazı besinler
Flor	Diş ve kemik gelişimi Fazlalığında dişlerde kararma, eksikliğinde diş çürümesi	Deniz ürünleri, balık
Magnezyum	Kemik ve diş gelişimi Kas çalışması Klorofilin yapısına katılma	Kuru yemişler, baklagiller, peynir
Klor	Su dengesi Suyun pH ayarı Mide enziminin aktifleşmesi	Sofra tuzu, et, süt, sebze
Çinko	İnsülin hormonunun yapısına katılma Bazı enzimlerin yapısına katılma Yaraların iyileşmesi	Deniz ürünleri, et, baklagiller
Kükürt	Aminoasitlerin yapısına katılma Saç ve cilt sağlığı	Süt, et, balık, kuruyemişler
Fosfor	Kemik, diş, DNA, RNA ve ATP'nin yapısına katılma pH dengeleme	Süt ürünleri, baklagiller
Sodyum	Sinirsel iletim Kasların uyarılması pH ve su dengesi	Sofra tuzu, sebzeler, süt ürünleri
Demir	Hemoglobinin, solunum ve fotosentez enzimlerinin yapısına katılma	Deniz ürünleri, yumurta, sebzeler
İyot	Tiroksin hormonunun yapısına katılma	Deniz ürünleri, iyotlu tuzlar
Potasyum	Su, asit - baz dengesi ayarlama Kas çalışması	Baklagiller, meyve, sebzeler
Kalsiyum	Kemik ve diş yapısına katılma Kas kasılması ve gevşemesi Kanın pıhtılaşması	Süt ürünleri, yumurta, tahıllar, baklagiller

2. Organik Bileşikler

	Alt Birim	Büyük Molekül	Hücresel Yapı
Karbonhidrat	Monosakkarit	Nişasta	Kloroplastlardaki granüller
Nükleotid	Nükleotit	DNA çift sarmalı	Kromozom
Protein	Aminoasit	Polipeptit	Ara filamentler
Yağ	Yağ asidi ve gliserol	Trigliserit	Yağ hücreleri

Organik Bileşiklerin Genel Görevleri

→ **Yapıya katılma oranı:**

Proteinler - Lipitler - Karbonhidratlar

→ **Enerji eldesinde kullanım sırası:**

Karbonhidratlar - Lipitler - Proteinler

→ **Birim miktarlarının verdiği enerji (enerji verme kapasitesi):**

Lipitler - Proteinler - Karbonhidratlar

A. Karbonhidratlar:

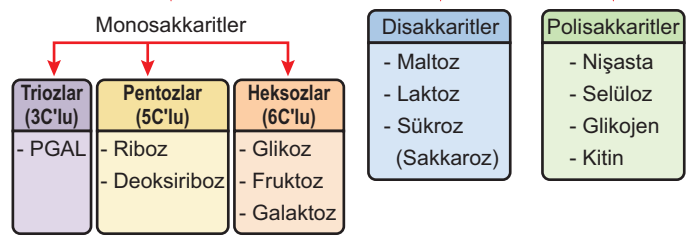
- C, H ve O elementlerini bulundurlar.
- Bazılarının yapısında N elementi de bulunabilir (kitin).
- Enerji eldesinde öncelikli olarak kullanılan organik bileşiklerdir.
- Yapı maddesi olarak görev yapanları vardır (riboz, deoksiriboz).
- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_n$ 'dir.

Monomer sayısına göre gruplandırılırlar.

Monomer: Organik bileşiklerin en küçük organik yapı birimine denir.**Polimer:** Benzer ya da özdeş çok sayıda monomerin birbirine bağlanmasıyla oluşan büyük organik moleküllerdir.Monomerlerin birleşerek polimerleri oluşturmaya **dehidrasyon reaksiyonu** denir. Bu olay sırasında monomerlerin birinin hidrojeni (H^+) ile diğerinin hidroksit (OH^-) grubu birleşir, H_2O oluşur ve iki monomer arasında bağ kurulur.Polimer ya da büyük yapıyı organik bileşiklerin su girişi ile yapı birimleri arasındaki kimyasal bağların koparılmasına **hidroliz** denir.

- Dehidrasyon tepkimeleri anaboliktir, ATP harcanır, sadece hücre içinde gerçekleşir.
- Hidroliz tepkimeleri kataboliktir, ATP harcanmaz, hücre içinde ve hücre dışında gerçekleşebilir.

Monomer Sayısına Göre Karbonhidratlar

**Monosakkaritler**

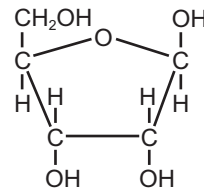
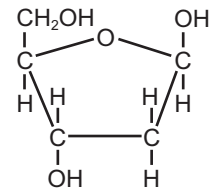
Sindirime uğramazlar. Hücre zarından geçebilirler.

Triozlar:

- Fotosentez reaksiyonlarında birleşerek glikozu oluşturur.
- Solunum reaksiyonlarında glikozun parçalanması ile oluşan ara üründür.

Pentozlar:

- **Riboz ($C_5H_{10}O_5$)**: RNA, ATP, NAD^+ , FAD, $NADP^+$ 'nin yapısına katılır.
- **Deoksiriboz ($C_5H_{10}O_4$)**: Riboza göre bir oksijen atomu eksiktir. DNA'nın yapısına katılır.

Riboz**Deoksiriboz****NOT**

Pentozlar, yapısal olup enerji eldesinde kullanılmazlar.

Heksozlar ($C_6H_{12}O_6$):→ **Glikoz:**

- Üzüm şekeridir.
- Tüm canlılarda enerji eldesinde kullanılır.
- Kanda ölçülen tek şekerdir (kan şekeri de denir).
- Nöronların öncelikli yakıtıdır.
- Ototrof canlılar tarafından üretilir.

→ **Fruktoz:**

- Meyve şekeridir.
- Bitkiler tarafından sentezlenir.
- En tatlı şekerdir.

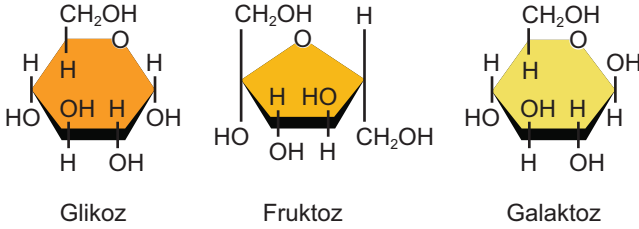
→ **Galaktoz:**

- Bitkilerde kloroplastta, şeker pancarı, reçine ve keçiyoynuzu özütünde bulunur.
- Memeli hayvanlarda glikozdan dönüştürülebilir.



NOT

- Glikoz, fruktoz ve galaktoz birbirinin izomeridir (kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklıdır).
- Glikoz solunum reaksiyonlarında doğrudan kullanılabilir ancak fruktoz ve galaktoz glikoza dönüştükten sonra enerji eldesinde kullanılır.



→ **Heksozların zardan geçiş hızı:** Galaktoz > Glikoz > Fruktoz

NOT

Heksozlar suda iyi çözünürler ve hücrenin osmotik basıncını artırır. Osmotik basınç suda çözünen maddelerin oluşturduğu su emme gücüdür.

Shorts 4

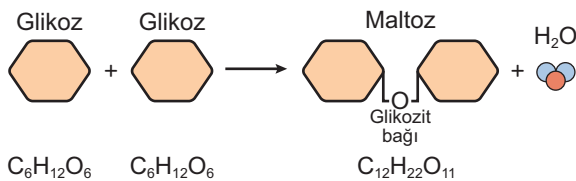
Beşgen şeklinde gösterilen tüm monosakkaritler beş karbonlu mudur?



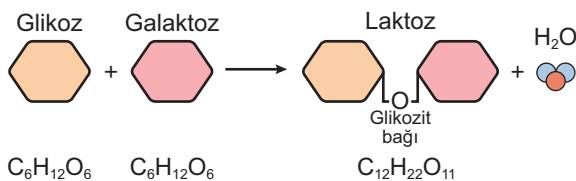
Disakkaritler

- İki molekül heksozun dehidrasyon tepkimesiyle birleşmesi sonucu oluşurlar.
- Oluşumu sırasında glikozit bağı kurulur ve bir molekül su açığa çıkar.

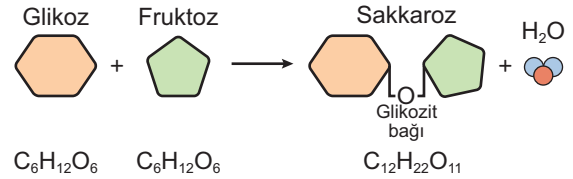
Maltoz Oluşum Tepkimesi



Laktoz Oluşum Tepkimesi



Sükroz Oluşum Tepkimesi

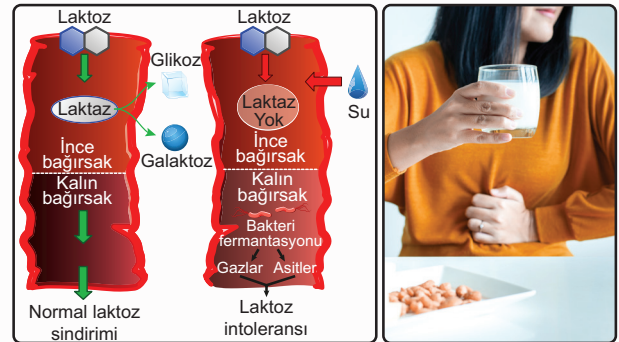


Maltoz (malt şekeri = arpa şekeri)
Sükroz (sakkaroz = çay şekeri = pancar şekeri) } bitkiselidir.
Laktoz (süt şekeri) } hayvansaldır.

MERAKLISINA

Laktoz intoleransı nedir?

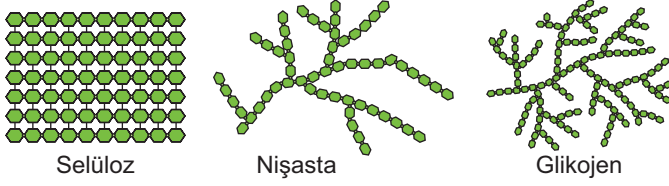
İnce bağırsak hücrelerinden salgılanan laktaz enziminin yeterince ya da hiç salgılanmamasına laktoz intoleransı denir. Bu durumda sindirilmeden bağırsaklarda kalan laktoz osmotik dengeyi bozarak bağırsak içinde sıvı ve elektrolit birikmesine neden olur. Genişleyen bağırsağın hareketliliği artar ve ishal ortaya çıkar. Ayrıca sindirilemeden kalın bağırsağa ulaşan laktoz buradaki bakteriler tarafından fermente edilir, oluşan hidrojen gazının artması ishali artırır, gaz sancısına ve şişkinliğe neden olur.



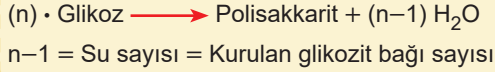
NOT

- İnsanda beslenme yoluyla alınan disakkaritler ince bağırsakta hücre dışı sindirim ile sindirilir. İnsanda laktoz hücre içi sindirim ile de sindirilebilir.
- Disakkaritler de birbirinin izomeridir.

Polisakkaritler



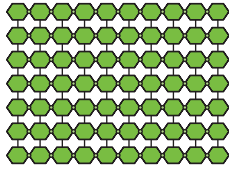
- Çok sayıda glikozun glikozit bağlarıyla birleşmesi sonucu oluşurlar.



- Çeşitliliğinin nedeni, yapısına katılan glikozların birbirine farklı şekillerde bağlanmasıdır.
- Yapısal ve depo maddesi olarak görev yapabilirler.

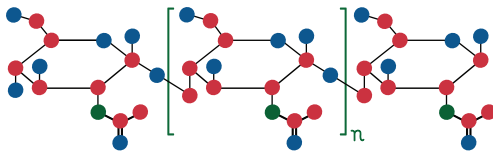
Yapısal polisakkaritler selüloz ve kitindir.

Selüloz:



- Yeryüzünde en çok bulunan karbonhidrattır.
- Bitki hücrelerinin çeper yapısına katılır.
- Bitkide selüloz sentezi hücre zarındaki enzim kompleksleri yardımı ile gerçekleşir.
- Düz zincirlidir.
- Suda çözünmez.
- İnsanlarda, etçil ve otçul hayvanlarda selülozu sindiren enzim (selülaz) sentezi yapılamaz. Otçulların sindirim sistemindeki mikroorganizmalar selülozu sindirebilir.
- Bağırsaktan mukus salgılanmasını uyardığı için besinlerle alınmalıdır.

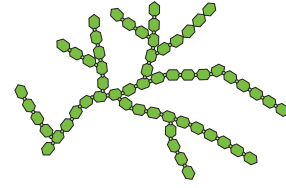
Kitin:



- Yapısındaki glikozlar azotlu yan grup içerir.
- Mantarların hücre çeperinin ve eklembacaklıların dış iskeletinin yapısına katılır.
- Güçlü ve esnek olduğundan ameliyat ipliği yapımında kullanılır.
- Yapısına kalsiyum karbonat tuzları katılınca sertleşir.
- Düz zincirlidir.
- Suda çözünmez.

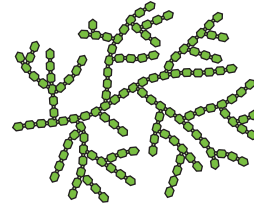
Depo polisakkaritler nişasta ve glikojendir.

Nişasta:



- Bitkilerin depo karbonhidratıdır.
- Suda az da olsa çözünür.
- Hayvan hücrelerinde bulunmaz.
- Dallanmış yapıya sahiptir.

Glikojen:



- Bakteri, arke, mantar, civık mantar ve hayvanların depo karbonhidratıdır.
- Dallanmış yapıya sahiptir.
- Suda çok az çözünür.
- Glikojen ve nişasta yapısal olarak birbirine çok benzerdir. Ancak glikojen, nişastaya göre daha çok dallanma yapmıştır.

NOT

- Glikojen vücudumuzda en çok karaciğer ve çizgili kaslarda depolanır. Açlık durumunda karaciğerdeki glikojen glikoza dönüştürülerek kana verilir ancak kaslar glikojeni kendileri kullanır. Kaslar kana glikoz vermez.
 - İnsanda hücrelerde depo edilen glikojen hücre içi sindirim ile, beslenme yoluyla alınan glikojen hücre dışı sindirim ile sindirilir.
- Beslenme yoluyla alınan nişasta insanda hücre dışı sindirim ile sindirilir.
- Beslenme yoluyla alınan selüloz ve kitin insanlarda sindirilemez, çünkü insanlarda selülaz ve kitinaz enzimi sentezleme özelliği yoktur.
- Kitin bazı bakteriler ve bazı mantarlar tarafından sentezlenen kitinaz ile sindirilebilir.
- Alınan karbonhidratların fazlası insanda yağa dönüştürülerek depolanır.
 - İnsanda glikojen depoları besin alınmadığında bir günde tükenir.

MERAKLISINA

Nişasta, glikojen ve selüloz polisakkaritlerinin monomeri glikozdur. Ancak insanlar nişasta ve glikojeni sindirebildikleri halde selülozu sindiremez. Bu durum selülozdaki glikozit bağlarının nişasta ve glikojene göre farklı olmasından kaynaklanır.



ETKİNLİK 10

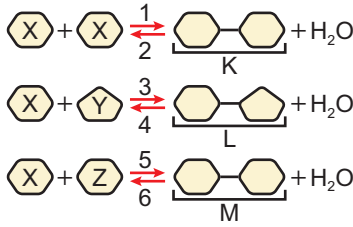
Tabloda verilen karbonhidrat çeşitlerinin özelliklerine ilişkin boş bırakılan alanları doldurunuz.

Karbonhidrat çeşidi	Monomer sayısı	Bitki hücrelerinde sentezlenme durumu	Glikozit bağı bulundurma
Glikoz	1	✓	✗
Galaktoz			
Maltoz			
Nişasta			
Riboz			

(✓ : Var, ✗ : Yok)

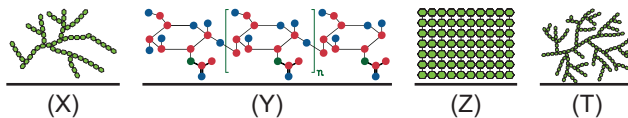
ETKİNLİK 11

Aşağıda verilen reaksiyonlardan dehidrasyon ve hidroliz olanlarını, X, Y, Z, K, L ve M moleküllerinin neler olduğunu ve numaralandırılmış reaksiyonlardan bitki ve hayvan hücrelerinde gerçekleşenlerini yazınız.



- a. Dehidrasyon
- b. Hidroliz
- c. X
- d. Y
- e. Z
- f. K
- g. L
- h. M
- i. Bitki hücrelerinde gerçekleşen olaylar
- j. Hayvan hücrelerinde gerçekleşen olaylar

ETKİNLİK 12



Yukarıda verilen X, Y, Z ve T moleküllerinden;

- a. bitkisel olanları
- b. prokaryot ve ökaryotlarda ortak olarak bulunabilenleri
- c. yapısal olanları
- d. depo edilenleri
- e. insana ait hücrelerde sindirilebilenleri
- f. insanda sindirimi yapılabilenleri

karşılarındaki kutucuklara yazınız.

UYGULA

- 10 molekül maltoz
- 5 molekül laktoz
- 10 molekül sükröz

Yukarıda verilen moleküllerin sentezi sırasında kurulan toplam glikozit bağı sayısını ve oluşan toplam su molekülü sayısını bulunuz.

UYGULA

Hassas bir terazinin A kefesine 10 molekül glikoz, B kefesine ise 5 molekül maltoz konulduğunda terazinin dengesinin bozulup bozulmayacağını açıklayınız.

BECERİ TEMELLİ SORU 4

Kloroplastlı bir bitki hücresine oksijen atomu işaretlenmiş su molekülleri verilirse bu hücrede;

- maltoz hidrolizi ile oluşan glikoz moleküllerinin tümünün,
- fotosentez sonucu atmosfere verilen oksijen moleküllerinin,
- laktoz sentezi sonucu oluşan su molekülünün

hangilerinin yapısında işaretlenmiş oksijen atomuna rastlanılabilir?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 5

Biyoloji dersinde karbonhidrat çeşitlerini anlatan öğretmen, öğrencilerinden karbonhidratlar ile ilgili öğrendiklerini ifade etmelerini istemiştir.

Öğrencilerden,

Alper: Tüm karbonhidrat çeşitleri enerji eldesinde kullanılır.

Kübra: Riboz ve deoksiriboz izomerdir.

Rana: Bitki hücreleri galaktoz sentezi yapamaz.

Kayra: Yapısal polisakkaritler suda çözünmez.

Ayşe: Glikojen depo eden bir canlı fotosentez yapamaz.

ifadelerini kullandığına göre, hangi öğrenciler konuyu tam olarak öğrenememiştir?

- A) Alper B) Kübra ve Rana
C) Ayşe ve Kayra D) Alper, Kübra, Rana ve Ayşe
E) Kübra, Rana, Kayra ve Ayşe

BECERİ TEMELLİ SORU 6

Bir disakkarit molekülü sentezlenirken;

- I. glikozit bağı oluşumu,
- II. glikoz tüketimi,
- III. su oluşumu

olaylarından hangilerinin gerçekleşeceği kesindir?

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

BİRE BİR ÖSYM 3

Yapısal polisakkaritler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Azotlu bir polisakkarit olan kitin saf halde yumuşak olup yapısına kalsiyum karbonat katılmasıyla sertleşir.
B) Selüloz, bitki hücrelerinin çeper yapısında bulunur.
C) Mantarların hücre duvarında kitin vardır.
D) Çok sayıda glikozun polimerleşmesi ile oluşurlar.
E) Bakteri, arke ve hayvan hücrelerinin zar yapısına katılırlar.

BİRE BİR ÖSYM 4

"Hayvanlarda glikojenin yıkımını sağlayan enzimler bulunur." hipotezini doğrulamak için düzenlenen deneyde hayvansal özütün, aşağıdaki karışımlardan hangisinin bulunduğu tüpe eklenmesi gerekir?

- A) Glikojen + Glikojeni yıkan enzim
B) Glikojen + Glikojen ayırıcı
C) Glikoz + Glikoz ayırıcı
D) Glikojeni yıkan enzim + Glikojen ayırıcı
E) Glikoz + Glikojeni yıkan enzim

BİRE BİR ÖSYM 5

Aşağıdaki organik molekül çiftlerinden hangilerinin yapısında tek çeşit monomer bulunur?

- A) Nişasta - Sükroz B) Sükroz - Maltoz
C) Selüloz - Glikojen D) Glikojen - Laktoz
E) Kitin - Laktoz

B. Lipitler:

- Yapısında C, H ve O elementleri bulunur.
- Bazılarında N ve P elementleri de bulunabilir.
- Suda çözünmezler. Alkol, eter, aseton gibi organik çözücülerde çözünürler.
- Yapıcı, onarıcı, düzenleyici ve enerji verici olarak görev yapabilirler.
- Yağların hidrojen oranı yüksek, oksijen oranı düşüktür. Bu nedenle oksijenli solunumda substrat olarak kullanıldıklarında bol miktarda metabolik su ve enerji açığa çıkar. Yine bu özelliklerinden dolayı oksijenli solunumda yıkımı için bol miktarda oksijene ihtiyaç duyulur.
- Polimer yapılı değildirler ancak büyük moleküllerdir.
- Fazlası yağ dokuda depolanır.
- Hücre zarının yapısına katılırlar (fosfolipitler, hayvan hücrelerinde kolesterol).



NOT

Bitki hücre zarında kolesterol yoktur, hayvan hücrelerinin zar yapısına kolesterol katılır.

- Bazı hormonların yapısına katılırlar (böbrek üstü bezinin korteks hormonları ve eşey hormonları).
- Bazı vitaminler (A, D, E, K) lipid türevidir.
- Sinir hücrelerinin etrafındaki yağlar elektriksel izolasyonu sağlar.
- Bitki hücrelerindeki karotenoidlerin yapısını oluştururlar. Karotenoidler ışık enerjisinin soğurulmasına yardım eder.
- Deri altında depolanan yağlar ısı yalıtımını sağlar.
- Organların etrafındaki yağlar, organları darbelere karşı korur.
- Göçmen kuşlarda depolanan yağlar metabolik su ve enerji eldesinde kullanılır. Ayrıca hafif olmalarını da sağlayarak uçmayı kolaylaştırır (yağların özgül ağırlığı düşüktür).
- Develerin hörgüçlerinde depolanan yağlar özellikle metabolik su eldesinde kullanılır.



- Yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K) emiliminde görev yaparlar.

MERAKLISINA

Yağlar neden çok enerji verir?

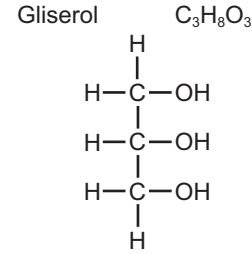
Yağların yapısına katılan yağ asitleri, hidrojen bakımından zengin moleküllerdir. Oksijenli solunumda besinden koparılan hidrojenlerin elektronları mitokondrilerin krista adı verilen iç zar kıvrımlarında bulunan elektron taşıma sistemine aktarılır. Bu elektronların akışı sırasında oluşan enerji dolaylı olarak ATP sentezinde kullanılır. Protonları ise oksijen ile birleşerek suya dönüşür. Bu nedenle ne kadar çok hidrojen koparılsa o kadar çok metabolik su ve enerji elde edilir.

Lipitler; trigliseritler, fosfolipitler ve steroitler olmak üzere temel üç grupta incelenir.

Trigliseritler (Nötr Yağlar)

- Depo yağlardır.
- Üç molekül yağ asidi ile bir molekül gliserolün dehidrasyon tepkimesi ile birleşmesi sonucu oluşurlar.

Gliserol: Üç karbonlu bir alkoldür.



Yağ asitleri: Karbon atomu sayısı değişkenlik gösteren (4 ... 24) uzun zincirli moleküllerdir.

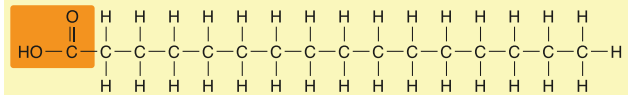
Karboksil (COOH) ve değişken (R) grup içerirler.

Trigliseritler polimer değildir. Büyük yapıli moleküllerdir ancak bir molekül gliserole üç molekül benzer ya da özdeş yağ asitlerinin bağlanması ile oluştuklarından polimer kabul edilmezler.

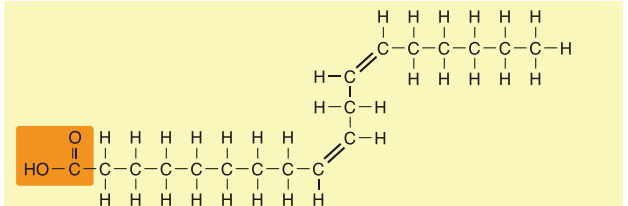
Yağ asitleri

Doymuş yağ asitleri	Doymamış yağ asitleri
- Karbon atomları arasındaki tüm bağlar teklidir. - Yıkımları zordur. - Oda sıcaklığında genellikle katıdır. - Genellikle hayvansal kaynaklıdır.	- Karbon atomları arasında çift bağ veya bağlar vardır. - Çift bağın olduğu kısımda bükülme görülür. - Yıkımları daha kolaydır. - Oda sıcaklığında genellikle sıvıdır. - Genellikle bitkisel kaynaklıdır.

Doymuş yağ asidi (palmitik asit)



Doymamış yağ asidi (linoleik asit)



- Yağ asitlerinin çeşitliliğinde R (radikal) grubu etkilidir.

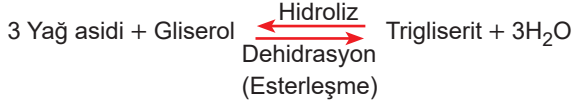
NOT

- İnsan vücudunda sentezlenemeyen ve alınması gereken yağ asitlerine esansiyel (zorunlu = temel) yağ asitleri denir.

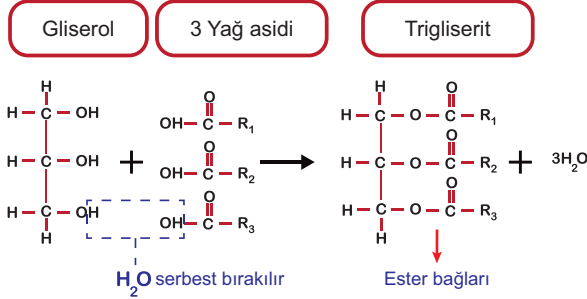
Örnek: Omega 3 ve omega 6

- Karbon atomu sayısı aynı olan iki yağ asidinden doymuş olanı daha çok hidrojen içerdiğinden oksijenli solunumda parçalandığında daha fazla metabolik su ve enerji elde edilir.

- Doymamış yağ asitlerinin yüksek basınç altında yapılarına hidrojen katılarak doymuş hale getirilmesiyle margarinler elde edilir. Margarinler trans yağlardır.



Trigliserit sentezi sırasında yağ asitleri ile gliserol arasında üç tane ester bağı kurulur.



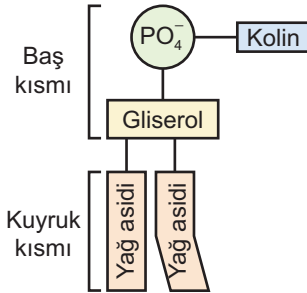
NOT

Trigliseritlerin çeşitliliğinin nedeni içerdikleri yağ asitlerinin çeşitlilik göstermesidir.

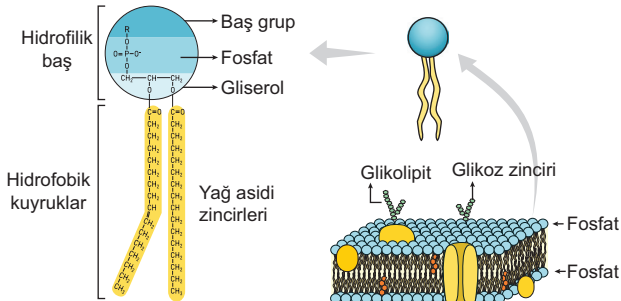
Bir trigliserit molekülü en az iki, en fazla dört çeşit monomerdan oluşabilir.

Fosfolipitler

- Hücre zarının yapısına katılırlar ve zarda çift katlı tabaka oluştururlar.
- Yapısında iki molekül yağ asidi, bir molekül gliserol, bir fosforik asit ve azotlu bir molekül olan kolin bazı vardır.



- Baş kısmı suda çözünür (hidrofilik, polar).
- Kuyruk kısmı suda çözünmez (hidrofobik, apolar).
- Fosfolipitler kuyruk kısımları karşılıklı olacak şekilde dizilerek hücre zarında iki tabaka şeklinde bulunurlar.



MERAKLISINA

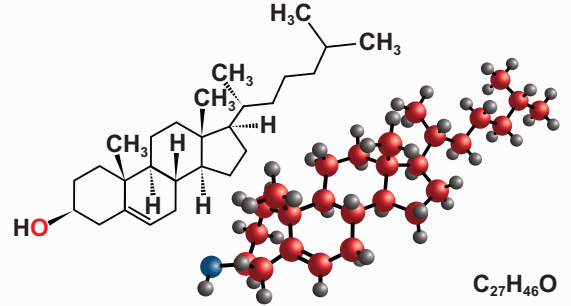
Fosfolipitlerin yapısındaki gliserol ile fosforik asit arasında ester bağı; gliserol ile yağ asitleri arasında ester bağı; fosforik asit ile kolin arasında fosfoester bağı vardır.

Steroidler

- Birbiriyle kaynaşmış dört halkalı karbon iskeletine sahiptir.
- Basit yapıdadırlar.
- Yağ asidi içermezler.
- Bir steroid çeşidi olan kolesterol hayvan hücrelerinin zar yapısına katılarak zarın akışkanlığını artırır, zara esneklik ve dayanıklılık kazandırır.
- Kolesterol nöronlarda elektriksel yalıtımda görev alır.
- Eşey hormonlarının öncül maddesidir.
- Omurgalılarda karaciğerde sentezlenir, besinlerle de alınır.
- Yağların fiziksel sindirimini sağlayan safranin yapısına katılır.
- Böbrek üstü bezinin korteks hormonları da steroid yapılıdır.
- Hücre zarından geçebilirler.

MERAKLISINA

HDL ve LDL nedir?



Kanımızdaki kolesterol suda çözünmediği için kana kendisi geçemez ve tek başına vücuttan atılamaz. Karaciğerde üretilen lipoproteinler kolesterolün taşınmasına yardım ederler. HDL adı verilen lipoproteinler kolesterolün vücuttan atılması için karaciğere dönmesine yardımcı olur. LDL adı verilen lipoproteinler ise kolesterolü ve enerji eldesinde kullanılacak yağ türevlerini atardamarlara iletir. LDL'nin yüksek olması ile atardamar duvarlarında oluşan birikimler parçalanarak pıhtı atımına yol açabilir.

NOT

Trigliseritler enerji verici, steroidler ve fosfolipitler ise yapısal yağlardır. Ayrıca steroidler hormonların yapısına katıldıkları için düzenleyicidirler.

Shorts 5

Salataya yağ eklersek hangi vitaminlerden daha fazla faydalanabiliriz?





ETKİNLİK 13

Aşağıdaki tabloda üç lipit çeşidinin bazı özellikleri verilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış lipit çeşitlerinin hangileri olduğunu belirleyiniz.

Lipit çeşidi	Yağ asidi içermeye	Ester bağı bulundurma	Enerji verici olarak kullanılma	Hayvan hücrelerinde zar yapısına katılma
1	✓	✓	✓	✗
2	✗	✗	✗	✓
3	✓	✓	✗	✓

(✓ :Özellik olduğunu, ✗ :Özellik olmadığını göstermektedir.)

UYGULA

100 molekül gliserol ve 271 molekül yağ asidinin bulunduğu ortamda trigliserit sentezi yapılırken,

- ortamdan en fazla kaç molekül gliserol eksilir?
- en fazla kaç tane ester bağı kurulur?
- en fazla kaç molekül su açığa çıkar?

hesaplayınız.

ÖRNEK 6

Karbon atomu sayısı aynı olan doymuş H yağ asidi ile doymamış C yağ asidinde;

- hidrojen atomu sayısı,
- karbon atomları arasındaki tekli bağ sayısı,
- solunum reaksiyonlarında parçalandıklarında oluşan H_2O molekülü sayısı

verilenlerden hangileri farklılık gösterir?

- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

ÖRNEK 7

Tüm lipit çeşitlerinde;

- yağ asidi ve gliserol içermeye,
- organik yapıda olma,
- düzenleyici olarak görev yapma,
- hücre zarından geçebilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- Yalnız II
- Yalnız IV
- I ve III
- II ve IV
- I, III ve IV

BECERİ TEMELLİ SORU 7

Memeli bir hayvan türünden alınan hücreler ezilip elde edilen özütler, dört farklı deney tüpüne konularak üzerlerine aşağıda verilen hidroliz enzimleri ekleniyor.



Yeterli süre uygun koşullarda bekletilen deney tüplerine aşağıdaki ayırıcılardan hangisi eklenirse, tüm deney tüplerinde renk değişimi olması beklenir?

- Trigliserit ayırıcı
- Glikojen ayırıcı
- Laktoz ayırıcı
- Kolesterol ayırıcı
- Nişasta ayırıcı

BECERİ TEMELLİ SORU 8

Margarinler, bitkisel yağların laboratuvarında hidrojenle doymunlaştırılması sonucu elde edilen trans yağlardır. Bu yağların fazla tüketilmesi insanda LDL (kötü kolesterol) seviyesini artırırken HDL (iyi kolesterol) seviyesini düşürmektedir.

Trans yağ tüketimi fazla olan bireylerde;

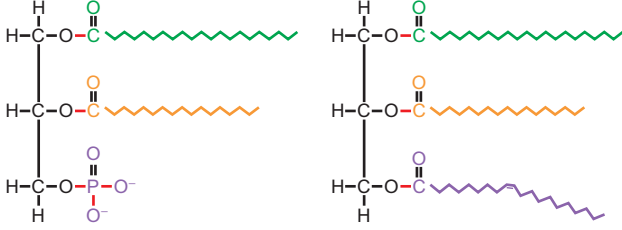
- kalp ve damar hastalıkları,
- tansiyon problemleri,
- obezite

problemlerinden hangileri sağlıklı beslenen bireylere oranla daha sık görülebilir?

- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

BECERİ TEMELLİ SORU 9

Aşağıdaki görselde iki farklı lipit çeşidi gösterilmiştir.



Bu lipit çeşitlerinde;

- I. gliserol,
- II. yağ asidi,
- III. ester bağları,
- IV. fosfat grubu

verilenlerden hangileri ortak olarak bulunur?

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

BİRE BİR ÖSYM 6

Trigliseritler ile ilgili seçeneklerdeki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Üç molekül yağ asidi ile bir molekül gliserolden oluşurlar.
B) İçerdikleri yağ asitleri doymuş ve doymamış yapılı olabilir.
C) Enerji eldesinde karbohidratlardan sonra kullanılırlar.
D) Yapılarına katılan tüm yağ asidi çeşitlerini insanlar sentezleyebilir.
E) Üç tane ester bağı bulundurlar.

BİRE BİR ÖSYM 7

Aşağıda verilen moleküllerden hangisi polimer yapılıdır?

- A) Kolesterol B) Trigliserit C) Nişasta
D) Fosfolipit E) Glikoz

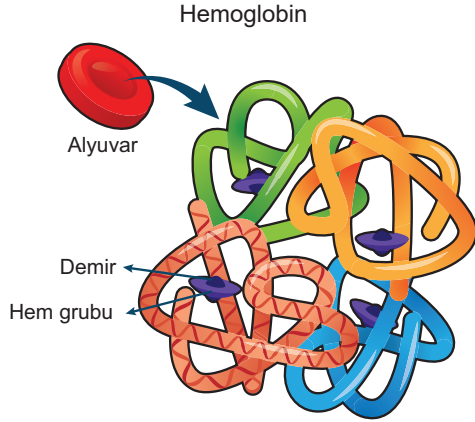
C. Proteinler:

- Canlıların yapısında en fazla oranda bulunan organik moleküllerdir.
- C, H, O ve N elementlerini içerirler.
- Bazılarının yapısında S elementi de bulunabilir.
- Yapıcı, onarıcı, düzenleyici ve enerji verici olarak görev yaparlar.
- Sentezi DNA'daki genetik şifrelere göre yapılır.
- Ribozom organelinde sentezlenirler.
- Canlıların protein benzerliğinin fazla olması DNA benzerliklerinin ve akrabalıklarının fazla olduğunu gösterir.
- Hücre zarının yapısına katılan proteinler hücreye alınacak maddelerin tanınmasında ve taşınmasında görev yaparlar. Bu proteinler glikoz ile glikoproteinleri, lipidler ile lipoproteinleri oluşturur. Zardaki glikoproteinler hücreye özgüllük kazandırır.
- Biyolojik katalizörler olan enzimler protein yapıdadır.
- Düzenleyici moleküller olan hormonların büyük bir kısmı protein, bir kısmı ise aminoasit yapıdadır.
- Antikorlar, vücut savunmasında görevli proteinlerdir.

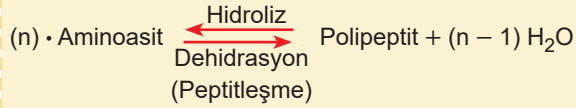
Antikorlar



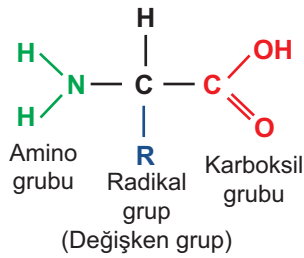
- Hemoglobin kana kırmızı renk veren ve solunum gazlarını taşıyan demir içeren bir proteindir.



- Kaslarda bulunan ve O₂ depolama yeteneği olan miyoglobin de demir içerikli bir proteindir.
- Kan proteinlerinden olan albümin ve globülin kanın osmotik basıncını ayarlarken fibrinojen kanın pıhtılaşmasında görev yapar.
- Aktin ve miyozin proteinleri kasların kasılıp gevşemesini sağlar.
- Saç, tırnak ve derinin yapısında bulunan keratin protein yapılıdır.
- Kemik, kıkırdak ve eklemlerin yapısına katılan kollajen lifler protein yapılıdır.
- Proteinlerin fazlası da yağa dönüştürülerek depolanır.
- Proteinlerin monomerleri aminoasitlerdir.



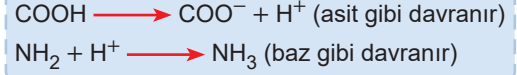
Aminoasitlerin Genel Yapısı ve Özellikleri:



Tüm aminoasitlerin yapısında ortak olarak C, H, COOH ve NH₂ grubu bulunur. Radikal ya da değişken grup aminoasit çeşitlerinde farklılık gösterir.

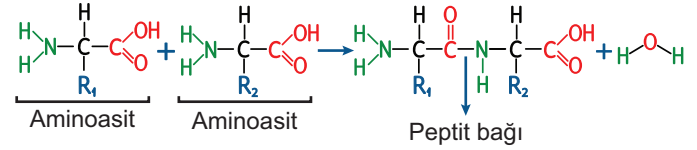
- Canlılar tarafından protein sentezinde kullanılan 20 çeşit aminoasit vardır (bazı prokaryotlarda 22 çeşit).
- Ototrof organizmalar ve mantarlar tüm aminoasit çeşitlerini üretebilir.
- İnsan vücudunda 20 çeşit aminoasidin 12 çeşidi üretilir. Üretilmeyen ve beslenme yoluyla alınması gereken 8 çeşit aminoaside **temel (esansiyel = zorunlu) aminoasitler** denir.

- Aminoasitler amfoter özelliğe sahiptir. Kuvvetli asitler karşısında baz gibi, kuvvetli bazlar karşısında asit gibi davranarak ortam pH'nın ayarlanmasında (tampon) görev yaparlar.

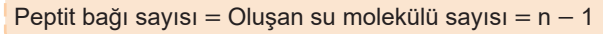
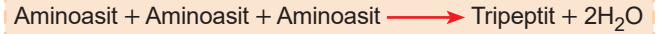


- Hayvansal proteinlerin içerdiği temel aminoasit miktarı genellikle bitkisel proteinlere göre daha fazla olduğundan hayvansal proteinler yüksek kalitelidir.

- Aminoasitler arasında kurulan bağlar peptit bağlarıdır.



- Peptit bağları oluşurken bir aminoasidin karboksil grubundaki hidroksit ile sonraki aminoasidin amino grubundaki hidrojen birleşir ve su oluşur (dehidrasyon). Peptit bağı C ile N atomları arasında kurulur.



NOT

- Halkasal yapı proteinlerde aminoasit sayısı kadar peptit bağı bulunur.
- Polipeptidler çok sayıda aminoasitten oluşan ve henüz işlevsel olmayan polimer moleküllerdir.
- Bir ya da birden fazla polipeptitten oluşan, kendine özgü üç boyutlu yani işlevsel hale gelmiş polimerlere protein denir.
- Canlılardaki protein çeşitliliğinin nedenleri:
- Sentez sırasında kullanılan aminoasitlerin,
 - sayısının,
 - dizilişinin,
 - çeşidinin

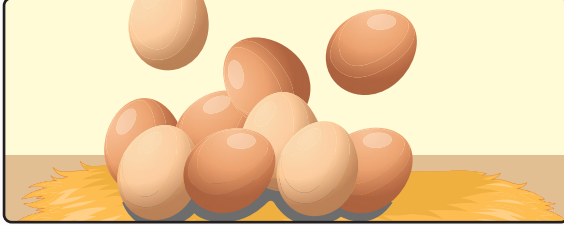
farklılık göstermesidir. Bu durumun temel nedeni ise protein sentezine emir veren molekül olan DNA'nın ilgili gen bölgesindeki nükleotit dizilişlerinin yani şifre dizilişlerinin farklılık göstermesidir.

- Peptit bağlarının oluşum şekli tüm canlılarda aynıdır ve protein çeşitliliğinde etkisi yoktur.

MERAKLISINA

Protein tozu kullanımı zararlı mı?

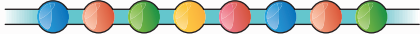
Ağır spor yapan, profesyonel sporcuların günlük alması gereken protein miktarı normal insanların 1,5 - 2 katı kadardır. Bazen gıdalarla bunu almaları zor olabilir ve protein tozu takviyesi alabilirler. Ancak ihtiyacın üzerinde protein alınması böbrekleri ve karaciğeri yormakta, kemik erimesine, bağırsak florasının bozulmasına ve ishale neden olmaktadır. Bu nedenle protein tozu kullanımından kaçınılmalı ve doğal besinlerle ihtiyaç karşılanmalıdır.



Yapısına Göre Proteinler

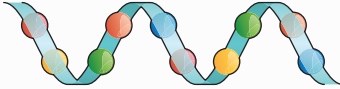
Birincil (primer) yapılı

Tek zincir şeklinde dizilmiş aminoasitler arasında peptit bağları kurulmuştur. İşlevsel değildir.



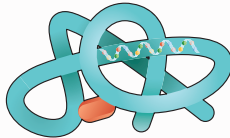
İkincil (sekonder) yapılı

Birincil yapılı proteinin düzenli katlanmalar ve kıvrılmalar yapmış halidir. Bu kıvrılmalar hidrojen bağları sayesinde oluşur. İşlevsel değildir.



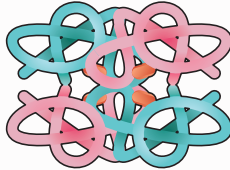
Üçüncül (tersiyer) yapılı

İkincil yapılı proteinin düzenli olmayan kıvrılmalar yapması ile oluşur. Hidrojen bağlarına ek olarak disülfid bağları kurulur. İşlevseldir (Üç boyutlu haldedir).



Dördüncül (kuaterner) yapılı

İki ya da daha fazla polipeptidin bir araya gelmesi ile oluşan işlevsel proteinlerdir.



- Yüksek ve düşük sıcaklık, kuvvetli asit ve baz, yoğun tuz, yüksek basınç ve radyasyon etkisi ile proteinlerin doğal yapısının bozulmasına **denatürasyon** denir. Denatürasyonda aminoasitler arasındaki peptit bağları kopmaz ancak proteinin üç boyutlu yani işlevsel yapısı bozulur.
- Denatüre olmuş proteinler besin değerini kaybetmez.
- Denatüre olmuş bazı proteinler uygun koşullarda eski haline dönerse buna **renatürasyon** denir.

Shorts 6

Yumurtadaki proteinleri nasıl denatüre edebiliriz?



NOT

Protein monomerleri olan aminoasitlerin solunum reaksiyonlarında enerji elde etmek amacıyla kullanılması durumunda metabolik atık olarak CO_2 ve H_2O 'ya ek olarak NH_3 de oluşur. Bazı aminoasitlerin R grubu kükürt içerdiğinden bu aminoasitlerin solunumda kullanılması ile kükürtlü atıklar da oluşabilir.

Shorts 7

Deaminasyon artarsa idrardaki üre miktarı artar mı?



ETKİNLİK 14

Sağlıklı bir insana ait karaciğer hücrelerinde gerçekleşebilen olayları "✓" işareti kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Aminoasit → NH_3 | ☐ |
| b. Temel aminoasit → Temel olmayan aminoasit | ☐ |
| c. Glikoz → Temel olmayan aminoasit | ☐ |
| d. Temel olmayan aminoasit → Temel aminoasit | ☐ |
| e. Temel yağ asidi → Temel aminoasit | ☐ |
| f. Aminoasit + Aminoasit → Dipeptit | ☐ |

UYGULA

Aynı sayıda ve çeşitte aminoasitten oluşan X ve Y polipeptitlerinin yapısının ve peptit bağı sayısının farklı olmasının nedenlerini açıklayınız.

- Yapısal farklılığın nedeni:
- Peptit bağı sayısının farklılığının nedeni:

UYGULA

Bir tripeptit molekülünün sentezi sırasında;

- en az kaç çeşit aminoasit kullanılabilir?
- en fazla kaç çeşit aminoasit kullanılabilir?
- kaç tane peptit bağı kurulur?

bulunuz.



ÖRNEK 8

Azot atomları işaretlenmiş aminoasitler içeren protein ile beslenen sağlıklı bir bireyde bu işaretli azot atomlarına idrardaki üre molekülünde rastlandığına göre bu bireyde;

- I. proteinlerin hidrolizi,
- II. aminoasitlerin kana emilmesi,
- III. aminoasitlerin O_2 'li solunumda substrat olarak kullanılması,
- IV. amonyaktan üre sentezi

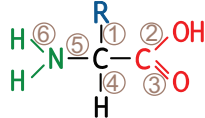
olayları hangi sırayla gerçekleşmiştir?

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



ÖRNEK 9

Aşağıda bir aminoasidin yapısındaki kimyasal bağlar numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre, protein sentezi sırasında bu aminoasit ile senteze katılan diğer aminoasit arasında peptit bağları numaralandırılmış kısımlardan hangileri arasında kurulur?

- A) 1 ve 3 B) 3 ve 4 C) 2 ve 6
D) 4 ve 5 E) 5 ve 6



ÖRNEK 10

Protein benzerlikleri canlıların akrabalıklarının belirlenmesinde kullanılan kriterlerden biridir.

Omurgalı bir hayvan türü olan K'dan elde edilen serum L, M ve N omurgalıların kanlarına damlatıldığında oluşan çökelmeler şöyledir:

- K + L → %8
- K + M → %2
- K + N → %32

Buna göre, K canlılarının L, M ve N ile olan akrabalıklarının çoktan aza doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?

- A) L - M - N B) M - L - N C) M - N - L
D) N - M - L E) L - N - M



BECERİ TEMELLİ SORU 10

Aşağıdaki görselde canlıların protein sentezinde kullanabildikleri aminoasit çeşitleri verilmiştir.

APOLAR AMİNOASİTLER				
Glisin Gly / G <chem>[NH3+][CH2]C(=O)[O-]</chem>	Alanin Ala / A <chem>[NH3+][CH](C)C(=O)[O-]</chem>	Valin Val / V <chem>[NH3+][CH](C(C)C)C(=O)[O-]</chem>	Sistein Cys / C <chem>[NH3+][CH](CS)C(=O)[O-]</chem>	Prolin Pro / P <chem>[NH2][C@@H]1CCCC1C(=O)[O-]</chem>
Lösin Leu / L <chem>[NH3+][CH2]C(C)C(=O)[O-]</chem>	İzölösin Ile / I <chem>[NH3+][CH](C(C)C)C(=O)[O-]</chem>	Metionin Met / M <chem>[NH3+][CH2]C(S)C(=O)[O-]</chem>	Triptofan Trp / W <chem>[NH3+][CH2]c1ccc2c(c1)c(c[nH]2)C(=O)[O-]</chem>	Fenilalanin Phe / F <chem>[NH3+][CH2]c1ccccc1C(=O)[O-]</chem>
POLAR AMİNOASİTLER				
Serin Ser / S <chem>[NH3+][CH](CO)C(=O)[O-]</chem>	Treonin Thr / T <chem>[NH3+][CH](CO)C(=O)[O-]</chem>	Tirozin Tyr / Y <chem>[NH3+][CH2]c1ccc(O)cc1C(=O)[O-]</chem>	Asparajin Asn / N <chem>[NH3+][CH2]C(=O)N</chem>	Glutamin Gln / Q <chem>[NH3+][CH2]C(=O)N</chem>
ELEKTRİK YÜKLÜ AMİNOASİTLER				
BAZİK			ASİDİK	
Lizin Lys / K <chem>[NH3+][CH2]C(CCN)C(=O)[O-]</chem>	Arginin Arg / R <chem>[NH3+][CH2]C(C(=[NH2+])N)C(=O)[O-]</chem>	Histidin His / H <chem>[NH3+][CH2]c1c[nH]cn1C(=O)[O-]</chem>	Aspartik Asit Asp / D <chem>[NH3+][CH2]C(=O)[O-]</chem>	Glutamik Asit Glu / E <chem>[NH3+][CH2]C(=O)[O-]</chem>

Buna göre;

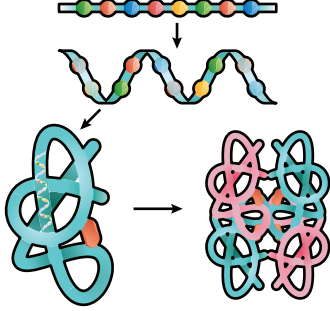
- I. Sarı kutucuklar radikal grupları göstermektedir.
- II. Aminoasitler, polar, apolar, pozitif yüklü veya negatif yüklü olabilir.
- III. Tüm aminoasit çeşitleri kükürt içerir.
- IV. Aminoasitlerin moleküler ağırlıkları farklı olabilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 11

Aşağıdaki görselde birincil yapıyı bir polipeptidin dördüncül yapıya hale gelmesi gösterilmiştir.



Birincil yapıdan ikincil yapıya geçerken hidrojen bağları; ikincil yapıdan üçüncül yapıya geçerken disülfid bağları kurulduğu ve dördüncül yapıya en az iki molekül üçüncül yapı proteinin katıldığı bilindiğine göre,

- Düz zincir şeklindeki birincil yapı protein ikincil yapıya hale geçerken aminoasit dizilimi değişmez.
- İkincil yapı protein oluşurken molekülde kıvrılmalar gerçekleşir.
- Dördüncül yapı proteinin renatüre olabilecek şekilde denatüre edilmesi durumunda peptit bağlarının tamamı kırılır.
- Dördüncül yapı bir protein, peptit, hidrojen ve disülfid bağları içerir.

Yorumlarından hangileri **yanlıştır**?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 12

Aynı sayıda ve çeşitte aminoasitten oluşan doğrusal yapıyı iki farklı polipeptit molekülünde;

- aminoasit dizilimi,
- moleküler ağırlığı,
- peptit bağı sayısı,
- dehidrasyonu sırasında oluşan su molekülü sayısı

Verilenlerden hangileri farklılık gösterebilir?

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

BİRE BİR ÖSYM 8

Aminoasitler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- Amfoterik özellik gösterirler.
- Esansiyel olanları insan vücudunda sentezlenemez.
- Amino ve karboksil grubu bulundurlar.
- Yapılarında peptit bağı vardır.
- Çeşitliliğini radikal grup belirler.

BİRE BİR ÖSYM 9

Yüksek sıcaklık uygulanarak üç boyutlu yapısı bozulan ancak aminoasit dizilimi değişmemiş olan bir protein ile ilgili,

- İşlev göremez hale gelmiştir.
- Birincil yapısı bozulmamıştır.
- Besin değerini kaybetmiştir.

İfadelerinden hangileri **yanlıştır**?

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

BİRE BİR ÖSYM 10

"Proteinlerin monomerleri aminoasitlerdir" hipotezini kanıtlamak isteyen bir araştırmacı protein çözeltilisi içeren deney tüpüne;

- proteinleri monomerlerine kadar parçalayan enzimler,
- protein ayırıcı,
- aminoasit ayırıcı,
- aminoasit

Verilenlerden hangi ikisini eklerse amacına ulaşır?

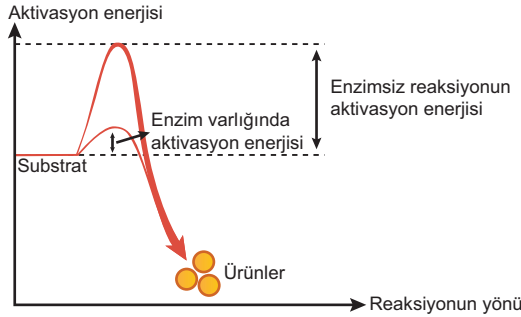
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV



D. Enzimler:

- Aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyonları hızlandıran biyolojik katalizörlerdir.

Aktivasyon Enerjisi: Kimyasal reaksiyonun başlaması için gerekli olan minimum enerji miktarıdır.



- Enzimler substratın ya da ürünlerin enerjisini veya çeşidini değiştirmezler.
- Enzimler aktivasyon enerjisini sağlamazlar. Canlı sistemlerin enerji molekülü ATP'dir. Enzimsel reaksiyonlardan olan hidrolizde ATP harcanmaz, hidroliz reaksiyonlarında ısı enerjisi aktivasyonu sağlar.

Yapılarına Göre Enzimler

Basit Enzimler
Sadece protein kısımdan oluşurlar. **Örnek:** Pepsin

Bileşik Enzimler
İki kısımdan oluşurlar.

Protein kısım

Yardımcı kısım

- Apoenzim adını alır.
- Substratı tanıyan yani yapılacak işi belirleyen kısımdır.

- Kofaktör adını alır. Organik ya da inorganik (Mg^{+} , K^{+} , Ca^{+2}) olabilirler. Organik yapı kofaktörlere koenzim denir. **Örnek:** Vitaminler, NAD^{+} , FAD , $NADP^{+}$ gibi moleküller koenzimdir.
- Asıl işi yapan yani substratı ürüne dönüştüren kısımdır.

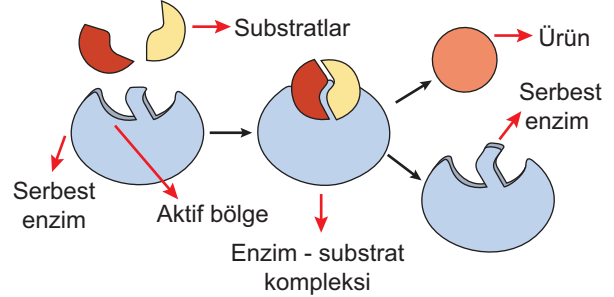
Apoenzim + Kofaktör = Holoenzim

NOT

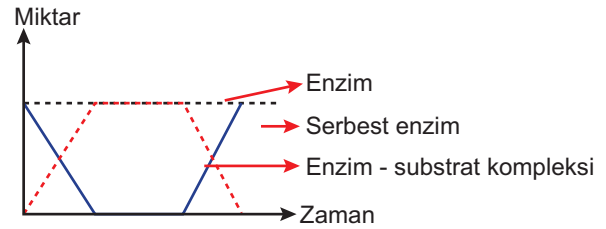
Her apoenzim kendine özgü bir kofaktör ile çalışır. Kofaktörler ise birden çok apoenzim çeşidi ile çalışabilir. Bu nedenle apoenzim çeşidi kofaktör çeşidinden fazladır.

- Enzimlerin etki ettiği maddeye **substrat** denir.
- Enzimler substratlarına özgüdür.

Enzim - substrat ilişkisi (anahtar - kilit) ve aktif bölge



- Enzimin substrata bağlandığı kısmına **aktif bölge** denir.
- Enzimler reaksiyondan değişmeden çıktıkları için tekrar tekrar kullanılabilirler.



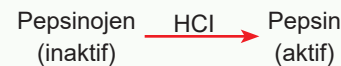
- Yapısı bozulan enzimlerin yerine DNA'nın emriyle ribozomlarda yenisi sentezlenir.

Enzimlerin Genel Özellikleri

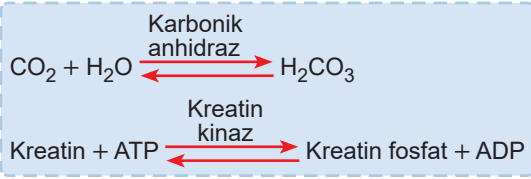
- Reaksiyonlardan etkilenmeden çıkarlar.
- Bazıları substratlarının sonuna "-az" eki getirilerek isimlendirilirler (maltaz, lipaz, sükras). Bazı enzimler ise etki ettikleri kimyasal bağa göre isimlendirilir (peptidaz).
- Bazı enzimler ilk salgılandıklarında inaktif olup bu enzimlerin sonuna "-ojen" eki getirilir (pepsinojen, tripsinojen gibi).

NOT

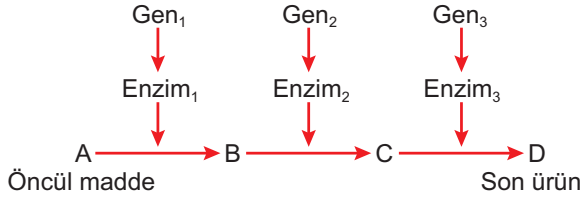
Enzimlerin inaktif formda salgılanmasının nedeni salgılandıkları yapılar zarar vermesini engellemektir.



- Enzimler sadece hücre içinde sentezlenir. Bazıları sadece hücre içinde çalışırken bazıları hücre içinde ve dışında çalışabilir. Protein sentezi, fotosentez, ATP sentezi gibi olayları katalizleyen enzimler hücre içinde, hidroliz enzimleri ise (maltaz, laktaz gibi) hücre dışında ve içinde çalışır.
- Suda çözünürler.
- Genellikle tersinir (çift yönlü) çalışırlar (hidroliz enzimleri ve katalaz tersinir çalışmaz).

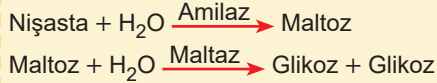


- Enzimler protein yapıda olduğundan DNA kontrolünde sentezlenir. Enzimin sentezinden sorumlu gen bölgesinde meydana gelen bir mutasyon o enzimin üretilmesini engelleyebilir.

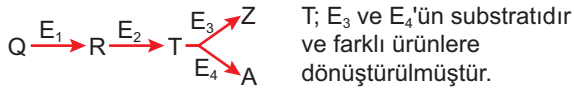


Gen₂'de meydana gelen hata, Enzim₂'nin üretilmesini engelleyebilir. Bu durumda B maddesi C'ye dönüşemez ve B'nin ortamda birikmesi, D son ürününün oluşmaması ölümcül sonuç doğurabilir.

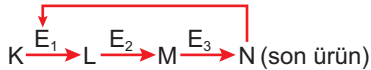
- Enzimler genellikle takım halinde çalışır.
- Bir enzimin ürünü, başka bir enzimin substratı olabilir. Nişastanın glikoza hidrolizi sırasında amilaz ve maltaz takım halinde çalışır. Maltaz, amilazın ürünü ve maltazın substratıdır.



- Bir substrata farklı enzimler etki edebilir ve farklı ürünler oluşabilir.



- Bazı enzimsel reaksiyonlarda oluşan ürünler ortamda birikerek enzimsel reaksiyonun hızını azaltır. Buna **feed back (geri beslenme ya da geri bildirim)** adı verilir.



Son ürün (N) yeterli miktarda oluşmuş ise E₁'e bağlanarak reaksiyonu yavaşlatır ve durdurur.

Negatif geri bildirim;

- reaksiyonun hızını düzenler.
- enerji tasarrufu sağlar.
- gereksiz ürün birikimini önler.

- Enzimler substratlarına yüzeyinden bağlanarak etki ederler. Substrat yüzeyinin artması reaksiyon hızını artırabilir (iyi çiğnenmiş besinin daha hızlı sindirilmesi gibi).

- Bazı enzimler hücrede her zaman bulunur, bazı enzimler ise ihtiyaç durumunda üretilir. Eşit miktarda laktaz ve glikoz bulunan ortamda bakterilerin çoğalma grafiğini değerlendirelim;

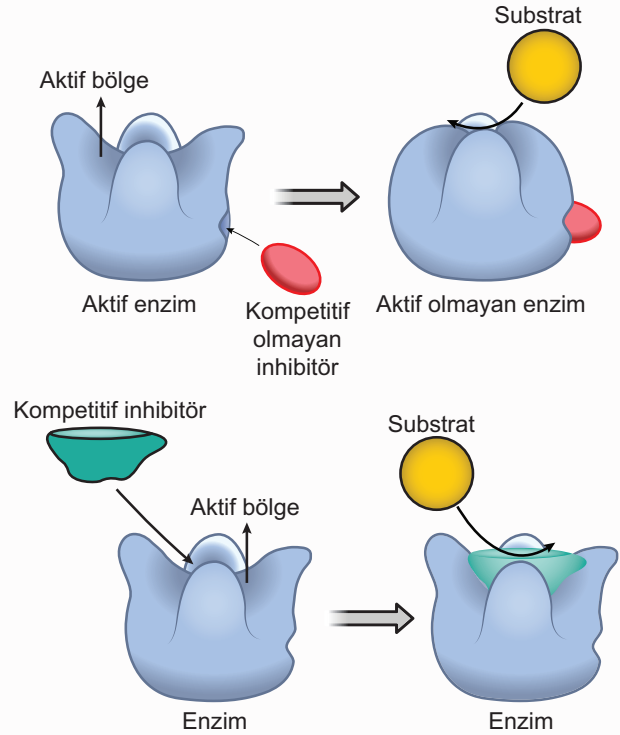


- Bakteriler glikozu kullanmışlardır.
- Bakterilerde laktaz enziminin sentezi yapılmış ve laktaz sindirilmiştir.
- Bakteriler glikoz ve galaktozu kullanmıştır.

- Enzim etkinliğini yavaşlatan ya da durduran maddelere **inhibitör** denir. Kurşun, civa, siyanür gibi ağır metaller inhibitördür.

MERAKLISINA

Doğrudan enzimin aktif bölgesine bağlanarak enzim ve substratın birleşmesini engelleyen inhibitörlere kompetitif; enzimin aktif bölgesi dışında başka bir bölgesine bağlanıp aktif bölgenin şeklini değiştiren ve enzimin substrata bağlanmasını engelleyen inhibitörlere ise kompetitif olmayan (nonkompetitif) inhibitörler denir.



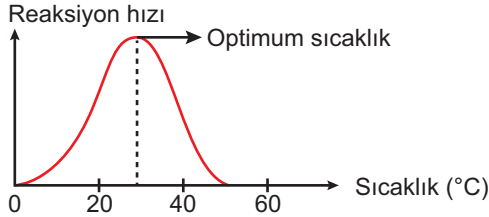
- Bazı reaksiyonlarda oluşan son ürünler reaksiyonu olumsuz etkiler (son ürün inhibisyonu). Ortamdaki etil alkol oranının %18'e ulaşması fermantasyon yapan canlıların zehirlenerek ölmesine neden olur.
- Enzimlerin etkinliğini artıran kimyasal maddelere **aktivatör** denir. Örneğin pepsinojenin aktivatörü HCl'dir.



Enzimlerin Çalışmasını Etkileyen Faktörler

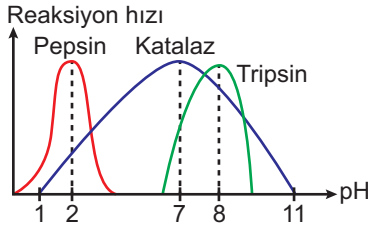
1. Sıcaklık

- Enzimler protein yapıda olduğundan ortam sıcaklığından etkilenirler.
- Enzimler düşük sıcaklıkta çalışmaz ancak yapısı bozulmaz, sadece inaktif hale gelirler. Isıtıldıklarında aktifleşirler.
- Ortam sıcaklığının optimumun (en uygun) üzerine çıkması enzimlerin yapısını bozmaya başlar, tamamen denatüre olan enzim uygun ortama alınsa da çalışmaz.



2. pH Derecesi

- Enzimler genellikle nötr ortamda iyi çalışır. Ancak bazı enzimlerin optimum pH'ı asidik, bazılarının ise baziktir.



3. Enzim ve Substrat Miktarı

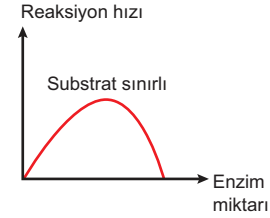
- Enzim miktarının yeterli olduğu durumda substrat miktarı arttıkça birim zamanda oluşan ürün miktarı da arttığından reaksiyon hızı artar.



- Enzim miktarı sabit ise substrat miktarının artması belli bir değere kadar reaksiyonun hızını artırır ancak bir süre sonra hız sabitlenir.



- Enzim miktarı yeterli, substrat miktarı sınırlı ise reaksiyon hızı önce artar, bir süre sabit kalabilir, substrat bittiğinde reaksiyon durur.



4. Substrat Yüzeyi

- Enzimler substratlarına yüzeyden bağlandıkları için enzim miktarı yeterli ise substrat yüzeyinin artması reaksiyon hızını artırır.



MERAKLISINA

İnsanda karaciğerde üretilip safra kesesinde depo edilen safra sıvısı, bağırsaktaki lipidlerin üzerine dökülerek onları daha küçük yağ damlacıklarına ayırır. Bu sayede lipidlerin yüzey alanı artırılarak sindirimini kolaylaştırılır.

5. Su Miktarı

- Enzimsel aktivitenin gerçekleşmesi için ortamdaki su oranının en az %15 olması gerekir. Su oranının %15'in altına düşmesi enzimlerin çalışmasını engeller ancak yapılarını bozmaz.



NOT

Su oranının aşırı artması tepkime hızını azaltabilir.

6. Aktivatörler ve İnhibitörler

- Aktivatörler enzimlerin çalışma hızını artırırken inhibitörler enzimlerin çalışma hızını yavaşlatır ya da geri dönüşümsüz olarak durdurur. Uygun pH, ışık, su, ısı ve kofaktörler aktivatör olabilirken ağır metaller, antibiyotikler, böcek, yılan ve akrep zehirleri inhibitördür.

ETKİNLİK 15

Enzimlerin özellikleri ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden doğru olanlarının yanına "✓", yanlış olanların yanına "✗" işareti koyunuz.

- Enzimler aktivasyon enerjisini sağlar.
- Tüm enzimler protein yapıdadır.
- Kofaktörler organik yapıli olamaz.
- Tüm enzimler tersinir çalışır.
- Tüm enzimler hücre içinde sentezlenir.

☐
☐
☐
☐
☐

ETKİNLİK 16

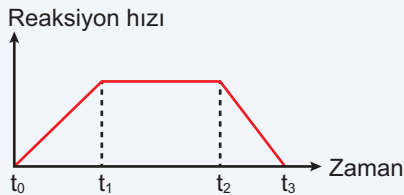
Aşağıda verilen harflendirilmiş örnekleri ilgili olduğu enzimlerin çalışma hızını etkileyen faktör çeşitleri ile eşleştiriniz.

- Besinlerin dondurucuda uzun süre bozulmadan saklanması
- Kurutulmuş sebze ve meyvelerin uzun süre muhafaza edilmesi
- Kaynatılmış sütün çiğ süte göre daha uzun sürede ekşimesi
- Mideden salgılanan pepsin enziminin bağırsaklarda etkinlik gösterememesi
- Ezilmiş etin doğranmış ete göre daha hızlı sindirilmesi
- Kalaylanmamış bakır kaplarda bekletilen yemeğin insanı zehirlemesi

- ☐ Su oranı
☐ Sıcaklık
☐ Substrat yüzeyi
☐ pH
☐ İnhibitörler

UYGULA

Enzimsel bir reaksiyonun hız - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



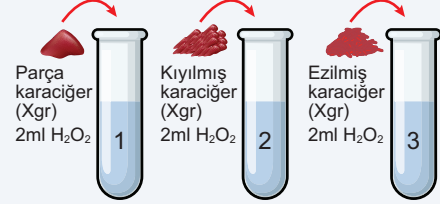
Buna göre;

- enzim substrat kompleksi miktarının arttığı, sabit kaldığı ve azaldığı zaman dilimlerini,
- ortamdaki ürün miktarının arttığı zaman dilimlerini

belirleyiniz.

UYGULA

Optimum koşullarda hazırlanan ve özdeş içeriğe sahip olan aşağıdaki deney tüplerinden birincisine parça karaciğer, ikincisine kıyılmış karaciğer, üçüncüsüne ise ezilmiş karaciğer eklenmiştir.



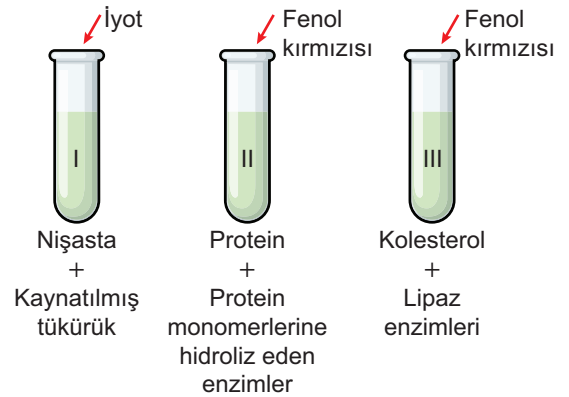
Buna göre,

- birim zamanda oluşan ürün miktarları,
- reaksiyonların tamamlanma süreleri,
- tüm reaksiyonlar tamamlandığında oluşan O_2 miktarları

arasındaki ilişkiyi belirleyiniz.

(Katalaz enzimi karaciğerde bulunan ve metabolizma sonucu oluşan H_2O_2 'yi H_2O ve O_2 'ye parçalayan bir enzimdir)

ÖRNEK 11



Yukarıdaki deney tüpleri yeterli süre optimum koşullarda bekletildikten sonra tüplerdeki sıvılara verilen ayıraçlar damlatıldığında hangi deney tüplerindeki sıvıların renginde nitel bir değişim olması beklenir? (Nişasta iyot ile mavi - mor renk, fenol kırmızısı asidik ortamda sarı renk alır. Tükürükte nişastayı maltoza yıkan enzimler bulunur.)

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



ÖRNEK 12

Basit yapılı K enzimi ile bileşik yapılı L enziminin bulunduğu ortama yalnızca A molekülleri eklendiğinde B ürününün oluştuğu, A molekülleri ile Mg^{+2} eklendiğinde ise B ürününün önce arttığı sonra azaldığı, bir süre sonra ortamda B ürününün hiç kalmadığı ve C ürününün arttığı belirlenmiştir.

Buna göre,

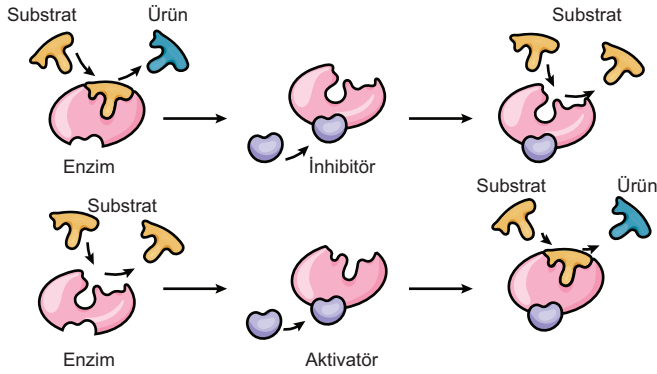
- I. L enziminin kofaktörü Mg^{+2} 'dir.
- II. K ve L enzimleri takım halinde çalışmıştır.
- III. B molekülü K enziminin ürünü, L enziminin substratıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 13

Aşağıdaki görselde inhibitör ve aktivatör maddelerin enzimler üzerindeki etkisi gösterilmiştir.



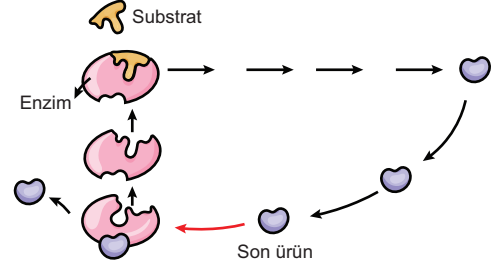
Görsele göre,

- I. İnhibitörler substratın enzime bağlanmasını engelleyebilirler.
- II. Aktivatörler enzimin aktif bölgesine bağlanarak enzim etkinliğini hızlandırırlar.
- III. Enzimin aktif bölgesi inorganik yapıdır.

Yorumlarından hangileri yapılamaz?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 14



Yukarıdaki görsele göre,

- I. Enzim ile substratı arasında yüzey uyumu vardır.
- II. Oluşan son ürünler enzimlere aktif bölge dışından bağlanarak inhibitör etkisi yapabilir.
- III. Son ürünün ortamdan uzaklaştırılması oluşan ürün miktarını artırılabilir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 15

Günlük hayatımızda,

- I. fermente gıda,
- II. leke çıkarıcı deterjan,
- III. koku giderici sprej

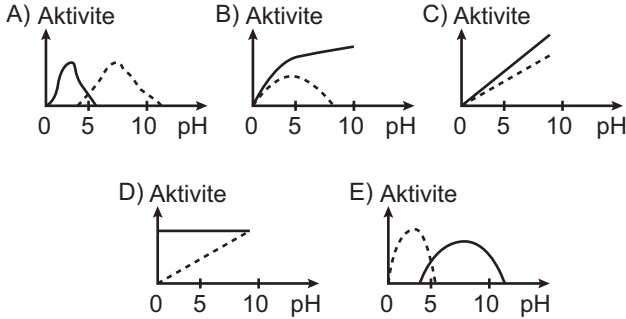
Verilenlerden hangilerinin elde edilmesinde enzimlerden yararlanılabilir?

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

BİRE BİR ÖSYM 11

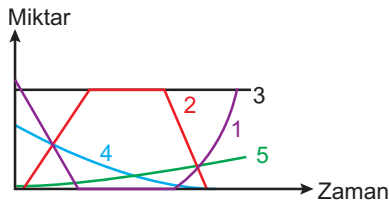
Enzimler, farklı pH aralıklarında aktivite gösterebilirler.

Buna göre, mideden salgılanan pepsin enzimi ile ince bağırsağa boşaltılan tripsin enzimlerinin aktivite gösterdiği pH değerleri aşağıdaki grafiklerin hangisinde doğru verilmiştir? (— : Pepsin --- : Tripsin)



BİRE BİR ÖSYM 12

Aşağıdaki grafikte enzimsel bir reaksiyondaki serbest enzim, substrat, enzim - substrat kompleksi ve ürün miktarında meydana gelen değişimler numaralandırılarak gösterilmiştir.

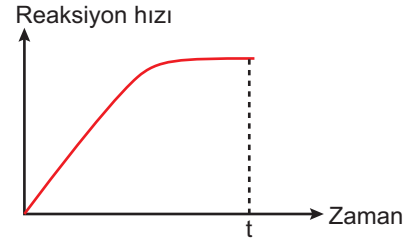


Buna göre, numaralandırılmış eğrilerden hangisi enzim - substrat kompleksi miktarını göstermektedir?

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

BİRE BİR ÖSYM 13

Sabit miktarda enzim ve sınırsız miktarda substrat içeren, optimum koşullardaki deney tüpünde gerçekleşen reaksiyonun hız - zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, t anında deney tüpüne enzim eklenecek olursa,

- I. birim zamanda oluşan ürün miktarı,
- II. tepkime hızı,
- III. birim zamanda oluşan enzim - substrat kompleksi miktarı

verilenlerden hangilerinde artış olması beklenir?

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

E. Hormonlar:

- Çok hücreli canlılarda özel hücre çeşitlerinden salgılanan düzenleyici organik moleküllerdir.
- Büyüme, gelişme, üreme ve homeostasiyi sağlamada görev yaparlar.
- Protein, aminoasit ve steroid yapıda olabilirler.
- Çok az miktarda bulunmalarına rağmen etkileri oldukça önemlidir.
- İnsanda hedef organlarına kan yoluyla taşınırlar.
- Eksikliği ve fazlalığı hastalıklara neden olabilir.



MERAKLISINA

Hormonal eksiklik nedeni ile ortaya çıkan hastalıklar hormon takviyesi ile kontrol altına alınabilir. Steroit ve aminoasit yapılı hormonlar basit yapılı olduğundan tablet şeklinde ağızdan alınabilir. Sindirilmedikleri için yapıları bozulmadan kana geçip görevlerini yapabilirler. Ancak polimer yapılı olan hormonların tablet şeklinde ağızdan alınması uygun değildir. Çünkü bu hormonlar sindirim sisteminde sindirildiklerinden yapıları bozulur ve işlevlerini kaybederler. Bu nedenle insülin gibi polimer yapılı hormonların bozulmadan, işlevlerini yapacak formda alınması için vücuda enjekte edilmesi gerekir.

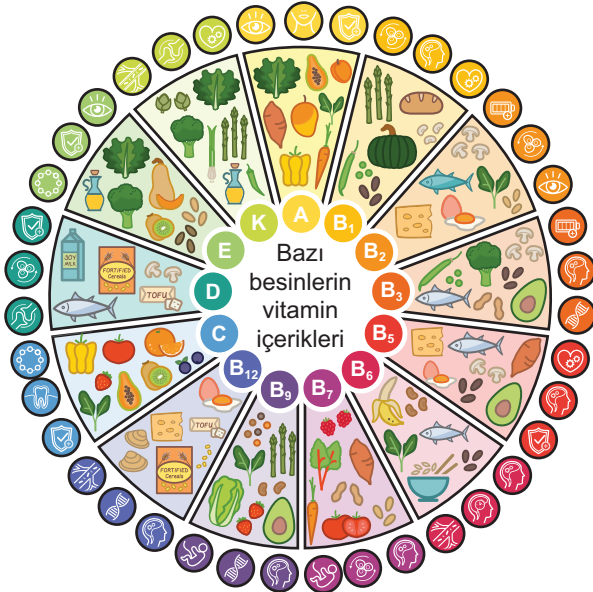


Shorts 8

Hormonlar hedef hücrelerini nasıl tanır ve etki gösterir?



F. Vitaminler:



- Yapılarında C, H, O elementleri bulunur.
- Büyük bir kısmında N, bazılarında S elementleri de bulunabilir.
- Sindirilmeyizler.
- Hücre zarından geçerler.

- Enerji verici olarak kullanılmazlar.
- Hücre yapısına katılmazlar.
- Polimerleşme yapmazlar.
- Bazı enzimlerin kofaktörü olarak görev yaparlar.
- Düzenleyici organik moleküllerdir.
- Ototrof organizmalar, bazı mantarlar ve bazı bakteriler tarafından sentezlenirler.
- İnsanda genel olarak sentezlenmezler ve beslenme yoluyla alınırlar.
- İnsanda kalın bağırsakta mutualist yaşayan bazı bakteriler B ve K vitamini sentezi yaparlar.
- Bazı vitaminler kullanıma hazır formda alınırken bazı vitaminler öncül formda (provitamin) alınıp sonradan aktive edilirler.

Provitamin A $\xrightarrow{\text{Karaciğer hücreleri}}$ A vitamini (Prokaroten A)

- A vitamininin öncüsü olan karotenler ince bağırsaklardan emilir.

Provitamin D $\xrightarrow{\text{Deri, karaciğer ve böbrek hücreleri}}$ D vitamini

- Ultraviyole ışınların etkisi ile deride üretilen öncül bir madde karaciğer ve böbreklerde aktifleştirilerek D vitaminine dönüştürülür.
- Işık, ısı, metal teması, O₂ teması gibi faktörler vitaminlerin bozulmasına neden olabilir.
- Her vitaminin kendine özgü görevleri vardır. Bu nedenle bir vitaminin eksikliğini başka vitamin gideremez.

Vitaminler

Yağda Çözünen Vitaminler

- Hücre zarının fosfolipit tabakasından geçiş yaparlar.
- Fazla alındıklarında karaciğerde depolanırlar.
- A, D, E ve K vitaminleri yağda çözünür.
- Depolandıkları için beslenme yoluyla alınmaması durumunda eksiklik belirtileri geç ortaya çıkar.

Suda Çözünen Vitaminler

- Hücre zarındaki kanal proteinlerinden geçiş yaparlar.
- Fazlası depolanmaz (B₁₂ hariç), idrarla atılır.
- B ve C vitaminleri suda çözünür.
- Depolanmadıkları için beslenme yoluyla alınmaması durumunda eksiklik belirtileri erken ortaya çıkar.

NOT

A, D, E ve K vitaminlerinin dokularda aşırı birikmesi vitamin zehirlenmesine neden olabilir.

Havuçlu salataya yağ eklediğimiz zaman havuçtaki A vitamininin çözünürlüğü arttığı için bağırsaklardan emilimi de artar.

Vitamin	Eksikliğinde ortaya çıkan olumsuzluklar	Vitamini içeren bazı besinler
A	Gece körlüğü, bağışıklık sisteminde zayıflama, büyüme geriliği, deride kuruma	Et, süt, yumurta, turuncu ve koyu yeşil sebzeler
D	Çocuklarda raşitizm, yetişkinlerde osteoporoz (kemik erimesi) ve osteomalazi (kemik yumuşaması)	Karaciğer, balık yağı, süt, yumurta sarısı
E	Kısırlık, embriyo ölümleri, kas yapısında bozulma	Bitkisel yağlar, fındık, badem, ceviz, yeşil sebzeler
K	Pıhtılaşmada gecikme, yaraların geç iyileşmesi	Yeşil sebzeler, karaciğer, lahanası, marul
B	Kas hastalıkları, sinir hastalıkları, deride yaralar, beriberi, pellegra, kansızlık	Süt, yumurta, et, karaciğer, yeşil sebzeler
C	Bağışıklık sistemi zayıflığı, yorgunluk, diş etlerinde çekilme (skorbüt)	Turunçgiller, taze sebzeler, siyah üzüm

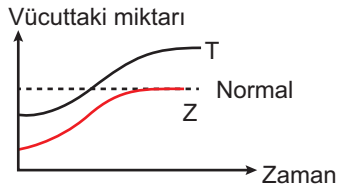
Shorts 9

Neden bazı vitaminler koyu renk şişelerde saklanır? Neden portakalı sıkıp suyunu içmek yerine soyup yemeliyiz?



ETKİNLİK 17

Aşağıdaki grafikte verilen ve beslenme yoluyla ihtiyaçtan fazla miktarda alınan T ve Z vitaminlerinden hangisinin yağda, hangisinin suda çözünebilen bir vitamin çeşidi olabileceğini açıklayınız.



ÖRNEK 13

A vitamini ve steroid yapılı kortizol hormonu,

- organik yapıda olma,
- hidrolize uğramama,
- düzenleyici olma,
- hücre zarının fosfolipit tabakasından geçiş yapma

özelliklerinden hangilerine ortak olarak sahiptir?

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

ETKİNLİK 18

Aşağıda verilen ve vitamin eksikliği sonucu oluşan hastalıklar ile ilgili vitaminleri eşleştiriniz.

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| a. Skorbüt | ☐ C vitamini |
| b. Pellegra | ☐ D vitamini |
| c. Raşitizm | ☐ A vitamini |
| ç. Gece körlüğü | ☐ B vitamini |
| d. Beriberi | ☐ B vitamini |

G. Nükleik Asitler:

- Yönetici moleküller de denir.
- DNA (Deoksiribonükleik asit) ve RNA (Ribonükleik asit) olmak üzere iki çeşidi vardır.
- Yapı birimleri nükleotitlerdir.

Bir nükleotidin yapısında;

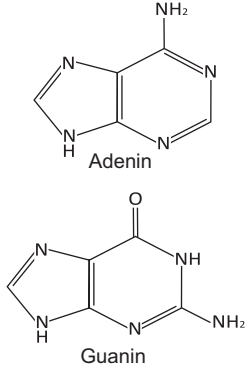
- azotlu organik baz,
- pentoz şekeri,
- inorganik fosfat grubu (HPO_4^{-2}) bulunur.



Azotlu Organik Bazlar

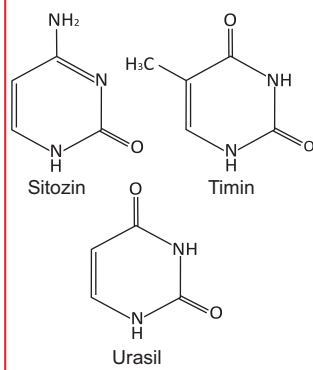
Pürinler

- Çift halkasal yapılı (altıgen ve beşgen)
- Adenin (A), Guanin (G)



Pirimidinler

- Tek halkasal yapılı (altıgen)
- Timin (T), Sitozin (C), Urasil (U)

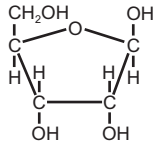


DNA ve RNA'da A, G, C azotlu bazları ortaktır.
T → sadece DNA'da
U → sadece RNA'da bulunur.

Pentoz Şekeri (Beş karbonlu monosakkarit)

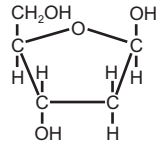
Riboz

- RNA nükleotitlerinde bulunur.



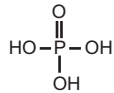
Deoksiriboz

- DNA nükleotitlerinde bulunur.

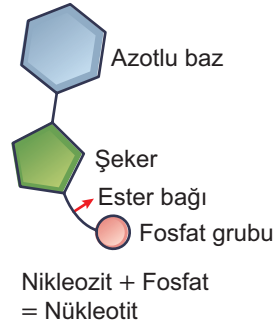


İnorganik fosfat

- DNA ve RNA nükleotitlerinde ortaktır ve nükleik asitlere asidik özellik kazandırır.



Azotlu baz + Şeker
= Nükleozit



NOT

Nükleotidin yapısındaki azotlu baz ile pentoz arasında glikozit bağı; pentoz ile fosfat arasında ester bağı bulunur.

NOT

Bir hücrede toplam 8 çeşit nükleotit vardır. Bu nükleotitlerin 4 çeşidi DNA'da, 4 çeşidi RNA'da bulunur.

→ Nükleotitler, fosfodiester bağlarıyla bağlanarak uzun polinükleotit zincirlerini oluştururlar.

DNA (Deoksiribonükleik Asit)

- Kalıtım ve yönetim molekülüdür.
- Kendini eşleyerek kalıtım, protein sentezine emir vererek hücre yönetimi görevlerini yapar.
- Prokaryot hücrelerde sitoplazmada, ökaryot hücrelerde çekirdekte bulunur.

NOT

- Mitokondri ve plastitlerin kendine özgü halkasal DNA'ları vardır.
- DNA hücrenin hangi kısmında ise RNA sentezi de o kısımda yapılır. Prokaryotlarda sitoplazmada, ökaryotlarda çekirdekte RNA sentezi yapılır. Çünkü tüm RNA'lar DNA'dan sentezlenir. Mitokondri ve plastitlerde de RNA sentezi gerçekleşir.

→ DNA çift polinükleotit zincirinden oluşan sarmal bir makromoleküldür (Watson - Crick DNA modeli).



- DNA zincirleri art arda sıralanmış nükleotitlerden oluşur.
- Aynı zincir üzerindeki nükleotitlerden birinin fosfatı diğerinin şekerine fosfodiester bağı ile bağlanır.
- Karşılıklı zincirleri oluşturan nükleotitlerden adeninin (A) karşısına timin (T); guaninin (G) karşısına sitoizin (C) gelir.

- Karşılıklı zincirlerde bulunan A ile T arasında ikili, G ile C arasında üçlü zayıf hidrojen bağları vardır.
- Zayıf hidrojen bağları oluşurken su açığa çıkmaz.

DNA molekülünde;

A → T, G → C ile eşleştiğinden

A sayısı = T sayısı

G sayısı = C sayısı

$$\frac{\text{Pürinler}}{\text{Pirimidinler}} = \frac{A + G}{T + C} = 1$$

$$\frac{A + T}{G + C} \neq 1 \text{ (Bu oran tür içi sabit olup insanda 1,52'dir)}$$

DNA molekülündeki nükleotit sayısı n ise,

- Ökaryot hücrenin çekirdek DNA'sının sentezinde oluşan H₂O molekülü sayısı 3n - 2; fosfodiester bağı sayısı n - 2'dir.
- Prokaryot hücre DNA'sı halkasal olduğundan DNA sentezinde oluşan H₂O molekülü sayısı 3n; fosfodiester bağı sayısı n'dir.

NOT

- Tüm canlıların DNA'sı dört çeşit nükleotitten oluştuğu halde DNA'ları ve kalıtsal yapıları farklılık gösterir. Bunun nedeni DNA'daki nükleotit sayısı ve dizilimi farklılığıdır.
- Toplam nükleotit sayısı aynı olan iki sarmal DNA molekülünden G + C oranı fazla olanını denatüre etmek (iki zinciri birbirinden ayırmak) daha zordur (G ile C arasında üçlü zayıf hidrojen bağları olduğundan).

MERAKLISINA

DNA molekülünün sarmal yapıda olmasının nedenleri:

- antiparalel iki zincirden oluşması,
- zincirlerdeki PO₄⁻ moleküllerinin birbirini itmesi,
- zayıf hidrojen bağlarının iki ipliği birbirine doğru çekmesi

DNA, hücre bölünmesi öncesinde interfaz evresinde kendini eşler (Replikasyon).

- DNA eşlenmesinde helikaz (sarmalı açar), DNA polimeraz (yeni nükleotit zincirlerini üretir) ve ligaz (parçalı üretilen zincirleri birleştirir) enzimleri görev yapar. Her üç enzimin de aktivitesi sırasında ATP harcanır.

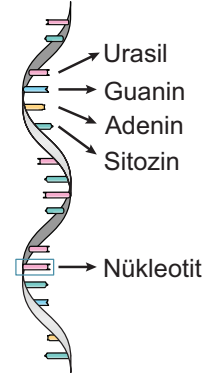
Shorts 10

DNA kendini nasıl eşler?



RNA (Ribonükleik Asit)

- DNA'dan aldığı genetik bilgi doğrultusunda protein sentezinde görev yapar.
- Tek polinükleotit zincirinden oluşur. Nükleotitlerinde;
 - azotlu bazlardan A, G, C ve U,
 - pentozlardan riboz,
 - inorganik fosfat bulunur.
- DNA'dan daha küçüktür.
- Tek zincirli olduğundan kendini eşleyemez.
- DNA'dan sentezlenir.



(n) • Nükleotit → RNA + (n - 1) H₂O
RNA'da A ≠ U, G ≠ C (Tesadüfen eşit olabilir, böyle bir zorunluluk yoktur.)

YAYINLARI

Hücrelerde üç çeşit RNA bulunur.

1) Mesajcı RNA (mRNA) (%5)

- DNA'dan aldığı proteine ait şifreyi ribozoma taşır.
- Bir çeşit mRNA'da bir çeşit proteine ait bilgi (hangi aminoasitler, hangi sıra ile dizilmeli) bulunur.
- Aynı proteinin seri üretiminde aynı mRNA çeşidi tekrar kullanılabilir.
- Tek zincirlidir.
- Zayıf hidrojen bağı içermez.
- DNA molekülünün kalıp ipliği üzerinden sentezlenir.

2) Ribozomal RNA (rRNA) (%80)

- Proteinlerle birlikte ribozomun yapısını oluşturur. Ökaryot hücrelerde çekirdekçikte sentezlenir. Zayıf hidrojen bağı bulundurur. Ribozoma getirilen aminoasitler arasında peptid bağlarını kurar.

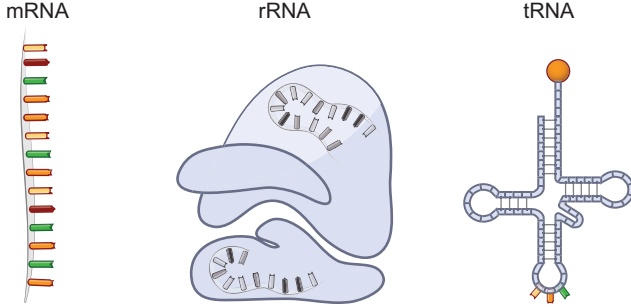
3) Taşıyıcı RNA (tRNA) (%15)

- Ribozoma gelen mRNA molekülündeki şifreleri okuyarak istenen aminoasitleri sitoplazmadan ribozoma taşır. En küçük RNA çeşididir. Tek zincirlidir. Sentezlendikten sonra kendi üzerinde katlanmalar yapar. Katlanma bölgelerinde zayıf hidrojen bağları bulunur. Tekrar tekrar kullanılabilir.



NOT

Bir tRNA molekülü ancak kendine özgü bir aminoasidi bağlayıp ribozoma taşıyabilir.



MERAKLISINA

rRNA nükleotit dizilimi arkelerde ökaryot hücrelerin rRNA nükleotit dizilimi ile aynı olduğundan rRNA yapısını etkileyerek bakterilerin çoğalmasını engelleyen antibiyotikler, ökaryot hücre ve arke ribozomlarına zarar vermez.

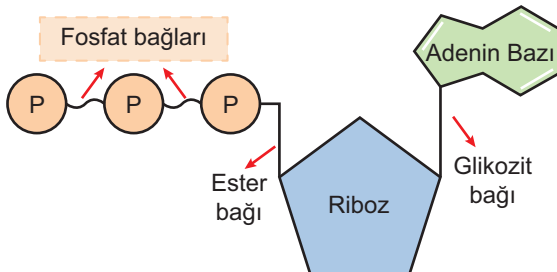
H. ATP (Adenozin Trifosfat)

- Canlıların ihtiyacı olan enerjiyi sağlayan moleküldür.
- Nükleotit yapılıdır.

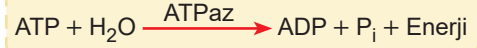
Yapısında;

- azotlu organik bazlardan adenin,
- pentozlardan riboz,
- üç tane fosfat grubu (fosforik asit) bulunur.

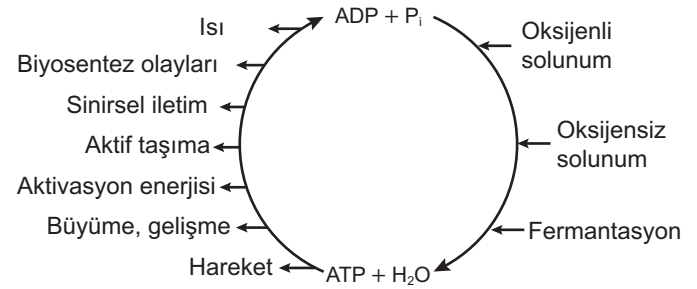
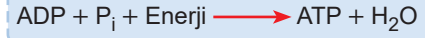
Azotlu baz ile riboz arasında glikozit bağı; riboz ile fosfat arasında ester bağı; fosfat grupları arasında ise fosfat bağları bulunur.



- Tüm canlı hücreler tarafından sentezlenir.
- Depolanmaz.
- Hücre içinde sentezlenir ve hücre içinde harcanır.
- Yapısındaki fosfat bağlarının koparılmasıyla açığa çıkan enerji metabolik olaylarda kullanılır.
- ATP'nin su ve ATPaz enzimi ile yapısındaki fosfat bağının koparılmasına **defosforilasyon** denir. Bu olay ekzergonik bir olaydır.



- ADP'ye bir fosfat grubunun eklenmesi ve ATP sentezlenmesi olayına **fosforilasyon** denir. Bu olay endergoniktir.



Fosforilasyon Çeşitleri

Substrat Düzeyinde Fosforilasyon: Fosfat grubu bulunduran organik besindeki fosfatın ADP'ye aktarılması ile ATP sentezlenmesidir. Tüm canlı hücrelerde ortakdır.

Fotofosforilasyon: Işık enerjisi yardımıyla ATP sentezlenmesidir. Fotosentetik canlılarda gerçekleşen bu olayda üretilen ATP'lerin tamamı yine fotosentezde organik besin monomerlerinin üretiminde harcanır.

Oksidatif Fosforilasyon: Organik veya inorganik besin moleküllerinden koparılan elektronların elektron taşıma sistemi adı verilen bir sistemden akışı yardımıyla elde edilen enerji kullanılarak ATP sentezlenmesidir. Oksijenli solunum, oksijensiz solunum ve kemosentez olaylarında bu yöntemle ATP sentezlenir.

UYGULA

Toplam nükleotit sayısı 2x olan bir DNA molekülündeki azotlu baz, deoksiriboz, fosfat ve pürin bazlarının sayılarını belirleyiniz.

UYGULA

Toplam nükleotit sayısı 2000 ve toplam hidrojen bağı sayısı 2400 olan DNA molekülündeki adenin azotlu bazı sayısını hesaplayınız.

UYGULA

DNA molekülünden izole edilen adenin nükleotidi ile RNA molekülünden izole edilen adenin nükleotidinin molekül ağırlıklarındaki farklılığın nedenini açıklayınız.

ÖRNEK 14

Tek zincirindeki deoksiriboz sayısı ve toplam timin nükleotidi sayısı bilinen bir DNA molekülündeki,

- tek zincirindeki adenin nükleotidi sayısı,
- bir kez kendini eşlemesi için gerekli olan fosforik asit sayısı,
- pirimidin grubu azotlu baz sayısı,
- toplam hidrojen bağı sayısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

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

ÖRNEK 15

Adenin deoksiribonükleotit ve ATP moleküllerinin yapısında;

- azotlu baz çeşidi,
- pentoz çeşidi,
- nükleozit çeşidi,
- fosfat grubu sayısı

verilenlerinden hangileri farklılık gösterir?

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

ÖRNEK 16

Tüm canlı hücrelerde;

- ATP sentezi ve hidrolizi,
- DNA replikasyonu,
- RNA sentezi,
- protein sentezi

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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

ÖRNEK 17

- Protein sentezi
- Aktif taşıma
- Trigliserit sentezi

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde defosforilasyon gerçekleşir?

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

BECERİ TEMELLİ SORU 16

DNA ve RNA molekülleri hidroliz edildiğinde oluşan;

- pentoz çeşidi,
- adenin nükleotidi,
- guanin azotlu bazı,
- sitozin nükleozidi

moleküllerinden hangilerinin yapısal farklılık göstermesi beklenir?

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



BECERİ TEMELLİ SORU 17

Biyoloji dersinde hormonlar konusunu anlatan biyoloji öğretmenin bazı hormonlar ile ilgili verdiği bilgiler şunlardır:

Tiroksin : İyotlu bir aminoasittir.

Kortizol : Steroit yapıdadır.

İnsülin : Polipeptit yapıdadır.

Bu hormonlar ile ilgili öğrenciler,

Buse : Tiroksin monomer yapılı olduğundan eksikliği durumunda tablet şeklinde alınabilir.

Kübra : Kortizol eksikliğinin tedavisi enjeksiyon ile yapılmak zorundadır.

Ali : İnsülin, beslenme yoluyla alındığında kana geçerek kan şekerini düşürür.

yorumlarını yaptığına göre, hangi öğrencilerin ifadeleri yanlıştır?

- A) Buse B) Kübra C) Ali
D) Kübra ve Ali E) Buse ve Ali

BECERİ TEMELLİ SORU 18

Tüm canlı hücrelerde;

- I. ATP sentaz enzimi
II. DNA polimeraz enzimi
III. RNA polimeraz enzimi

moleküllerinden hangileri ortak olarak aktivite gösterir?

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

BİRE BİR ÖSYM 14

Ökaryot bir hücrede ribozomal RNA molekülleri aşağıdakilerden hangisinde sentezlenir?

- A) Ribozom B) Çekirdekçik
C) Golgi aygıtı D) Endoplazmik retikulum
E) Peroksizom

BİRE BİR ÖSYM 15

DNA ve RNA moleküllerinde,

- I. pentoz çeşidi,
II. azotlu baz ile şeker arasındaki bağ çeşidi,
III. bir zinciri oluşturan nükleotitler arasındaki bağ çeşidi,
IV. yapısındaki polinükleotit zinciri sayısı

verilenlerden hangileri farklılık gösterir?

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

BİRE BİR ÖSYM 16

DNA molekülündeki bir genin fosfat sayısı biliniyor ise,

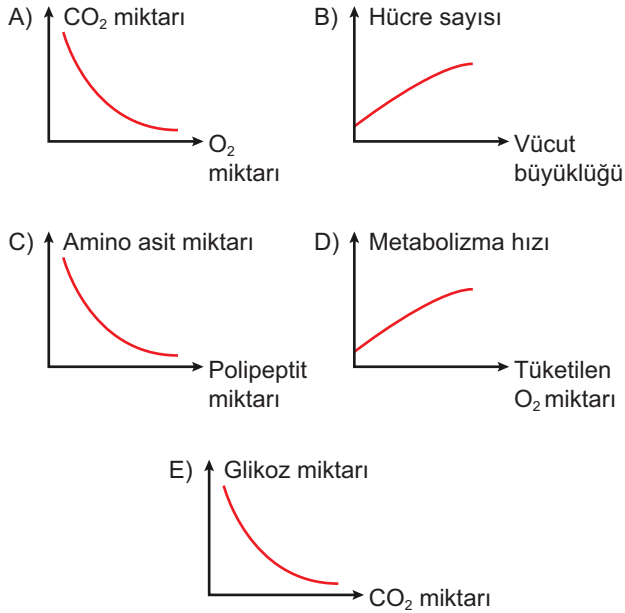
- I. ilgili gen bölgesindeki deoksiriboz sayısı,
II. DNA molekülündeki pürin bazlarının toplam sayısı,
III. ilgili gen bölgesindeki zayıf hidrojen bağı sayısı

verilenlerden hangileri hesaplanabilir?

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

ÖRNEK SORULAR								
1. D	2. C	3. C	4. A	5. D	6. E	7. A	8. A	9. C
10. B	11. D	12. E	13. E	14. D	15. D	16. A	17. E	
BİRE BİR ÖSYM SORULARI								
1. D	2. D	3. E	4. B	5. C	6. D	7. C	8. D	9. C
10. B	11. A	12. B	13. E	14. B	15. A	16. A		
BECERİ TEMELLİ SORULAR								
1. E	2. D	3. A	4. A	5. D	6. E	7. D	8. E	9. C
10. A	11. B	12. A	13. D	14. E	15. E	16. C	17. D	18. A

1. Aşağıda verilen grafiklerdeki olaylardan hangisi tüm canlılarda ortak olarak gerçekleşir?



2. Tüm canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için ---- zorundadır.

Yukarıda verilen cümlede boş bırakılan kısma seçeneklerdeki ifadelerden hangisinin getirilmesi doğru olmaz?

- A) beslenmek B) boşaltım yapmak
C) çoğalmak D) ATP sentezlemek
E) homeostasiyi korumak

3. Tek yumurta üçüzü olan kardeşlerin bazal metabolizma hızını;

- I. yaş,
II. cinsiyet,
III. son alınan besinlerin kalori değeri,
IV. vücut yüzeyleri

verilenlerden hangileri etkilemez?

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

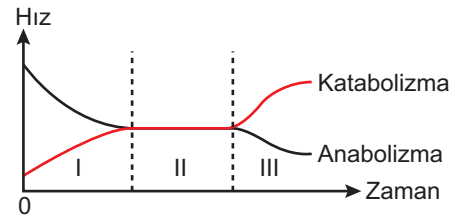
4. Canlılarda gerçekleşen bazı metabolik olaylar şunlardır:

- I. $n \cdot (\text{Glikoz}) \rightarrow \text{Glikojen} + (n - 1) \text{H}_2\text{O}$
II. $\text{Glikoz} + \text{Galaktoz} \rightarrow \text{Laktoz} + \text{H}_2\text{O}$
III. $\text{Sükroz} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Glikoz} + \text{Fruktoz}$
IV. $\text{Nişasta} + (n - 1) \text{H}_2\text{O} \rightarrow n \cdot (\text{Glikoz})$

Buna göre, seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Verilen olayların tümü insan vücudunda gerçekleşebilir.
B) I. ve II. olaylar anabolik, III. ve IV. olaylar kataboliktir.
C) I. olayı gerçekleştiren canlı ototrof olamaz.
D) Hücrelerinde II. olayı gerçekleştiren canlılar hayvanlar aleminde bulunur.
E) Otçul beslenen memeli bir hayvanda IV. olay gerçekleşebilir.

5. Aşağıdaki grafikte sağlıklı bir bireyin doğumundan sonraki süreçte anabolizma ve katabolizma hızı değişimi verilmiştir.



Buna göre,

- I. I. zaman aralığı çocukluk ve gençlik, II. zaman aralığı yetişkinlik, III. zaman aralığı yaşlılık dönemi olabilir.
II. Yeni doğan bir bebekte anabolizma hızı, katabolizma hızından yüksektir.
III. III. zaman aralığında bireyde hücre bölünmeleri ve onarım gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

6. Aşağıda verilen moleküllerden hangisi monomer ya da polimer yapılı değildir?

- A) Glikoz B) Trigliserit C) Aminoasit
D) Nişasta E) Glikojen



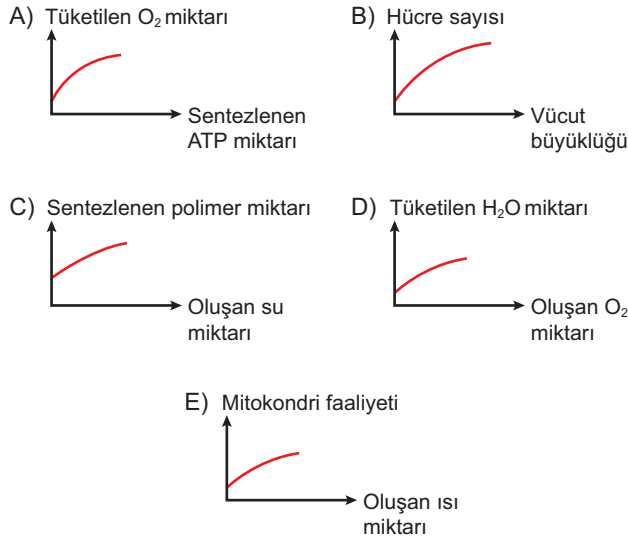
7. Çok hücreli bir canlının vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonun bu canlının üremeye katılması ile oluşan yavruların tümünde ortaya çıkması;

- I. canlının eşeysiz üremesi,
- II. tüm mutasyonların her canlıda kalıtsal olması,
- III. çok hücreli canlıların eşeyli üreme yeteneğine sahip olmaması

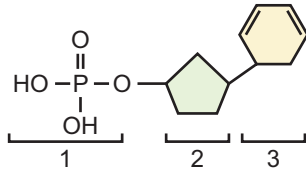
verilenlerden hangileri ile açıklanabilir?

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

8. Aşağıdaki grafiklerde verilen olaylardan hangisi tüm canlılarda ortak olarak gerçekleşir?



9. Aşağıda bir nükleotit molekülünün yapısı şematize edilmiştir.



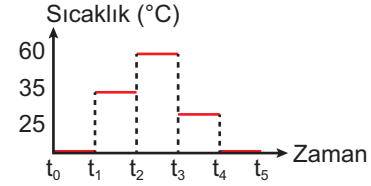
Buna göre numaralandırılmış moleküller ile ilgili,

- I. 1 inorganik, 2 ve 3 organik yapıdır.
- II. 1 ile 2 arasında ester bağı, 2 ile 3 arasında glikozit bağı bulunur.
- III. 3 en fazla dört çeşit olabilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

10. %10'luk nişasta çözeltisi bulunduran deney tüpüne amilaz ve maltaz enzimleri eklenerek deney tüpünün sıcaklığı grafikteki gibi değiştiriliyor.



Diğer tüm koşulların optimum olduğu bilindiğine göre, bu deneyde gerçekleşen olaylar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) t₀ - t₁ zaman aralığının sonunda tüpteki çözeltiye glikoz ayırıcı damlatılırsa renk değişimi gerçekleşmez.
- B) t₁ - t₂ zaman aralığında tüpteki çözeltinin derişimi artar.
- C) t₂ - t₃ zaman aralığının sonunda tüpteki çözeltiye iyot damlatılırsa mavi mor renk oluşabilir.
- D) t₃ - t₄ ve t₄ - t₅ zaman aralıklarında tüpteki çözeltide bulunan substrat miktarı aynıdır.
- E) t₃ - t₄ zaman aralığında oluşan ürün miktarı, t₁ - t₂ zaman aralığında oluşan ürün miktarından fazladır.

11. 100 molekül glikoz kullanılarak sentezlenen polisakkarit ile 100 molekül glikoz kullanılarak sentezlenen maltoz moleküllerinin;

- I. sentezleri sırasında kurulan glikozit bağı sayısı,
- II. açığa çıkan su molekülü sayısı,
- III. moleküler ağırlıkları

verilen özelliklerinden hangileri farklılık gösterir?

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

12. Sağlıklı bir insana ait karaciğer hücrelerinde;

- I. glikojen sentezi,
- II. süktroz hidrolizi,
- III. temel aminoasit sentezi,
- IV. fosfolipit sentezi

olaylarından hangileri gerçekleşmez?

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