

TYT

BİYOLOJİ DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ Serisi; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimizde, tüm bilgileri bir arada vermek yerine daha etkili ve kalıcı öğrenmeniz için **"FAZ'lara"** ayırdık. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi sınavacaksınız. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili kısa notlar yazabilirsiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabilirsiniz.

Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İçindekiler

FAZ - 01 Yaşam Bilimi Biyoloji	4 – 11
FAZ - 02 Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler - İnorganik Bileşikler	12 – 19
FAZ - 03 Organik Besinler Karbonhidrat ve Lipitler	20 – 27
FAZ - 04 Proteinler	28 – 33
FAZ - 05 Enzimler	34 – 41
FAZ - 06 Hormonlar - Vitaminler	42 – 47
FAZ - 07 Nükleik Asitler	48 – 53
FAZ - 08 ATP - Metabolizma	54 – 59
FAZ - 09 Hücre Zarı - Madde Alışverişi	60 – 65
FAZ - 10 Madde Alışverişi	66 – 71
FAZ - 11 Sitoplazma - Organeller	72 – 77
FAZ - 12 Organeller	78 – 83
FAZ - 13 Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması	84 – 89
FAZ - 14 Bakteriler - Arkeler	90 – 97
FAZ - 15 Protista Alemi - Mantarlar Alemi - Bitkiler Alemi	98 – 105

FAZ - 16	Hayvanlar Alemi - Virüsler	106 – 113
FAZ - 17	Hücre Bölünmeleri - Mitoz Bölünme	114 – 121
FAZ - 18	Eşeysiz Üreme	122 – 127
FAZ - 19	Mayoz Bölünme	128 – 135
FAZ - 20	Hücre Bölünmeleri ve Eşeyli Üreme	136 – 141
FAZ - 21	Kalıtım - Mendel Genetiği	142 – 147
FAZ - 22	Dihibrit Çaprazlama - Kontrol Çaprazlaması - Eşbaskınlık	148 – 153
FAZ - 23	Kan Grupları - Soy Ağaçları	154 – 159
FAZ - 24	Eşeye Bağlı Kalıtım - Genetik Varyasyonlar	160 – 167
FAZ - 25	Ekosistem Ekolojisi	168 – 173
FAZ - 26	Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı	174 – 179
FAZ - 27	Madde Döngüleri	180 – 185
FAZ - 28	Güncel Çevre Sorunları ve İnsan	186 – 193
FAZ - 29	Biyolojik Çeşitlilik ve Türlerin Korunması	194 – 199

Biyoloji Bilimi ve Bu Bilimin Evrensel Bazı Sorunların Çözümüne Katkısı

- Biyoloji sözcüğü Yunanca bios (yaşam) ve logos (bilim) kelimelerinin birleşimiyle ortaya çıkmıştır. Yani canlı bilimidir.
- Canlıların yapısını, gelişimini, görevlerini ve sınıflandırılmasını inceler.
- Biyoloji bilimi canlılığın devamlılığını tehdit eden birçok problemin çözümüne katkı sağlamaktadır.
- Günümüzde en önemli sorunlar gıda sıkıntısı, küresel ısınma, iklimlerdeki değişimler, biyoçeşitlilikte azalma olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gıda Sıkıntısı İle İlgili Sorunların Çözümüne Biyolojinin Katkısı

- İnsan nüfusunun hızla artışı, düzensiz kentleşme sonucu ile kullanılabilir tarım arazilerinin azalması gıda sıkıntısının oluşmasına neden olmuştur.
- Gıda sıkıntısı ise açlığa ve hastalıkların oluşmasına neden olmuştur. Bu sıkıntıların giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.
- Gen aktarımı yöntemiyle et ve süt verimi yüksek hayvanların üremesinin sağlanması gıda sıkıntısını azaltmak amacıyla yapılmaktadır.
- Gen aktarımı sayesinde hastalık yapıcı mikroorganizmalara dayanıklı besin değeri yüksek soya fasulyesi, mısır, buğday gibi bitkiler üretilmektedir.

Sağlık Sorunlarının Çözümüne Biyolojinin Katkısı

- İnsan sağlığını koruma ve çeşitli hastalıklarını teşhis ve tedavisinde biyoloji bilimindeki gelişmelerden yararlanılmaktadır.
- Biyoteknolojik çalışmalardaki gelişmeler gen aktarımının yapılmasını mümkün hale getirmiştir.
- Bakterilere yapılan gen aktarımı ile protein yapılı insülin hormonunun sentezi yapılmaktadır.
- Bunun dışında aşı, serum, büyüme hormonu gibi maddelerin sentezi de bu yolla yapılmaktadır.
- Kalıtsal hastalıkların teşhis ve tedavisi için DNA molekülünün gen haritası İnsan Genom Projesi ile çıkarılmıştır. Gen haritası kalıtsal birçok hastalığın teşhis ve tedavisine yararlı olmaktadır.
- Kök hücre keşfi ile birlikte biyoloji sağlık bilimine büyük katkıda bulunmuştur.
- Kök hücreler bölünme ve farklı tipteki hücrelere dönüşme yeteneğine sahiptir.
- Kök hücreler hasarlı bölgelere aktarılarak birçok hastalığın tedavisinde kullanılır. Örneğin kemik iliğindeki hücrelerde oluşan bozulmalar sonucunda lösemi hastalığı oluşmuştur. Kök hücreler, hasarlı bölgelere eklendiğinde bozuk olan hücrelerin yerine geçer ve sağlam kemik iliği hücrelerine dönüşür.

Çevre Sorunlarının Çözümüne Biyolojinin Katkısı

- Çevre kirliliğine sebep olan sorunları çözmek ve canlı yaşamını olumsuz etkileyen kirlilik etkenlerini en aza indirmek için biyoloji biliminden faydalanılır.
- Kirlilik etkenleri bazı canlılar tarafından ayrıştırılmaktadır. Canlılar kullanılarak kirliliğe neden olan etmenlerin ayrıştırılması yöntemine biyoremediasyon denir.
- Biyoyakıt tüketimine geçilmesi ile oluşan sera gazları azaltılarak çevre kirliliği de azaltılmaktadır.

Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Biyolojinin Katkısı

- Biyoçeşitliliğin korunması, doğal dengenin bozulmadan devam etmesi ve insan yaşamının sürdürülebilmesi için gereklidir.
- Hızlı nüfus artışı, düzensiz kentleşme, orman yangınları, aşırı otlatma, kontrolsüz avlanma biyolojik dengeyi olumsuz etkileyen faktörlerdir.
- Nesli tükenme tehlikesi altında olan hayvanların milli parklarda korunmaya alınması, tohum, sperm ve gen bankalarının kurulması biyolojinin biyoçeşitliliğin korunmasına sağladığı katkılardan bazılarıdır.



Kelaynak



Leopar

Adli Uygulamaların Çözümüne Biyolojinin Katkısı

Tek yumurta ikizleri hariç her bireyin DNA parmak izi yani DNA'daki nükleotit dizilimi kendine özgü olduğundan DNA içeren kan, saç, idrar, tükürük ve sperm gibi biyolojik örneklerden kişinin kimliği tespit edilebilir. Böylece adli olaylarda, suçluların belirlenmesinde ve babalık davalarında DNA parmak izi yönteminden yararlanılır.

Canlıların Ortak Özellikleri

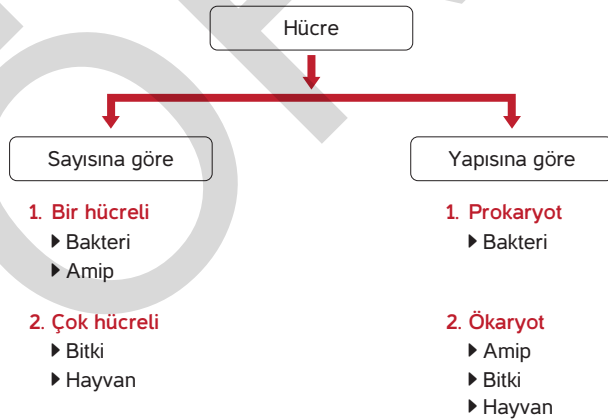
Çevremizdeki varlıkları canlı veya cansız olarak nitelendiririz. Canlı olarak tanımladığınız varlıkların bazı ortak özellikleri vardır.

Bunlar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

- ▶ Hücresel yapı
- ▶ Beslenme
- ▶ Solunum
- ▶ Metabolizma
- ▶ Homeostazi
- ▶ Boşaltım
- ▶ Uyarılara tepki
- ▶ Hareket
- ▶ Uyum (Adaptasyon)
- ▶ Üreme
- ▶ Büyüme ve gelişme
- ▶ Organizasyon

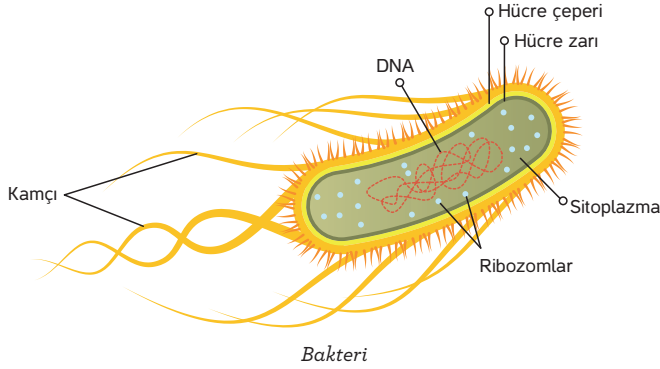
1. Hücresel Yapı

- ⦿ Organizmaların işlevsel en küçük birimine **hücre** denir.
- ⦿ Tüm canlılar hücre veya hücrelerden oluşmuştur. Bazı canlılar tek hücreden ibarettir. Bakteriler, arkeler, amip, öglena, paramesyum tek hücreli canlılardır.
- ⦿ Tek hücrelilerde canlılık olaylarının tümü tek hücrede gerçekleşir.
- ⦿ Tek hücreli canlı olan paramesyum büyüyüp gelişmek için beslenir. Enerji ihtiyacını solunumla karşılar. Boşaltımla atıklarını uzaklaştırır. Silleriyle hareket eder. Paramesyum tüm bu olayları gerçekleştirecek hücresel organizasyona sahiptir.
- ⦿ Çok hücrelilerde benzer görevleri gerçekleştiren hücre toplulukları bir araya gelerek canlılık olaylarını gerçekleştirirler. Hayvanlar, bitkiler, şapkalı mantarlar çok hücreli canlılardır.
- ⦿ Canlıları oluşturan hücreler yapısal özelliklerine göre prokaryot ve ökaryot olmak üzere iki gruba ayrılır.



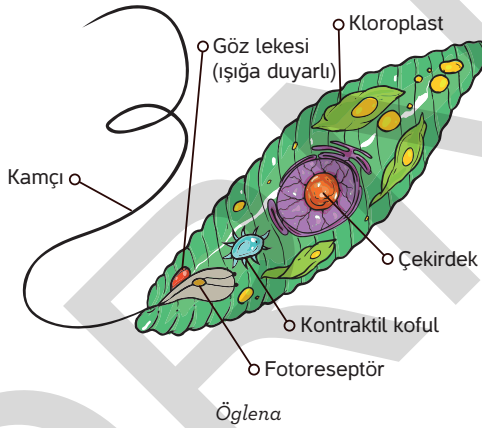
a. Prokaryot Hücre

Çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunmayan hücelere **prokaryot** denir. Prokaryot hücelerde DNA molekülünün etrafında protein kılıf bulunmaz. Bakteriler ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir (Bazı arke türlerinde DNA molekülünün etrafında protein kılıf bulunur.).



b. Ökaryot Hücre

Yönetici molekül (DNA) zarla çevrili olup, ** ekirdek** adını alır. Zarlı organelleri vardır. DNA'larının etrafında protein kılıf bulunur ve bu yapı kromozom şeklini alır. Amip,  glena, paramesyum gibi bir hücreliler ile mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücre yapısına sahiptir.

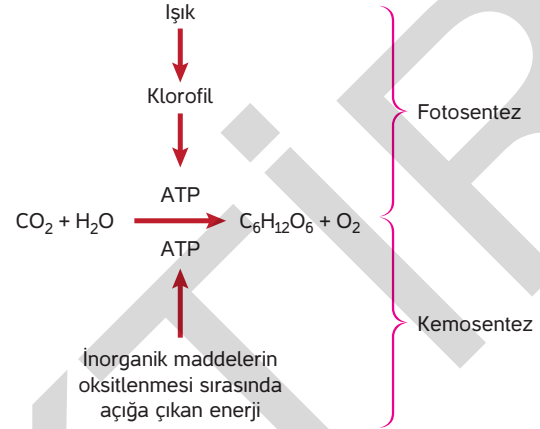


2. Beslenme

-   Canlılar büyümek, gelişmek ve enerji gereksinimini karşılamak için beslenmek zorundadır.
-   Canlıların bir kısmı kendi besinini üretebilme yeteneğine sahipken ( retici = ototrof); bir kısım canlılarda besinlerini çevreden alır (tüketicisi = heterotrof).

a. Ototrof Canlılar ( retici)

Fotosentez ya da kemosentez yaparak besin üretirler.



1. Fotosentez

-   Bitkiler, algler,  glena gibi bazı tek hücreliler, klorofilli bakteriler bu yolla besin üretir.
-   Bu canlılar, klorofil sayesinde i ık enerjisini kimyasal ba  enerjisine ATP şeklinde dönüştürür.
-   Bu ATP'yi de inorganik maddelerden (CO2 ve H2O gibi) ihtiyaçları olan organik besinleri (glikoz, amino asit gibi)  retmek için kullanırlar.

2. Kemosentez

-   Klorofilli olmayan ototrof canlılar tarafından gerçekleştirilir.
-    norganik maddelerin oksitlenmesi sırasında açığa çıkan kimyasal enerji, ATP şekline d n  t r l p organik besin sentezlemek için kullanılır.
-   Kemosentez sadece bakteri ve arkelerde gerçekleşir.

Bilgi Kutusu

-   Fotosentez sadece aydınlık ortamda; kemosentez ise hem aydınlık hem karanlık ortamda gerçekleşir.
-   Kemosentez sadece kemosentetik bakteri ve arkelerde görülür. Ökaryot canlılarda görülmez.

b. Heterotrof Canlılar (Tüketicisi)

Üretici özelliğe sahip değillerdir. İhtiyaç duydukları besinleri diğer canlılardan hazır alarak kar ırlar.

Örnek



01

Ototrof ve heterotrof canlıların,

- I. dışarıdan hazır organik besin alma,
- II. su ve mineral ihtiyacını hazır olarak karşılama,
- III. hücresel yapıya sahip olma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

Çözüm:

3. Solunum

- Canlılar hareket etme, üreme, büyüme, gelişme, madde alış-verişi, ihtiyaç duydukları maddeleri üretme gibi yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için enerjiye gereksinim duyar.
- Canlılar enerji ihtiyaçlarını besinleri parçalayarak karşılar.
- Canlıların besinleri parçalayarak enerji elde etme reaksiyonlarına **solunum** denir.
- Canlılarda solunum, tepkimelerde oksijen kullanılarak gerçekleşirse bu solunum çeşidine **oksijenli (aerobik) solunum** denir. Örneğin çok hücreli canlılar, bazı tek hücreli canlılar oksijenli solunum yapar.
- Bazı canlılar solunum reaksiyonlarında oksijen kullanmaz. Bu solunum çeşidine de **oksijensiz (anaerobik) solunum** denir. Örneğin bira mayası mantarı ve bazı bakteriler oksijensiz solunum yapar.
- Solunum ile açığa çıkan enerji ATP'nin yapısında saklanır. Canlılar hücrede enerjiye gereksinim duydukları olaylar için ATP'den enerji alarak harcarlar.
- ATP hücrede depolanamaz. Tüketileceği zaman ihtiyaç kadar üretilir.
- ATP'nin üretim ve tüketimi sürekli olarak gerçekleşen bir canlılık olayıdır.

4. Metabolizma

- Canlıların yaşamak için gerçekleştirdiği tüm kimyasal reaksiyonlara **metabolizma** denir.
- Metabolizma ile ilgili olaylar anabolizma ve katabolizma olmak üzere ikiye ayrılır.

a. Anabolizma

- Canlılarda meydana gelen yapım olaylarına **anabolizma** denir.
- Protein sentezi ve fotosentez anabolik olaylardır.
- Anabolizma sonucu oluşan maddeler büyüme ve gelişmeyi sağlar.
- Anabolizma olayları sadece hücre içinde gerçekleşir.

b. Katabolizma

- Canlıda meydana gelen yıkım olaylarına **katabolizma** denir.
- Solunum ve sindirim katabolik olaylardır.
- Vücuda alınan besinler önce enerji üretilebilecek hale getirilir (sindirim). Sonra da enerji üretiminde kullanılır (solunum).
- Katabolizma olayları hem hücre içi hem de hücre dışında gerçekleşir.

Bilgi Kutusu



- Dehidrasyon, küçük maddelerden büyük madde sentezlenirken su oluşmasıdır.
- Hidroliz, büyük maddelerden küçük maddeler oluşturulurken su harcanmasıdır.

5. Homeostazi

- Canlılar çevre şartlarındaki değişime rağmen iç dengelerini değişmez tutmaya çalışırlar.
- Bu şekilde oluşturulmaya çalışılan kararlı iç dengeye **homeostazi** denir.
- Örneğin insanda kan pH değeri 7,4'tür. Bu değer 7,8 veya 7 olduğunda homeostasi bozulur. Kişinin yaşamı tehlikeye girer.

6. Boşaltım

Tüm canlılar beslenme ve solunum olayları sonucunda oluşan atık maddeleri vücutlarından atmak zorundadır. Bu olaya **boşaltım** adı verilir. Bu sayede canlılıklarını en iyi şekilde sürdürebileceği vücut iç koşullarına ulaşırlar.

- CO₂, H₂O, üre gibi maddeler boşaltım maddeleridir.
- Bir hücreliler atık maddelerini hücre zarlarının yüzeyinden ya da boşaltım kofulu ile atar.
- Bitkiler, terleme ve damlama ile sıvı atıklarını, yaprak dökerek katı atıklarını uzaklaştırır.
- Hayvanlar aleminde böbreklerle su, üre gibi boşaltım maddeleri atılır.

7. Uyarılara Tepki Verme

- Canlıların, iç ve dış çevresinde meydana gelen değişimler uyarı, bu uyarılara karşı vücutlarında oluşan değişimler ise tepkidir.
- Bu durum, canlıların çevreleriyle uyum içinde olmaları ve yaşamalarını devam ettirebilmeleri açısından önemlidir.
- Canlıların uyarılara gösterdiği tepkiler farklıdır. Gölge bitkileri ışığa daha az yönelirken, ışık seven bitkiler daha fazla yönelebilmektedir. Bireylerin farklı uyarılara tepkisi de farklı olmaktadır. Birey, kanında su miktarının azalması şeklindeki bir uyarıya su içerek tepki verirken, ortamın soğumasıyla ilgili bir uyarıya titreyerek ve kalın giysiler giyerek tepki verir.

8. Hareket

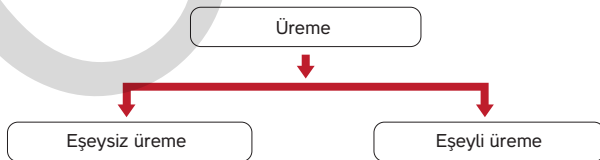
- Canlıların çevresel etkilere gösterdikleri tepkilerden biri de harekettir.
- Bazı canlılarda hareket yer değiştirme bazı canlılarda ise durum değiştirme şeklinde gerçekleşir.
- Bir hücreliler sil, kamçı, yalancı ayak gibi yapılarla yer değiştirirken, hayvanlar bacak, kanat, yüzgeç gibi organlarla hareket eder. Bitkilerde ise hareket, çiçeğin yapraklarının güneşe yönelmesi gibi durum değiştirme şeklindedir.

9. Uyum (Adaptasyon)

- Canlılar yaşadıkları çevre koşullarına bağlı olarak farklı özelliklere sahiptir.
- Canlıların hayatta kalma ve üreme şansını artıran özelliklerine adaptasyon denir.
- Örneğin kutup ayılarının iri vücutlu, beyaz tüylü olması kutup bölgelerinde yaşama şansını artırır.
- Kaktüslerin gövdelerinde su depolamaları çölde yaşamalarına olanak sağlar.

10. Üreme

- Canlıların nesillerini devam ettirebilmek amacıyla kendilerine benzer yeni organizmalar oluşturmalarıdır.
- Eşeyli ya da eşeysiz yolla gerçekleşebilir.
- Bir hücreli canlılarda bir bölünme üreme için yeterlidir. (Eşeysiz üreme)
- Dişi ve erkek canlıların üreme hücrelerinin birleşmesiyle eşeyli üreme gerçekleşir ve kalıtsal çeşitliliğe yol açar.



11. Büyüme ve Gelişme

- Bir canlının oluşumundan yeni canlı oluşturabilecek hale gelene kadar, hacminde ve kütlesinde meydana gelen artışa büyüme denir.
- Gelişme; bölünme, büyüme, farklılaşma, doku - organ oluşumunu içine alan ve sonuçta ergin canlının oluştuğu bir süreçtir.
- Tek hücreli canlılarda büyüme hücrenin hacimce artışıyla, çok hücreli canlılarda büyüme hücrelerin bölünmesi ve hacimce artışıyla gerçekleşir.

12. Organizasyon

- Hücrelerde farklı görevleri gerçekleştirmek için özelleşmiş, organel adı verilen yapılar bulunur. Örneğin, bir hücreli amipte besinin alınması, kullanılması ve atıkların uzaklaştırılması hücresel yapıların organizasyon içinde çalışmasıyla sağlanır.
- Çok hücreli canlılarda organizasyonun en küçük birimi olan hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri, sistemlerde organizmayı oluşturur.

Örnek



02

Aşağıda bir canlının vücudunda organizasyonu oluşturan birimler verilmiştir.

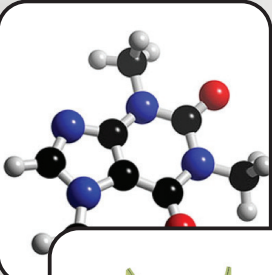
- Kedi
- Kuyruk
- Kuyruk epitel hücresi
- Deri epiteli

Verilen birimlerin küçükten büyüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

Çözüm:

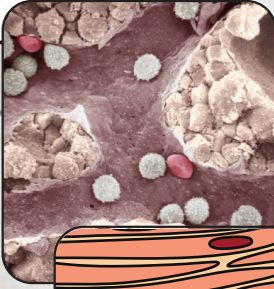
İnsanın Organizasyon Basamakları



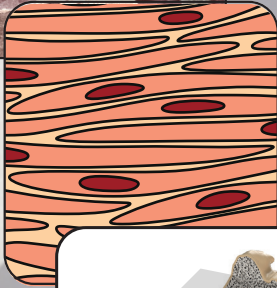
Molekül: Protein molekülü çok sayıda atomdan oluşan temel yapı maddesidir.



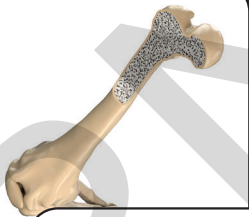
Organel: Ribozom, protein sentezinin gerçekleştiği organeldir. Canlılığın temelini oluşturan moleküllerin çoğu organel adı verilen hücre yapıları tarafından sentezlenir. Organeller hücre işlevlerinin gerçekleşmesini sağlayan temel yapılardır.



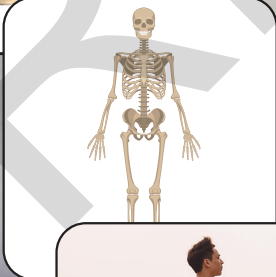
Hücre: Hücre canlılık birimidir. Hücreler sahip oldukları organellerle işlevini gerçekleştirir. Kemik hücreleri sahip oldukları ribozomlarla proteinlerini üretir.



Doku: Benzer hücrelerden meydana gelen işlevsel birimlerdir. Kemik hücreleri kemik dokusunu oluşturur.



Organ: Çok sayıda farklı dokunun organize olmasıyla meydana gelir.



Sistem: Birlikte çalışan değişik organlar sistemi oluşturur.



Organizma: İnsan farklı sistemlerden oluşmuş bir organizmadır. Kendine özgü yaşamsal faaliyetleri vardır.

1. Canlıların ortak özelliklerini tespit etmek için çalışmalar yapan bilim insanının ileri sürdüğü,

- I. Canlıların tümü besin ihtiyacını dışardan hazır alarak karşılar.
- II. Canlılar hücre içi homeostaziyi sağlamak için boşaltım yaparlar.
- III. Her canlı hücre, kendi yapısal proteinlerini sentezler.
- IV. Hücreler ATP ihtiyacını karşılamak için oksijenli solunum yaparlar.

şeklindeki hipotezlerden hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıdakilerden hangisi tüm canlıların hayatta kalmak için gerçekleştirmek zorunda olduğu olaylardandır?

- A) İnorganik bileşiklerden besin sentezleme
- B) Eşeyli üreme
- C) Akciğer solunumu yapma
- D) Kararlı iç ortam oluşturma
- E) Hücre bölünmesi ile büyüme

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi tüm canlılarda ortak olarak gerçekleşmez?

- A) Beslenme
- B) Adaptasyon
- C) Boşaltım
- D) Solunum
- E) Fotosentez

4. Küçük moleküllerden daha büyük molekülün oluşması olarak tanımlanan metabolizma olayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katabolizma
- B) Gelişme
- C) Bölünme
- D) Anabolizma
- E) Hidroliz

5. Aşağıdaki tabloda beş farklı bakteri türüne beş farklı besin verildiğinde bakterilerde görülen gelişme durumu gösterilmiştir.

Bakteri Türü	Besin Çeşidi				
	A	B	C	D	E
K	–	+	+	–	+
L	+	–	+	+	+
M	+	–	–	+	–
N	+	–	+	–	+
P	–	+	–	–	+

(+: Gelişme var –: Gelişme yok)

Tablodaki bilgilere göre, hangi bakteri türünün en fazla besin çeşidinden yararlandığı söylenebilir?

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

6. Canlılar cansızlardan farklı olarak bazı temel özelliklere sahiptir. Bazı özellikler sadece belirli canlı gruplarında görülürken, bazı özellikler tüm canlı gruplarında ortaktır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi tüm canlı gruplarında ortak olarak görülen özelliklerdendir?

- A) Hücre zarından gerekli madde alışverişini gerçekleştirme
- B) Özelleşmiş ve belirli görevleri yerine getiren hücre gruplarına sahip olma
- C) Çevresel uyarılara sinir ve hormonal sistemleri kullanarak cevap verme
- D) Metabolizması için gerekli tüm besinleri kendisi üretebilme
- E) Hücre solunumunu oksijen kullanarak gerçekleştirebilme

7. Sarmaşık bitkisi desteğe sarılarak büyür.

Hormonların kontrolünde gerçekleşen bu olay canlıların hangi ortak özelliğine örnektir?

- A) Hareket
- B) Homeostazi
- C) Solunum
- D) Üreme
- E) Sindirim

8. Canlılarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Hücrelerinde yönetici molekül bulunur.
- B) Anabolizma ve katabolizma faaliyetleri gerçekleştirirler.
- C) Metabolik atıklarını hücre dışına atarlar.
- D) Yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için aktif hareket ederler.
- E) Uyarılara tepki verirler.

9. Tüm canlı türleri, aşağıdaki olaylardan hangisini gerçekleştirecek enzim sistemine sahip değildir?

- A) Solunum ile ATP üretme
- B) Beslenme
- C) Polimer yapıda maddeleri sentezleme
- D) Üreyerek neslini devam ettirme
- E) Yer değiştirerek hareket etme

10. Ototrof ve heterotrof canlılarda,

- I. üreyerek neslini devam ettirme,
- II. su ve mineral ihtiyacını ortamdan karşılama,
- III. dışarıdan organik besin alma,
- IV. boşaltım yapma

özelliklerinden hangileri ortakır?

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

11. Bazı biyolojik olayları her canlı, canlılığını sürdürebilmek için gerçekleştirmek zorundadır.

Aşağıdakilerden hangisi bu olaylardan biri değildir?

- A) Beslenme
- B) Boşaltım
- C) Solunum
- D) Üreme
- E) Anabolizma

12. Doğada yaşam belirtileri gösteren varlıklar canlı olarak kabul edilir. Ama canlılığın somut olarak tanımlanması zordur. Bununla birlikte canlıları cansızlardan ayıran özellikler vardır.

Aşağıdakilerden hangisi bu özelliklerden biri değildir?

- A) Hareket etme
- B) Beslenme
- C) Boşaltım yapma
- D) Enerji üretme
- E) Organik madde içirme

13. Canlı varlıklar cansızlardan belirli özellikleriyle ayrılırlar. Bununla beraber bazı özellikler sadece belirli canlı gruplarında görülebilir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi canlıların ortak özelliklerinden biridir?

- A) Büyüme, gelişme ve enerji gereksinimini karşılamak için beslenme
- B) Doku ve organlara sahip olma
- C) Çevresel uyarıları sinir sistemi ve duyu organlarını kullanarak algılayabilme
- D) Metabolizma için gerekli besinleri fotosentezle üretebilme
- E) Hücre solunumunu oksijensiz olarak gerçekleştirebilme

14. Canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için bazı metabolik etkinlikleri gerçekleştirmesi gerekir.

Buna göre,

- I. CO₂ gazı kullanarak besin yapımı,
- II. besinleri parçalayarak enerji üretimi,
- III. dışarıdan hazır alınan besinlerin küçük yapı taşlarına parçalanması

olaylarından hangileri canlıların tümünün gerçekleştirdiği metabolik olaylardan değildir?

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

Canlıların Yapısında Bulunan Temel Bileşikler

- Doğadaki varlıkların hepsi elementlerden oluşur. Canlı varlıkların yapısındaki elementlerin farklı sayı, çeşit ve şekillerde dizilmesi bu canlıların birbirinden farklı olmasına yol açar.
- Elementler belirli oranlarda bir araya gelerek bileşikler oluşturur.
- Canlıların temel birimi olan hücreler atom, molekül, element ve bileşiklerin bir araya gelmesiyle oluşur. Canlıda bulunan bileşikler kimyasal yapılarına göre organik ve inorganik olmak üzere iki çeşittir.

Inorganik bileşikler	Organik bileşikler
1. Su	1. Karbonhidrat
2. Mineral - Tuz	2. Lipit
3. Asit - Baz	3. Protein
	4. Enzim
	5. Hormon
	6. Vitamin
	7. Nükleik asit
	8. ATP

İnorganik Besinler

Canlılar tarafından sentezlenemeyen bu besinleri, tüm canlı grupları yaşadıkları çevreden hazır olarak alır.

Bilgi Kutusu

Üretici özelliğe sahip yeşil bitkilerin bile su ve mineralleri topraktan kökleriyle aldıklarını hatırlayın!

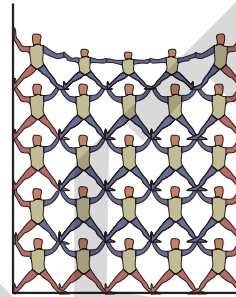
- Enerji vermezler.
- Organizmada yapıcı-onarıcı ve düzenleyici görevleri vardır.
- Küçük moleküllerdir ve sindirilmeden kana karışabilirler.
- İnorganik besinler; su, asitler, bazlar, tuzlar ve minerallerdir.

Su

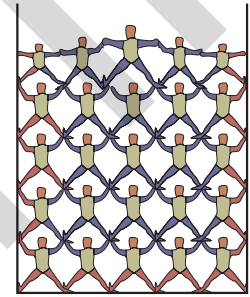
- İyi bir çözücü olan su, biyokimyasal olayların gerçekleşmesi için ortam oluşturur.
- Kan ve diğer vücut sıvılarının yapısına katılır.
- Madde taşınmasında görev yapar.
- Sıcaklık değişimlerinde gaz haline geçerek terleme ile vücut ısısının düzenlenmesinde etkilidir.
- Kimyasal sindirim sırasında hücrelerdeki büyük moleküllerin, küçük moleküllere dönüşmesinde (hidroliz) görev yapar.
- Vücutta oluşan zehirli atıkların (NH_3 gibi) seyreltilmesinde ve vücuttan uzaklaştırılmasında görev yapar.
- Sonuç olarak her canlı organizma yaşamaya devam edebilmek için suya gereksinim duyar. Suyun olmadığı yerde canlıktan söz edilemez.
- Su molekülü, enzimsel aktivitelerin gerçekleşmesini sağlar.

Bilgi Kutusu

- Su moleküllerinin birbirine karşı olan çekim kuvvetine **kohezyon kuvveti** denir.
- Su moleküllerinin bulundukları yüzeye uyguladığı tutunma kuvvetine **adhezyon kuvveti** denir.
- Bu iki kuvvet suyun kesintisiz bir kütle oluşturmaya neden olur.
- Kohezyon ve adhezyon kuvvetleri bitkilerin topraktan aldığı suyu yapraklarına taşımasında etkili olur.



Adhezyon > Kohezyon



Kohezyon > Adhezyon

- Suyun kohezyon kuvvetine bağlı olarak oluşan yüzey gerilimi ile su, etrafında bir zar varmışçasına hareket eder. Bazı hayvanların suya batmadan su yüzeyinde yürümleri yüzey gerilimi sayesinde gerçekleşir.
- Su molekülü, göz küresinin şeklini korur.
- Fotosentez ve kemosentez tepkimelerinde kullanılır.

Dikkat

- Su 4 °C'de en yüksek yoğunluğa sahiptir.
- Bu sıcaklık değerinin altında veya üstünde hacmi artarken yoğunluğu azalır.
- Suyun bu özelliği sayesinde denizler ve göller yüzeyden donar.
- Böylece buzun altında, su canlılarının yaşayabileceği korunaklı bir alan oluşur.
- Su buharlaşma ısısının yüksek olması sebebiyle etkili soğutma sağlar. Karada yaşayan bazı canlılar, artan vücut sıcaklığını terleme yoluyla düşürür.



Buzullar altında yaşayan foklar

Örnek



01

Suyun özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Enzimlerin çalışması için gereklidir.
- B) Organik yapıdır.
- C) İyi bir çözücüdür.
- D) Vücut ısısının düzenlenmesinde etkilidir.
- E) Sindirimde görev yapar.

Çözüm:

Örnek



02

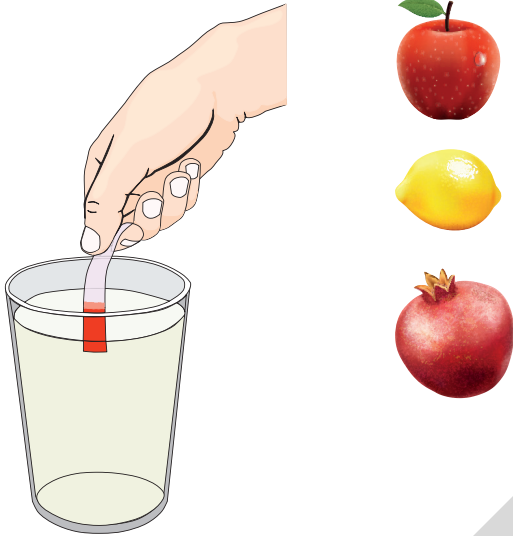
Aşağıda verilen suyun biyolojik işlevlerinden hangisi çözücü özelliğiyle doğrudan ilişkilidir?

- A) Polimer (büyük) besinlerle tepkimeye girerek monomer (küçük) besinlerin oluşmasını sağlaması
- B) Ter bezlerinden salgılanarak vücut ısısını düzenlemesi
- C) Metabolizma sonucu oluşan atıkların seyreltilerek taşınması
- D) Fotosentez tepkimelerinde besin sentezi sırasında kullanılması
- E) Yüzey gerilimi oluşturmaması

Çözüm:

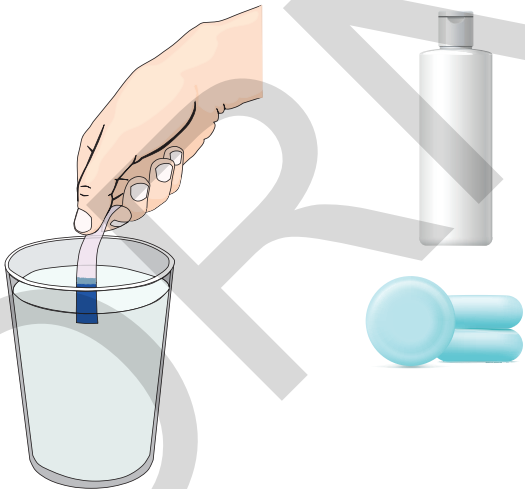
Asitler ve Bazlar

- Su içinde çözüldüğünde ortama hidrojen iyonu (H^+) vererek iyonlaşan maddelere **asit** denir.
- Su içinde çözüldüğünde ortama hidroksil iyonu (OH^-) vererek iyonlaşan maddelere ise **baz** denir.
- Asitler turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirir ve tatları ekşidir.



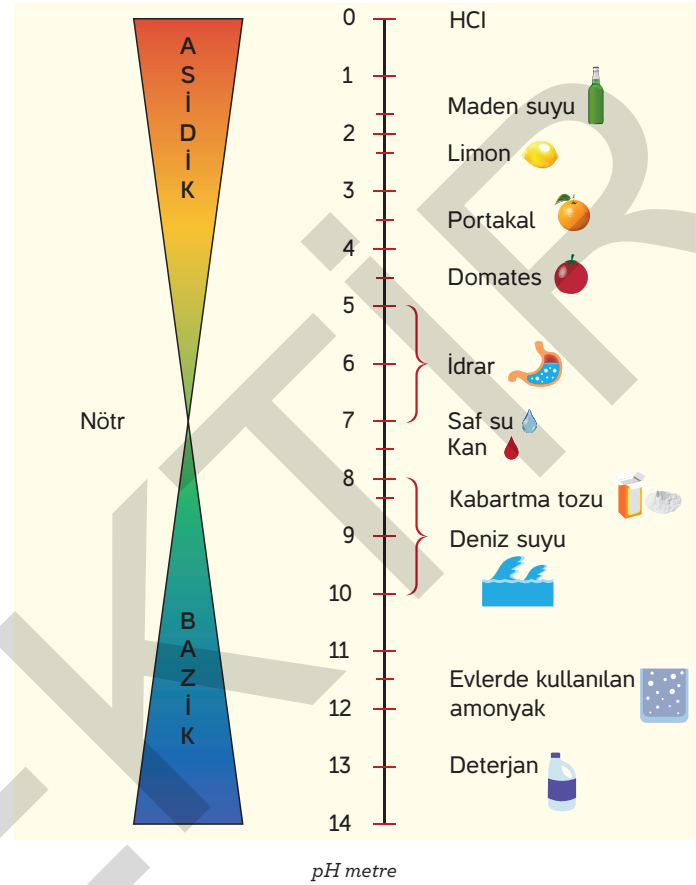
Asitler turnusol kağıdını kırmızıya çevirir

- Bazlar turnusol kağıdının rengini maviye çevirir ve tatları acıdır.



Bazlar turnusol kağıdını maviye çevirir

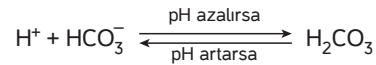
- Bir çözeltinin asitlik ve bazlık durumu pH derecesi olarak ifade edilir ve 0 ile 14 arasında değişen bir çizelge ile gösterilir.
- pH derecesi 7'den küçük olan çözeltiler asittir. Asidik çözeltilerde H^+ derişimi OH^- derişiminden fazladır.



- İnsan vücudunda kanın pH'ı 7,38 ile 7,42 arasında değişir. Bu değer 7'nin altına düşer veya 7,7'nin üstüne çıkarsa ölüm meydana gelir. Yaşamın devam etmesi için kan pH'ının 7,0 ile 7,7 arasında tutulması gerekir.

- Kanımızda bulunan tampon maddeler kanın pH değerini 7,4'te tutar.

Örneğin;



- Toprakta elementlerin bileşik haline dönüşmeden serbest kalmasında pH önemli etkenlerden biridir. Örneğin kireçli topraklarda pH değerinin yüksek olması, bitkinin topraktan yeteri miktarda bor, demir gibi elementleri alamamasına neden olur.

- Asit ve bazların bazı çeşitleri organik yapıdadır.

Dikkat

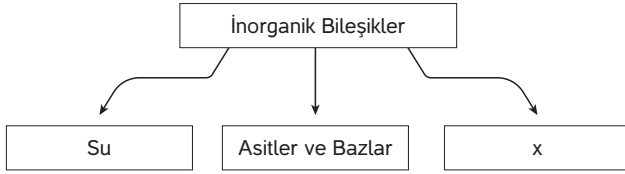


Ametal oksitlerin (CO_2 gibi) sulu çözeltileri de asit özelliğindedir. Bu nedenle kanımızda CO_2 yoğunluğu arttığında, pH asitleşir. Bu da beyni uyarak yorgunluk hissi verir (Laktik asidin oluşturduğu yorgunluk hissine benzer şekilde).

Örnek



03



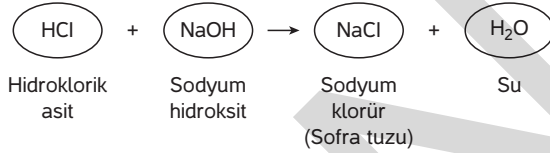
Yukarıdaki şemada x ile gösterilen yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) Vitaminler
- B) Hormonlar
- C) Tuzlar
- D) Karbonhidratlar
- E) Yağlar

Çözüm:

Tuzlar, Mineraller ve Canlılar İçin Önemi

- Asitler ve bazlar nötrleşme tepkimelerine girerek tuzları oluşturur.



- Tuzlar, vücut ve hücre sıvılarının yoğunluklarını düzenler.
- İnsan vücudu en çok kalsiyum, sodyum, potasyum ve magnezyum tuzlarına ihtiyaç duyar.
- Sofra tuzunun (NaCl) azlığında kandaki su miktarı azalır, dolaşım durarak canlıyı ölüme götürebilir. Ayrıca azot dengesinin bozulması, protein yıkımı, kan şekerinin yükselmesi, yorgunluk gibi belirtilere neden olur. Fazla tüketilmesi aşırı uyarılmaya, böbrek rahatsızlıklarına ve bağırsak iltihaplanmalarına yol açar. Sıcak havalarda aşırı terleme ile tuz kaybı oluşur.



Tuz

Örnek



04

Bir çözeltinin pH değeri 2'den 6'ya yükselmiştir.

Bu çözelti ile ilgili,

- I. Bazikliği artmıştır.
- II. pH'sı nötre yaklaşmıştır.
- III. pH'ını eski haline getirmek için ortama H⁺ iyonu ilave edilmiştir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Mineraller

- Sindirilmezler.
- Hücre zarından difüzyonla geçebilirler.
- Canlılarda yapı maddesi olarak kullanılırlar.
- Enzimlerle birlikte düzenleyici olarak iş görürler (kofaktör).
- Eksiklikleri ve fazlalıkları hastalıklara yol açabilir.
- İshal, kusma, kan kaybı, aşırı terleme mineral kaybına yol açar.
- Bitkiler ihtiyaç duyduğu mineralleri ve tuzları kökleriyle topraktan çözülmüş olarak alır. Hayvanlar ise ihtiyaç duyduğu tuz ile mineralleri, su ve besinlerden karışırlar.



Mineraller açısından zengin besin kaynakları

Tabloda bazı mineral çeşitleri, görevleri ve eksikliğinde oluşan hastalıklar verilmiştir.

Mineral çeşidi	Görevi	Eksikliğinde Oluşan Hastalıklar
Kalsiyum (Ca)	Kemiğin yapısına katılır. Kanın pıhtılaşmasında ve kas kasılmasında görev alır.	D vitamini ile birlikte eksikliği çocuklarda raşitizme neden olur. Kanın pıhtılaşma süresinin uzaması ve kas kramplarına neden olur. Fazlası damar sertliği, böbreklerde taş oluşumuna yol açar.
Fosfor (P)	Ca ile birlikte kemiğin yapısını oluşturur. DNA, RNA, ATP ve bazı yağların yapısına katılır, vücut direncinde etkilidir.	Vücut direncinin düşmesine, metabolizmanın yavaşlamasına, büyüme ve gelişmede aksamalara neden olur. Kanda kalsiyumun aşırı artması, fosfatın çekilmesine ve kemiklerin yumuşamasına neden olur.
Magnezyum (Mg)	Ca ve P ile birlikte kemiğin yapısına katılır. Kas gevşemesinde etkilidir. Bitkilerde klorofilin yapısına katılır.	Kemik gelişim geriliğine ve kasılmaya (tetani) yol açar. Bitkilerde büyüme gelişmede yavaşlama ve yaprakların sararmasına neden olur.
Demir (Fe)	Kanda oksijen taşıyan alyuvar hücrelerindeki hemoglobin ve çizgili kaslarda oksijen depolayan miyoglobin moleküllerinin yapısına katılır. Bitkilerde klorofilin sentezinde görev alır.	Kansızlığa (anemi), vücut direncinin düşmesine neden olur. Bitkilerde fotosentez hızının düşmesine, yaprakların sararmasına, büyümenin yavaşlamasına neden olur.
Azot (N)	Bütün canlılar için en önemli maddeler olan; DNA, RNA, ATP, vitamin, hormon, antikor, enzim ve proteinlerin yapısına katılır.	Tüm canlılarda büyüme ve gelişmeyi, vücut direncini ve çocukluk döneminde zeka gelişimini olumsuz yönde etkiler.
İyot (I)	Tiroid salgı bezinin salgıladığı tiroksin hormonunun yapısına katılır. (Tiroksin hormonu, metabolizma hızını ve enerji üretimini düzenler)	Çocuklarda hem bedensel hem de zihinsel gelişme geriliğine, erişkinlerde basit guatr (hipotroidi) hastalığına, vücut direncinde zayıflamaya neden olur.
Sodyum (Na)	Sinir hücrelerinde uyarının (impuls) iletilmesini sağlar. Cl ile birlikte vücutta suyu tutar. Vücut sıvılarının iyon dengesinde etkilidir.	Sinir iletilerinde aksama, vücut sıvı dengesinde bozulma ve tansiyon düşüklüğüne neden olur. Fazlası, tansiyon hastalarında tansiyonun yükselmesine neden olur.
Klorür (Cl)	Na ile birlikte vücutta suyu tutar. Vücut sıvılarının iyon dengesinde etkilidir. Mide asitinin oluşturulmasında kullanılır.	Mide asiti yetersizliğine, vücut sıvı dengesinin bozulmasına, besinlerin yeterince sindirilememesine neden olur.
Çinko (Zn)	Büyüme, bağışıklık ve enerji üretim olaylarında etkilidir. Bazı enzimlerin ve insülin hormonunun yapısına katılır.	Eksikliği tırnaklarda beyazlığa, büyüme ve gelişme geriliğine, duyuvarın zayıflamasına, bağışıklığın zayıflamasına, saç dökülmesine, yaraların geç iyileşmesine neden olur.
Potasyum (K)	Na ile birlikte vücutta su dengesinin sağlanmasında ve sinir hücrelerinde uyarının iletiminde görev alır.	Eksikliği kaslarda kramp, kalp ritminde bozukluk, sinir iletilerinin bozulmasına, vücut sıvılarının iyon dengesinin bozulmasına, sinir-kas ileti bozukluğuna yol açar. Fazlası vücuttan Na'un atılmasına neden olur.
Kükürt (S)	Vücuttaki bazı amino asitlerde bulunur.	Amino asit sentezinde aksaklık görülür.
Silisyum (Si)	Bağ dokunun oluşmasında, derinin esneklik kazanmasında etkilidir.	Deride elastikiyet kaybı ortaya çıkar.
Mangan (Mn)	Bazı enzimlerin yapısına katılır.	Kısırlık meydana gelir.

Örnek



05

Bazı minerallerin görevleri aşağıda verilmiştir.

- I. Kemik ve dişlerin yapısında birikerek sertleşmesini sağlar.
- II. Dokularda ve dokular arası sıvıda suyu tutarak su dengesini sağlar.
- III. Kana kırmızı rengini veren hemoglobin molekülünün yapısına katılır.

Görevleri verilen bu mineraller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kalsiyum	Sodyum	Demir
B)	Sodyum	Demir	Kalsiyum
C)	Demir	Kalsiyum	Sodyum
D)	Kalsiyum	Demir	Sodyum
E)	Demir	Sodyum	Kalsiyum

Çözüm:

Örnek



06

Minerallerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Vücutta yapıya katılabilirler.
- B) Enzimlerin yapısına yardımcı grup olarak katılabilirler.
- C) Enerji vermezler.
- D) Bitkiler tarafından sentezlenirler.
- E) Vücutta düzenleyici olarak görev alabilirler.

Çözüm:

Örnek



07

Hücrelerde bulunan minerallerle ilgili olarak,

- I. Enzimlerin yardımcı kısmı olarak görev yaparlar.
- II. Hücre içi ve hücre dışı ortam arasında potansiyel fark oluşmasına yol açarlar.
- III. Doku sıvısı ile hücre sıvısı arasındaki iyon dengesini düzenlerler.

Özelliklerinden hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek



08

Aşağıdakilerden hangisi inorganik bileşiklerden biri değildir?

- A) Hidroklorik asit
- B) Sodyum hidroksit
- C) Magnezyum
- D) Sodyum klorür
- E) C vitamini

Çözüm:

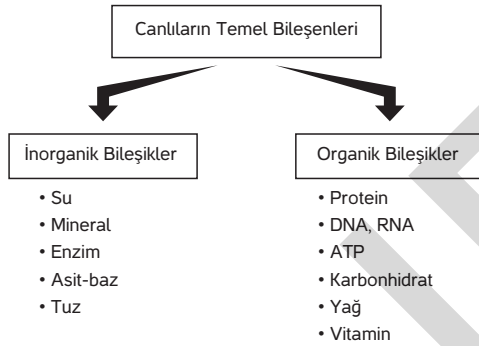
1. İnorganik bileşiklerle ilgili,

- I. Düzenleyicidirler.
- II. Yapıya katılabilirler.
- III. Sindirime uğramadan hücre zarından geçebilirler.
- IV. Hücrede enerji elde etmek amacıyla kullanılmazlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Canlıların temel bileşenleri inorganik bileşikler ve organik bileşikler olarak iki gruba incelenir.



Şemada yapılan gruplandırmada hangi bileşik yanlış gruba dahil edilmiştir?

- A) Enzim B) Tuz C) ATP
D) Vitamin E) Yağ

3. Suyun özellikleri ve bu özelliklerin canlılara sağladığı faydalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Su molekülleri arasındaki kohezyon kuvveti, suyun kökten yapraklara taşınmasında etkilidir.
- B) Sindirim tepkimelerinde kullanılır.
- C) Vücuttaki organik ve inorganik bileşiklerin tümünün çözünmesini sağlar.
- D) Vücuttaki zehirli maddelerin seyreltilerek zehir etkisinin azaltılmasını sağlar.
- E) Terleme ile vücut ısısının dengelenmesini sağlar.

4. Suyun ısınması ve soğuması zordur. Suyun yavaş soğuması, hem kıyı bölgelerinin ılıman olmasını hem de canlıların yaşaması için sularda sıcaklığın dengede kalmasını sağlar.

Suyun bu özelliği aşağıdakilerden hangisiyle ilgilidir?

- A) Kohezyon kuvvetine sahip olması
- B) İyi bir çözücü olması
- C) Özgül ısısının yüksek olması
- D) Buharlaştırma ısısının yüksek olması
- E) Adhezyon kuvvetine sahip olması

5. Su ve minerallerde,

- I. düzenleyici olma,
- II. sindirilmeden kana karışma,
- III. enerji vermeme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

6. Canlılarda çeşitli yaşamsal faaliyetlerde kullanılan minerallerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tüm canlılar tarafından dışarıdan hazır alınırlar.
- B) Enzim yapısına katılabilirler.
- C) Bir mineral çeşidi başka bir minerale dönüşebilir.
- D) Yapıcı - onarıcı ve düzenleyici olarak görev yaparlar.
- E) Sindirilmeden hücre zarından geçebilirler.

7. ▶ Kemiklerin ve dişlerin yapısına katılır.
▶ Eksikliğinde yetişkin bireylerde osteomalazi hastalığı görülür.
▶ Kanın pıhtılaşmasında görev alır.

Yukarıda özellikleri verilen mineral çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Demir B) Kalsiyum C) Fosfor
D) Kükürt E) İyot

8. Suyun canlılar için önemi ile ilgili,

- I. Enzimlerin çalışması için ortamda mutlaka bulunmalıdır.
- II. Vücut içinde tuzların çözünerek taşınmasını sağlar.
- III. Bitkilerde fotosentez sırasında harcanır.
- IV. +4 °C'de en yüksek özgül ağırlığa sahip olduğu için kış aylarında göllerde canlılığın devam etmesini sağlar.

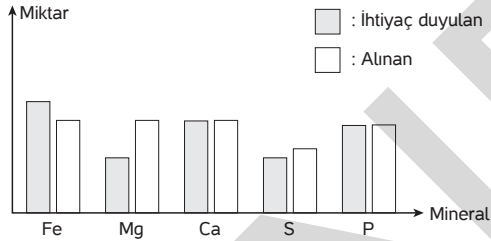
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Asit ve bazlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Asitler suda çözündüğünde H^+ iyonu verirler.
- B) Bazlar suda çözündüğünde OH^- iyonu verirler.
- C) Asitler ve bazlar inorganik veya organik yapıda olabilirler.
- D) pH'ı 7'den büyük olan çözeltiler asidiktir.
- E) pH'ı 7 olan çözeltiler nötr'dür.

10.



Yukarıdaki grafikte bir bireyin ihtiyaç duyduğu ve vücuduna aldığı bazı minerallerin miktarları gösterilmiştir.

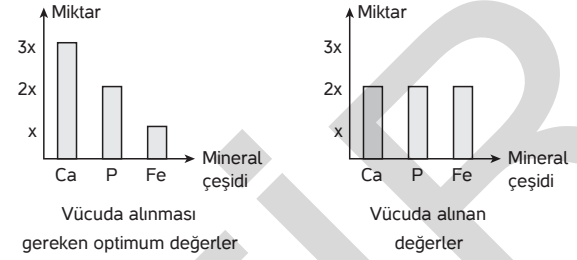
Buna göre bireyde grafikteki minerallerden hangisinin eksikliğine bağlı hastalıklar ortaya çıkabilir?

- A) Fe B) Mg C) Ca D) S E) P

11. Bazı mineral çeşitleri ve bu minerallerin organizmalardaki görevleri ile ilgili aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Demir → Kanda bulunan hemoglobinin yapısına katılma
- B) Fosfor → Nükleik asitlerin yapısına katılma
- C) İyot → Tiroksin hormonunun yapısına katılma
- D) Sodyum → Asit-baz ve su dengesini ayarlama
- E) Kalsiyum → Klorofilin yapısına katılma

12. Minerallerin vücuda gereksinimden fazla ya da az alınması metabolik aksaklıklara neden olmaktadır.



Yukarıdaki grafiklerde bazı minerallerin vücuda alınması gereken optimum değerleri ve vücuda alınan değerler gösterilmiştir.

Buna göre,

- I. Bireyde kalsiyum eksikliğine bağlı olarak ağır kas kasılması görülebilir.
- II. Demirin fazlası kalsiyum eksikliğini giderebilir.
- III. Fosforun eksikliğine bağlı hastalık görülmez.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

13.

Mineral çeşidi	Ana besin kaynağı	Vücuttaki işlevi
Kalsiyum (Ca)	Süt ürünleri	Kemik yapısı, kas kasılması, kan pıhtılaşması
Fosfor (P)	Süt ürünleri, et, tahıl	Kemik yapısı, DNA, RNA, ATP yapısı
Demir (Fe)	Et, yumurta, baklagil, yeşil bitkiler	Hemoglobinin yapısına katılma

Yukarıdaki tabloda bazı mineral çeşitleri ve bu minerallerin kaynağı olan besinlerle vücuttaki işlevi gösterilmiştir.

Tabloya göre,

- I. Kalsiyum eksikliğinde kemiğin yapısına fosfor katılarak ortaya çıkabilecek rahatsızlık engellenir.
- II. Demir eksikliğinde bireyde anemi (kansızlık) ortaya çıkar.
- III. Bireyde demir ve fosfor eksikliğinin ortak olarak giderilmesi için et yenilmesi yeterli olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Organik Besinler

- Karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) elementlerinden oluşur.
- Yapısında bu üç element dışında azot (N), fosfor (P) ve kükürt (S) gibi elementler de bulunabilir.
- Üretici organizmalar tarafından sentezlenir.
- Hücre zarından monomerlerine ayrılarak geçebilirler. Hücreler daha sonra bu maddelerden kendileri için özgül işlev gören organik bileşikler sentezler.
- Bazı karbonhidratlar ile protein ve nükleik asitler polimer adı verilen büyük moleküllerdir. Polimerler, monomer adı verilen birbirinin aynı veya benzeri yapı taşlarının birleşmesiyle oluşurlar.



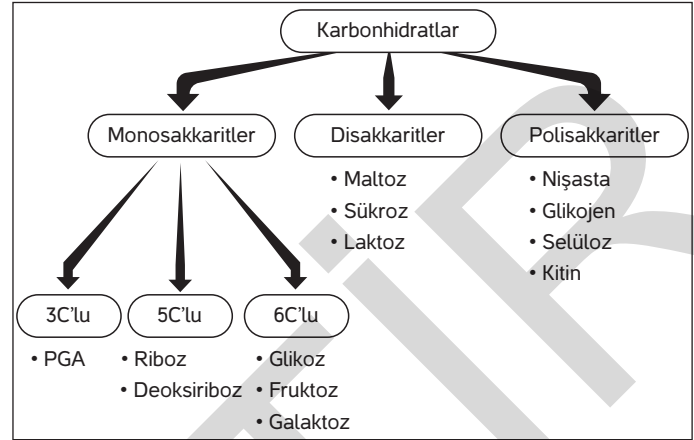
Çeşitli meyveler

Karbonhidratlar

- Canlı yaşamını sürdürebilmek için ihtiyaç duyduğu enerjiyi öncelikle karbonhidratlardan sağlar.
- Bunun nedeni; yapısal ve düzenleyici görevlerinin az, parçalanmalarının ise kolay olmasıdır.
- Enerji kaynağı olarak kullanılabilen besinler içinde en düşük enerji verimine sahip olan karbonhidratlardır.
- Genel formülleri $(CH_2O)_n$ 'dir.
- Karbonhidratlar şeker özelliğinde olup yapılarındaki şeker miktarına göre monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler olmak üzere üçe ayrılır.



Ekmekte karbonhidrat bulunur



a. Monosakkaritler

- Basit şekerlerdir. Sindirilmezler.
- Enerji üretme (solunum) tepkimelerinde doğrudan kullanılabilirler.
- Yapılarındaki karbon sayısına göre adlandırılırlar.

I. Trioz (3C'lu şeker)

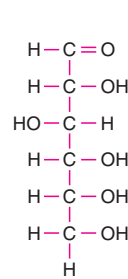
- Bu grubun örneği; PGA ve PGAL'dir.
- Solunum ve fotosentez reaksiyonlarında ara üründür.

II. Pentoz (5C'lu şeker)

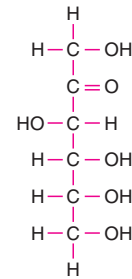
- Bu grubun örneği; riboz ve deoksiribozdur.
- Nükleik asitlerin yapıtaşı olan nükleotitlerin yapısına katılırlar.
- Riboz RNA nükleotitlerinin ve ATP'nin; deoksiriboz ise DNA nükleotitlerinin yapısına katılır.

III. Heksoz (6C'lu şeker)

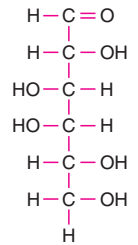
- Bu grubun örneği; glukoz, fruktoz ve galaktozdur.
- Hepsinin kapalı formülü $C_6H_{12}O_6$ olup aralarındaki farklılık atomlarının dizilişinden kaynaklanır. Yani glukoz, fruktoz ve galaktoz birbirinin izomeridir.
- Heksozların tümü tatlıdır; en tatlı heksoz fruktozdur.



Glukoz
($C_6H_{12}O_6$)



Fruktoz
($C_6H_{12}O_6$)



Galaktoz
($C_6H_{12}O_6$)

- Glikoz, kan ve üzüm şekeri olarak bilinir. Hem hayvan hem bitki hücrelerinde bulunur.
- Fruktoz, meyve şekeri olarak bilinir. Bitki hücrelerinde bulunur.
- Galaktoz, basit süt şekeri olarak bilinir. Hayvan hücrelerinde bulunur.
- Canlılarda enerji ihtiyacının karşılanmasında en çok kullanılan monosakkarit glikozdur.
- Glikoz, doğrudan fotosentez ürünü olup; polisakkaritler glikoz kullanılarak oluşturulur.
- Vücuda alınan fruktoz ve galaktoz, karaciğerde glikoza çevrilebilir.
- Memelilerin kanında her zaman bir miktar glikoz bulunur. (Örneğin insanın 100 ml kanında yaklaşık 70-110 mg glikoz bulunur.)



- Glikoz, sinir hücrelerinin en önemli enerji kaynağıdır. (Bu nedenle kan şekeri düşük seviyede iken tam bir zihinsel fonksiyon gösterilemez.)

Örnek



01

Aşağıdakilerden hangisi monosakkarit çeşitlerinden biri değildir?

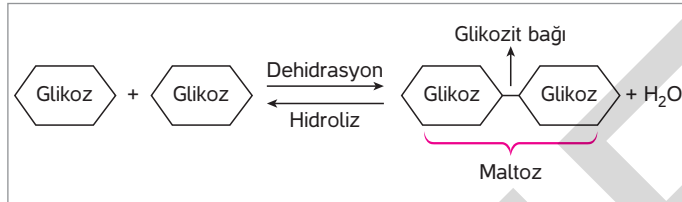
- A) Glikoz
- B) Laktoz
- C) Fruktoz
- D) Galaktoz
- E) Riboz

Çözüm:

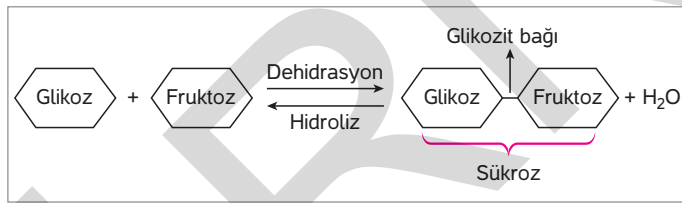
b. Disakkaritler

- İki monosakkaritin (heksoz) birleşmesiyle oluşurlar. Monosakkaritler birbirine **glikozit bağı** ile bağlanır. Glikozit bağı oluşurken su açığa çıkar.
- Monomerlerin organik bağlar ile birleştirilerek kompleks yapının oluşturulduğu ve suyun açığa çıktığı tepkimelere **dehidrasyon tepkimeleri** denir.
- Dehidrasyon tepkimelerinde ATP harcanır.
- Bunun tersi de, su ve enzimler ile kompleks yapıdaki organik bağların parçalanması ve monomer oluşturulmasıdır. Ki bu olaya da **hidroliz** tepkimeleri denir.
- Hidroliz (sindirim) olayında ATP harcanmaz.
- Disakkaritlere maltoz, sükroz ve laktoz örnek olarak verilebilir.

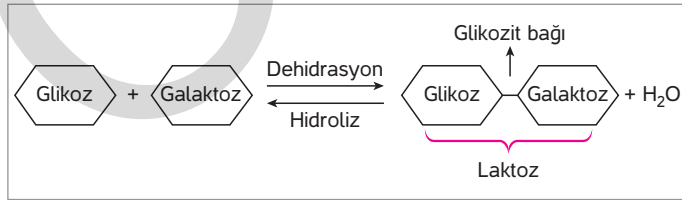
Maltoz; İki glikoz molekülünün bağlanmasıyla oluşur. Malt şekeri veya arpa şekeri olarak bilinir. Bitkisel disakkarittir. Hidroliz edilerek kana karışır.



Sükroz (sakkaroz); Glikoz ve fruktozun birleşmesiyle oluşur. Çay şekeri olarak bilinir. Havuç, şeker pancarı, şeker kamışı gibi bitkilerde bol miktarda bulunur. Hidroliz edilerek kana karışır.



Laktoz; Monomerleri glikoz ve galaktozdur. Laktoz memelilerin süt salgısı içerisinde bol miktarda bulunur. Hidroliz edilerek kana karışır.



Örnek

02

Disakkaritlerin yapısında bulunan monosakkaritler ve kaynakları tabloda gösterilmiştir.

Disakkarit	Monosakkarit	Kaynak
I	Glikoz + Glikoz	II
Sükroz	Glikoz + III	Şeker pancarı
Laktoz	Glikoz + IV	Süt

Tabloda numaralarla gösterilen yerlere gelmesi gerekenler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Maltoz	Meyve	Glikoz	Galaktoz
B)	Sükroz	Arpa	Fruktoz	Glikoz
C)	Laktoz	Meyve	Galaktoz	Fruktoz
D)	Maltoz	Arpa	Fruktoz	Galaktoz
E)	Sükroz	Süt	Galaktoz	Glikoz

Çözüm:

c. Polisakkaritler

- Çok sayıda glikozun glikozit bağları ile dehidrasyonu sonucu oluşurlar.
- Yani polisakkaritler sadece glikozdan oluşur. Glikozlar glikozit bağı ile birbirine bağlanır ve glikozit bağı oluşurken su açığa çıkar.

Bilgi Kutusu

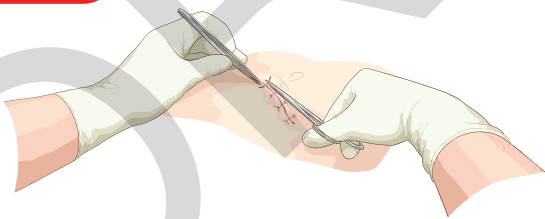


- Polisakkaritlerin sentezinde $n/n - 1$ kuralı geçerlidir. Yani "n" tepkimeye katılan monomer sayısı; "n - 1" ise oluşan bağ ve açığa çıkan su molekülü sayısıdır.
- Bu kural proteinlerin sentezinde de geçerlidir.
- Bilinen polisakkaritler nişasta, glikojen, selüloz ve kitindir.
- Nişasta**, bitki hücrelerinde fazla glikozun depo edilme şeklidir. Hayvan hücrelerinde bulunmaz. Suda çözünmez.
- Bitkiler fotosentez ile ürettikleri glikozun fazlasını nişasta şeklinde depo ederler. Hayvanlar nişastayı hücre dışında sindirerek oluşan glikozları metabolizmalarında kullanırlar.

- **Glikojen**, hayvan hücrelerinde fazla glikozun depo edilme şeklidir. Ayrıca bakteri, arke ve mantarlar da glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo eder. Glikojen hayvansal nişasta olarak da bilinir. Suda az çözünme özelliği vardır.
- Glikojen hayvanların karaciğer ve kas hücrelerinde depo edilir.
- Karaciğer glikojeni gerektiğinde glikoza dönüştürülerek kana verilebilir.
- Ancak kas glikojeni, kandaki glikoz seviyesini yükseltmek için kullanılmaz. Sadece kas aktivitelerine glikoz sağlar.
- İnsanlarda glikojen depoları yemek yenmediğinde bir günde tükenir.
- **Selüloz**, bitki hücrelerinde, çeperin yapı maddesidir. Suda çözünmez. Dayanıklı mikrofibrillerden oluşur, kağıt ve pamuğun hammaddesidir.
- Omurgalı hayvanlar selülozun sindirimi ile ilgili enzim üretmez. Bazı otçul memeliler, sindirim kanallarında yaşayan bakterilerin ürettiği enzimler sayesinde selülozun sindirimini gerçekleştirebilir.
- Bunun dışında selüloz, insan ve diğer memelilerin vücudunda sindirilemez. Ancak selüloz bağırsak hücrelerini mukus üretmek için uyarır.
- Mukus, bağırsaklarda besinlerin daha kolay iletilmesini ve sindirimin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar.
- **Kitin**, böceklerin dış iskeleti olan kabuğun yapı maddesidir. Suda çözünmez. Azotlu ek molekül grupları da içeren özel bir polisakkarittir. Mantarların hücre çeperinde kitin bulunur.

Dikkat

- Nişasta, glikojen ve selüloz sadece glikozdan oluşmalarına rağmen kimyasal yapıları farklılık gösterir.
- Bunun nedeni, glikoz moleküllerinin sayısı ve bağlanma düzeyindeki farklılıklardır.

Dikkat

- Saf kitin, deri gibi yumuşaktır. Ancak yapısına kalsiyum karbonat tuzlarının katılmasıyla sertleşir.
- Mantarların çeperi selüloz yerine kitinden oluşur.
- Kitin, sağlam ve esnek yapısından dolayı ameliyat ipliği yapımında kullanılır. Kitinden yapılan iplik yara iyileşince kendiliğinden ayrışır ve dökülür.
- Kitin, yapısında azot taşıyan tek karbonhidrattır.

Yağlar (Lipitler)

- Yağlar (lipitler); karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden oluşur.
- Yağlar enerji kaynağı olarak karbonhidratlardan sonra, proteinlerden önce kullanılır.
- Yapılarına azot ve fosfor elementleri de katılabilir.
- Yapıcı ve onarıcı maddelerdir. Bazı vitaminlerin ve hormonların yapısına katıldıklarından düzenleyici moleküllerdir.
- Uzun karbon zincirlerinden oluşurlar ve hidrojen oranları karbonhidratlara ve proteinlere göre yüksektir. Bu nedenle yağlar, enerji verimi en yüksek organik besinlerdir.
- Solunumda kullanımları sonucu enerji dışında fazla miktarda suda oluşur. Bu nedenle göçmen kuşlar, çölde yaşayan develer ve kış uykusuna yatan ayılar yağ depolar.
- Lipitler deri altında birikerek ısı yalıtımını sağlar. Bu nedenle kutup ayıları yağ depolar.
- Hayvanlarda doku ve organlar arasında birikerek mekaniksel destek sağlar.
- Beslenme yoluyla aldığımız protein ve karbonhidratların fazlası yağ olarak depolanır.



Boz ayı

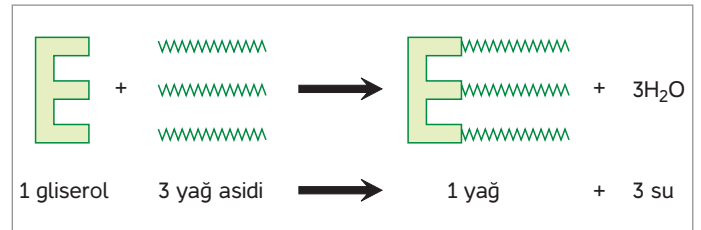


Kutup ayısı

- Suda çözünmezler. Eter, benzen, alkol ve kloroform gibi organik çözücülerde çözülürler.
- Yağlar; trigliseritler, fosfolipitler ve steroidler olarak gruplandırılır.

a. Trigliseritler (Nötral Yağlar)

- Nötral yağlar, yağların doğada en fazla bulunan çeşididir.
- Trigliseritler bir molekül gliserolün üç molekül yağ asidi ile birleşmesi sonucu oluşurlar.
- Gliserol üç karbonlu bir alkoldür. Yağ asitleri, karbon atomu sayıları genelde 4 - 24 arası değişen uzun zincirlerdir.



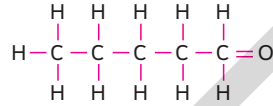
- Yağ asitleri ve gliserol birbirine **ester bağları** ile bağlanır.
- Ester bağı oluşurken su açığa çıkar. Dolayısıyla yağ sentezi bir dehidrasyon olayıdır. Bir gliserole bağlanan yağ asitleri aynı olabileceği gibi farklı da olabilir. Bu farklılık yağın çeşidini belirler.
- Yağ asitleri, en basit lipitler olup, uzun karbon zincirlerinden oluşurlar ve çeşitleri vardır.
- Nötral yağlar, bulundukları yağ asidinin doymuş ve doymamış olmasına göre 2'ye ayrılır.

Doymuş Yağlar

- Yapısında doymuş yağ asidi bulunur.
- Doymuş yağ asitlerinin karbon (C) atomları arasındaki bağların tümü tektir. Bu yağ asitlerinin eksik hidrojen (H) atomları yoktur.
- Oda sıcaklığında katı olan hayvansal yağların yapısına katılırlar. Bu nedenle bu yağlara **doymuş yağlar** denir.
- Tereyağı, kuyruk yağı, iç yağı doymuş yağ çeşitleridir.



Tereyağı



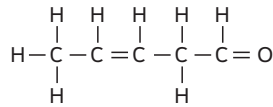
Doymuş yağ asidi

Doymamış Yağlar

- Yapısında doymamış yağ asidi bulundurulur.
- Doymamış yağ asitlerinin karbon (C) atomları arasındaki bağların bazıları çift bağıdır. Hidrojen (H) atomları eksiktir.
- Oda sıcaklığında sıvı olan yağların yapısına katılırlar. Bu nedenle bu yağlara **doymamış yağlar** denir.
- Ayçiçeği yağı, mısır yağı, zeytinyağı doymamış yağ çeşitleridir.
- Omega-3 yağ asitlerini içeren lipitler sağlıklı olup, kalp krizi riskini azaltır. Omega-3 açısından zengin gıdalar balık, tavuk, yumurta, fıstık ve fasulyedir.



Omega 3 içeren besinler



Doymamış yağ

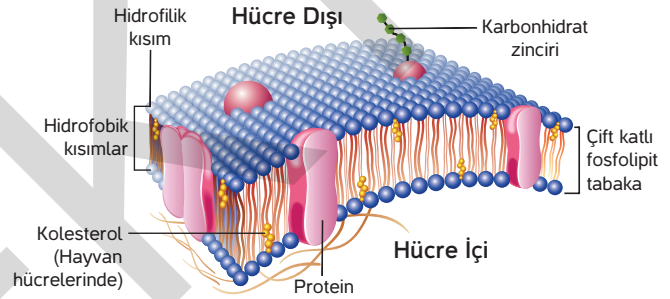
- Doymamış yağların hidrojenle doyurulması sonucu, doymuş fakat sıra dışı miktarda bağ içeren trans yağ oluşur. Trans yağlar oldukça sağlıksızdır.

Bilgi Kutusu

Hücrelerimizde üretilmediğimiz ve dışarıdan hazır aldığımız yağ asitlerine **temel (esansiyel) yağ asitleri** denir.

b. Fosfolipitler

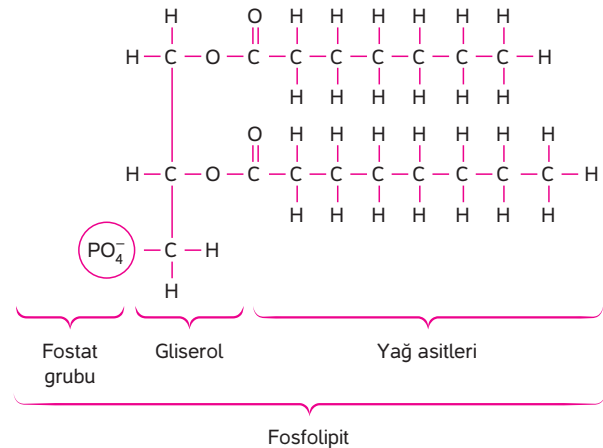
- Fosfolipitler fosfat grubu içeren bir baş ile bu başa bağlı iki yağ asidinden oluşurlar. Fosfat grubu suda çözünür. Yağ asitleri ise suda çözünmez.
- Bu nedenle hücre zarında fosfolipitlerin yağ asidi olan kısmı birbirine dönük ve içtedir.
- Fosfat grupları ise hücreler arası sıvıya ve sitoplazmaya temas edecek şekilde dışardır.



Kavram

Fosfolipit molekülünün fosfatlı ve gliserollü; su seven, su ile etkiye giren bölümüne **hidrofilik**, yağ asitlerinden oluşan ve suyla etkileşime girmeyen bölümüne ise **hidrofobik** denir.

Fosfolipit bu grupları sayesinde hücre zarında düzenli bir dizilim oluşturur. Hidrofilik kısımlar sulu ortama, hidrofobik kısımlar ise suyun olmadığı ortama dönüktür.



Hücre zarı: Fosfolipitler hücre zarında çift katlı olarak bulunur.

c. Steroitler

- Canlılarda çok az miktarda bulunmalarına rağmen oldukça önemli rol oynarlar.
- Steroitler hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artırır.
- Sinir hücrelerinde yalıtım görevi yapar. (miyelin kılıf)
- Eşey hormonlarının yapısına katılır.
- Safra sıvısının yapısına katılır.
- Vücut tarafından D vitamini yapımında kullanılır.
- Kolesterol, hayvan hücrelerinin zarında bulunan monomer yapı bir çeşit steroitlerdir. Bitki hücrelerinde zar yapısında bulunmaz. Diğer steroitler kolesterol molekülünden sentezlenir.
- İnsan vücudunda kolesterol kullanılarak kortizol hormonu ve yağları mekanik olarak sindiren safra tuzu üretilir.

Bilgi Kutusu



Kötü kolesterol ya da düşük yoğunluklu lipit (LDL), kalp krizi ve felç riskini artırırken, iyi kolesterol ya da yüksek yoğunluklu lipit (HDL) bu riskleri azaltmaktadır.

Örnek



03

Biyolojik önemi olan yağların yapısı ve çeşitleriyle ilgili olarak,

- Nötral yağlar, insan, hayvan ve bitkilerin başlıca depo besini-dir.
- Steroidler, hücre zarının yapısına katıldığı gibi, hormon olarak düzenleyici görev de yapabilir.
- Doymuş yağ asitlerinde, karbon atomlarının arasında çift bağ bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Örnek



(2011 - LYS)

04

Birbirine bağlı çok sayıda benzer ya da özdeş monomerden meydana gelmiş uzun moleküllere polimer denir.

Buna göre, aşağıdaki makromoleküllerden hangisi polimer değildir?

- A) Kolesterol B) Kitin C) Glikojen
D) Selüloz E) Nişasta

Çözüm:

Bilgi Kutusu

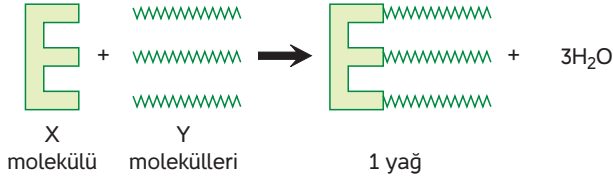


- Yağlar, hafif ve yakılabilirliğiyle bol metabolik su oluşur.
$$\text{Besin} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Bu nedenle çöl hayvanları ve göçmen kuşlar tarafından yedek enerji deposu olarak kullanılırlar.
- Örneğin develer hörgüçlerinde depo ettikleri yağdan elde ettikleri su sayesinde uzun çöl yolculuklarında susuzluğa dayanırlar.



Çift hörgüçlü deve

1. Bir molekül nötral yağın sentezi aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre, X ve Y molekülleri için,

- I. X molekülünün kimyasal yapısı tüm nötral yağ çeşitlerinde aynıdır.
- II. Y moleküllerinin kimyasal yapısı nötral yağın çeşidini belirler.
- III. X ve Y molekülleri ester bağları ile birleşirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Yağlar, karbonhidrat ve proteinlere göre daha fazla enerji verir.

Bu durumun nedenini, aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?

- A) CO₂ ve H₂O'ya kadar parçalanabilmeleri
- B) Uzun karbon zincirlerinden oluşmaları
- C) Solunumda parçalanmalarının zor olması
- D) Molekül ağırlıklarının hafif olması
- E) Azotlu ek molekül grubu taşımaları

3. Nötral yağlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Organik yapıdırlar.
- B) Sadece bitkiler tarafından üretilirler.
- C) Sentezi sırasında su açığa çıkar.
- D) Yapılarında C, H ve O atomları bulunur.
- E) Yapılarında ester bağı bulunur.

4. Doymuş yağ asitleriyle ilgili,

- I. Karbon atomları arasında tek bağ bulunur.
- II. Oda sıcaklığında sıvı haldedirler.
- III. Hayvansal kaynaklıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. Steroit çeşitleri aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?

- A) Enzimlerin yapısına katılma
- B) Eşey hormonlarının yapısını oluşturma
- C) D vitamini sentezinde kullanılma
- D) Hücre zarının akışkanlığını artırma
- E) Safra sıvısının yapısına katılma

6. Fosfolipitlerle ilgili,

- I. Hücre zarının yapısına katılırlar.
- II. Gliserole bağlı iki yağ asidi ve bir fosfat grubu içerirler.
- III. Hidrofilik (suyu seven) ve hidrofobik (suyu sevmeyen) kısımları vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Yağlar; yapısında C, H, O bulunan, hücre zarı ve hormon yapısına katılan organik bileşiklerdendir. Kolaylıkla depolanır. Gerektiğinde enerji verici olarak harcanır. Kış uykusuna yatan hayvanlar vücutlarında depoladıkları yağı enerji üretimi için harcayarak metabolik su elde ederler. Yağ bu canlıların vücudunu soğuğa karşı da korur.

Buna göre yağlar aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip değildir?

- A) Enerji verici olma
- B) Düzenleyici olarak görev yapma
- C) İnorganik yapıda olma
- D) Isı yalıtımında rol oynama
- E) Yapıya katılma

8. Sağlıklı bir insanın çizgili kas hücrelerinde depolanan glikojen,

- I. yoğun kas aktivitesinin gerçekleşmesi,
- II. kandaki glikoz seviyesinin düşmesi,
- III. kandaki temel yağ asitlerinin azalması

durumlarının hangilerinde yıkıma uğrar?

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

9. Bir bitki hücresinde,

- ▶ Glikolipit
- ▶ Glikoprotein
- ▶ Nişasta

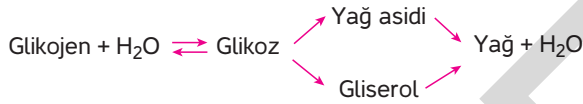
moleküllerinin sentezi sırasında,

- I. monosakkarit tüketimi,
- II. ester bağı oluşumu,
- III. su açığa çıkması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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

10. Sağlıklı bir insanın karaciğer hücrelerinde gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Glikozdan gliserolün oluşumu dönüşüm reaksiyonudur.
- B) Yağ asidi ve gliserolden yağın oluşumu dehidrasyon reaksiyonudur.
- C) Glikozun glikojenin yapısına katılması sırasında glikozit bağı oluşur.
- D) Glikojenden glikozun oluşumu hidroliz reaksiyonudur.
- E) Glikozdan yağ asidi oluşumu gerçekleşirken ortam pH'ı yükselir.

11. Günlük gereksiniminden fazla karbonhidratlı besinlerle beslenen bir bireyle ilgili,

- I. Karbonhidratların fazlasını glikojen olarak depolar.
- II. Fazla karbonhidratları yağ asidi ve gliserole çevirebilir.
- III. Kilo artışı gözlenebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

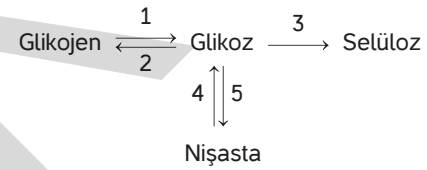
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. I. 500 glikozdan oluşan polisakkarit
II. 500 trigliserit molekülü
III. 500 sükroz molekülü

Yukarıdaki moleküllerin hidroliz reaksiyonlarında yapı birimlerine kadar yıkımı sırasında parçalanmış bağı sayısının çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

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

13. Aşağıda bazı canlılarda görülen karbonhidrat dönüşüm reaksiyonları şematik olarak gösterilmiştir.



Şemadaki dönüşüm reaksiyonlarıyla ilgili,

- I. Glikoz polisakkaritlerin monomeridir.
- II. 2. olay hayvan ve mantar hücrelerinde, 3. ve 5. olay bitki hücrelerinde gerçekleşir.
- III. 1. ve 4. olaylar hidroliz reaksiyonudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

14. Hayvan hücrelerinde bulunabilen,

- I. glikoz,
- II. yağ asiti,
- III. glikojen,
- IV. kitin

moleküllerinden hangileri bitki hücrelerinde de bulunabilir?

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