

PROTEİNLER (CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN ORGANİK BİLEŞİKLER-3)

- Proteinler, organizmalarda en bol bulunan organik maddelerdir.
- Bütün proteinlerde karbon (C), oksijen (O), hidrojen (H), azot (N), bazılarında ise fosfor (P) ve kükürt de (S) bulunabilir.
- Yapı taşları (monomerleri) amino asitlerdir.
- Aminoasitlerin dehidrasyonu ile oluşurlar. Komşu amino asitler peptid bağı ile bağlanırlar. Her bir peptid bağına karşılık bir su molekülü açığa çıkar.



- Her canlının proteini kendine özgüdür. Çünkü proteinler, DNA'daki kalıtsal bilgilere göre ribozom organelinde sentezlenir. Ancak solunum enzimleri gibi canlılarda kullanılan ortak proteinler de vardır.
- Hücre zarının yapısına katılır. www.biyolojiportali.com
- Bütün enzimlerin yapısına katılır.
- Bileşik enzimlerin apoenzim kısmını oluşturur.
- Birçok hormonun yapısına katılır.
- Temel yapıcı onarıcı besindir. Aynı zamanda düzenleyici ve enerji vericidir.
- Yüksek ve düşük sıcaklık, kuvvetli asit ve bazlar, yoğun tuz, yüksek basınç radyasyon gibi etkenler proteinlerin yapısını bozar. Bu olaya **denatürasyon** denir.
- Denatüre olmuş bazı proteinler eski hâline dönebilir. Buna **renatürasyon** denir. Eğer denature protein çözünmüş halde kalırsa, ortamın fiziksel ve kimyasal koşulları normale döndüğünde, renatüre olabilir.

NOT:

Denatüre olmuş bir protein biyolojik özelliklerini kaybeder ancak besin değerini kaybetmez. Örneğin yumurta pişirildiğinde yüksek sıcaklık sonucu içerdiği proteinler denatüre olur ve bunun geri dönüşü yoktur. Denatürasyonda amino asitler arasındaki peptid bağları korunur, proteinin üç boyutlu yapısı bozulur ve fonksiyon gerçekleştiremez hâle gelir.

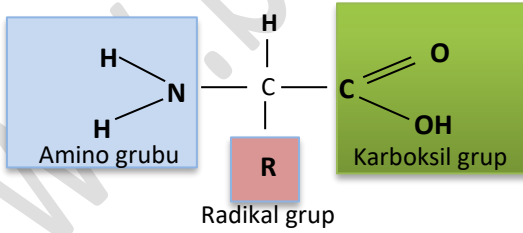
Aminoasitlerin yapı ve özellikleri

- Doğada 20 çeşit aminoasit bulunur. Bunların hepsini bitkiler üretebilir.
- Bilinen 20 çeşit amino asidin 12 çeşidi insanlar tarafından dönüşüm reaksiyonlarıyla üretilebilir.
- Ancak insan ve hayvanlar 8 çeşit amino asidi üretemez. Vücutta üretilmeyen ve hazır alınması zorunlu olan amino asitlere **temel (esansiyel) amino asitler** denir.

NOT:

İnsanlar, temel aminoasitleri sentezleyemezler. Ancak temel aminoasit içeren proteinleri sentezleyebilirler.

- Bir amino asitte aynı karbon atomuna bağlı 3 grup ve 1 hidrojen atomu bulunur.
- *Karboksil grubu (-COOH), (Asit kısmı)
- *Amino grubu (-NH₂), (Baz kısmı)
- *Radikal (değişken) grup (amino asit çeşitliliğini oluşturur.)



Şekil: Bir amino asidin yapısı

- Amino asitler proteinlerin monomerleridir. Sindirilmeyenler. Peptid bağı içermezler.
- Aminoasitler hem asit hem baz kökü taşıdıkları için **amfoter** moleküllerdir.
- Proteinlerin canlıya özgü olmasının sebebi; DNA'daki kalıtsal bilgilere göre sentezlenmeleridir.

NOT:

- Canlılarda protein çeşitliliğini ortaya çıkaran özellikleri;**
- Sentezinde kullanılan aminoasit sayısının, sırasının ve çeşidinin farklı olmasıdır.
- Protein çeşitliliğinde amino asitlerin bağlanma biçiminin (peptid bağının) hiçbir rolü yoktur. Çünkü;** www.biyolojiportali.com
- Amino asitler arasındaki peptid bağları daima birinci amino asidin karboksil grubundaki karbon ile ikinci amino asidin amino grubundaki azot arasında kurulur.
- Ayrıca protein çeşitliliğinde proteinlerin üretildiği ribozomların ve rRNA'nın da bir etkisi yoktur.**

SORU 1. (2018-AYT/Fen Bilimleri Kimya sorusu)

Amino asitlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Yapılarında hem amin hem de karboksilik asit grupları bulunur.
- Hem asit hem de bazlarla tepkimeye girdiklerinden amfoterik özellik gösterirler.
- Amino asit molekülleri birbirleriyle tepkimeye girerek karbonhidratları oluşturur.
- Bir amino asitin -COOH grubu ile diğer amino asitin -NH₂ grubu etkileştiğinde su açığa çıkar.
- Elzem (esansiyel) amino asitler vücutta sentezlenemez.

SORU 2. (2011 YGS)

Bir proteinin, yüksek sıcaklıkta, düşük pH koşullarında ya da çeşitli kimyasal maddelerin bulunduğu ortamda, üç boyutlu yapısı bozulmuş, ancak bu durumdan peptid bağları etkilenmemiştir.

Üç boyutlu yapısı bozulmuş bu proteinle ilgili olarak;

- Birincil yapısı etkilenmemiştir.
- Amino asitlerin dizilimi bozulmuştur.
- İşlev yapamaz konuma gelmiştir.

Yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

SORU 3. (2013 LYS)

Proteinlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Canlılarda yapı malzemesi olarak kullanılır.
- Temel yapı birimleri amino asitlerdir.
- Amino asit dizilimleri DNA tarafından belirlenir.
- Amino asit dizilimleri, canlıların akrabalık durumlarını belirlemede kullanılabilir.
- Canlılarda işlev gören tüm enzimlerin yapısı sadece proteinlerden oluşmuştur.

SORU 4. (2008 ÖSS FEN-1)

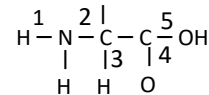
Dengeli beslenen normal bir insan, bir öğünde protein içeren besinlerden fazla miktarda tükettiğinde, vücudunda aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- Kan pH'sında artma (bazikleşme)
- İdrarda üre miktarında artma
- Kanın ozmotik basıncında azalma
- Kanda glikoz miktarında artma
- İdrarda glikoz miktarında artma

SORU 5. (2014 – LYS2 / BİY)

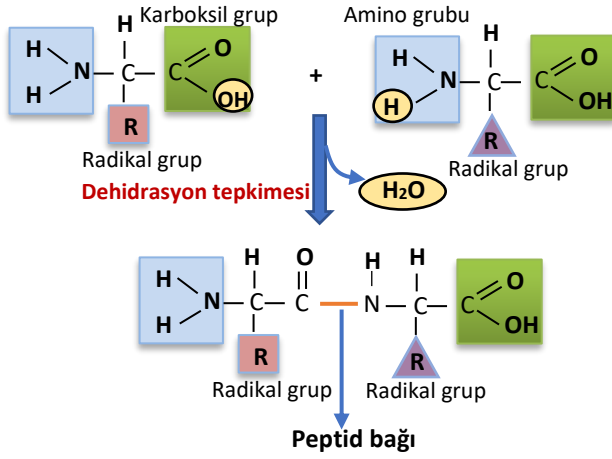
Amino asitlerin açık formülünü gösteren aşağıdaki şemada, moleküldeki kimyasal bağlardan beş tanesi numaralandırılmıştır.

R (Değişken grup)



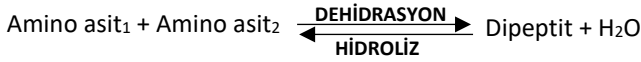
Buna göre, bir protein molekülü sentezlenirken iki amino asit, hangi numarayla gösterilen yerlerden birbirlerine bağlanır?

	Birinci amino asit	İkinci amino asit
A)	1	4
B)	2	3
C)	3	5
D)	4	2
E)	5	1

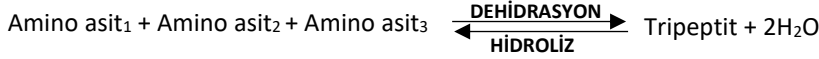


Şekil: İki amino asidin peptid bağı ile birleşmesi

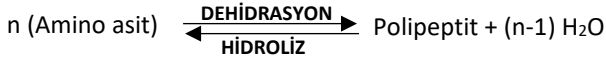
-İki amino asidin bir peptid bağı ile birleşmesi sonucu dipeptit oluşur. Bir molekül su açığa çıkar.



-Üç amino asidin iki peptid bağı ile birleşmesi sonucu tripeptit oluşur. İki molekül su açığa çıkar.



-Çok sayıda amino asidin birleşmesi ile de polipeptit oluşur.



n= Amino asit sayısı dersek, kurulan peptid bağı sayısı = Açığa çıkan su molekülü sayısı = n-1 olur.

NOT:

- Polipeptid ve protein terimleri tam olarak eş anlamlı değildirler.
- Proteinler 20 çeşit amino asitten oluşturulan polimerlerdir. Amino asit polimerleri polipeptidler olarak adlandırılırlar. Bir protein bir ya da birden fazla polipeptidten oluşmuş kendine özgü üç boyutlu yapıya sahip polimerlerdir.
- Polipeptidi bir ip yumağına benzetirsek protein, bu ip yumağı ile örülmüş hırka gibidir diyebiliriz.

Proteinlerin görevleri

- Proteinler canlılarda yapıcı, onarıcı ve düzenleyici olarak görev alır.
- Karbonhidrat ve yağlardan sonra 3. dereceden enerji kaynağı olarak kullanılır.

NOT:

- Proteinler enerji metabolizmasında kullanılırsa atık olarak CO₂, H₂O ve NH₃ (amonyak) oluşur. Ayrıca sistein, sistin gibi bazı aminoasitlerde kükürt bulunur. Şayet bu aminoasitler kullanılırsa atık ürün olarak kükürtlü bileşikler de oluşabilir.
- Burada oluşan CO₂, H₂O ve üretilen ATP miktarı kullanılan aminoasit çeşidine göre farklı sayılarda olabilir. Çünkü amino asitler karbon sayılarına göre farklı kademelerden tepkimeye katılırlar. Ancak oluşan NH₃ sayısı kullanılan amino asit sayısına genellikle eşittir. Çünkü amino asitlerde genellikle bir tane amino grubu bulunur. www.biyolojiportali.com

- Hücre zarının yapısına katılarak madde geçişlerinde önemli rol oynar.
- Enzim, hormon, vücut savunmasını yapan antikor ve antitoksinin yapısını oluşturur.
- Kanın ozmotik basıncını ayarlayan albümün, globülin (kan proteinleri), alyuvarlarda bulunan solunum gazlarını taşıyan hemoglobinin yapısını oluşturur.
- Çizgili kaslarda oksijen depo eden miyoglobinin yapısını oluşturur.
- Fibrinojenin yapısına katılarak kan pıhtılaşmasında görev alırlar.
- Yıpranan hücrelerin yerine yenilerinin yapılmasında etkilidir.
- Kıkırdak, kemik kas vb. dokuların yapısına katılır.
- Kasların kasılıp gevşemesini sağlayan aktin ve miyozin protein yapıdır.
- Hücre, doku ve organların esas yapısını oluşturur.
- Hücre içi ve dışı sıvıların pH değişimlerini dengeleyerek homeostazinin (kararlı iç denge) korunmasında rol oynarlar.

NOT:

- Besinlerle alınan proteinler, sindirim kanalında hidroliz edilerek amino asitlere dönüştürülür. Kan yoluyla hücrelere taşınır. Hücreler bu amino asitlerden genlerindeki özelliklere uygun olarak çeşitli proteinler sentezler.

SORU 6. (2012 – LYS2 / BİY)

- Bazı proteinlerin amino asit dizisinin birbirine benzerlik göstermesi
 - Yaşadıkları ortamın bir birine benzerlik göstermesi www.biyolojiportali.com
 - Ribozomal RNA'daki baz dizilerinin birbirine benzerlik göstermesi
 - Bazı enzimlerin moleküler yapılarının birbirine benzerlik göstermesi
 - Besinlerinin birbirine benzerlik göstermesi
- Yukarıdakilerden hangileri, farklı hayvan türlerinin akraba olduğunu göstermede kanıt olarak kullanılabilir?**
- A) I, II ve III B) I, III ve IV C) II, III ve IV
D) II, IV ve V E) III, IV ve V

SORU 7. (2016-LYS2/BİY)

- İşaretli kükürt (³⁵S) içeren bir besi ortamında çoğaltılan bakterilerden elde edilen;**
- DNA,
 - protein,
 - polisakkarit
- moleküllerinin hangilerinde işaretli kükürt bulunması beklenir?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 8. (2010 – LYS2 / BİY)

- İnsan vücudunda ödem oluşmasında,**
- kılca damarlardaki kan basıncının artması,
 - kan proteinlerinin azalması,
 - dokular arası sıvının ozmotik basıncının azalması
- durumlarından hangileri etkili olur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 9. (2012 YGS)

- Protein
 - Protein ayracı
 - Protein yıkan enzim
 - Amino asit
 - Amino asit ayracı
- "Amino asitler, proteinlerin yapı taşıdır" hipotezini kanıtlamak için düzenlenen bir deneyde, yukarıdakilerden hangilerinin birlikte kullanılması gerekir?**
- A) I ve II B) I ve III C) III ve IV
D) III ve V E) I, III ve V

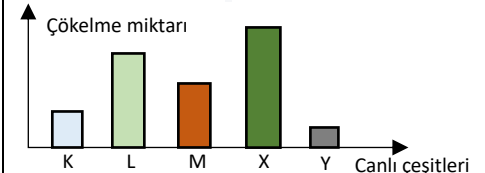
SORU 10. A canlısının kanından elde edilen serum, bazı hayvanların kanına damlatıldıktan sonra çökeltme yüzdeleri şöyle olmuştur:

Canlı türü	X	Y	Z
Çökeltme yüzdesi	%1	%12	%4

Bu canlıların A ile akrabalık derecesinin **yakından uzak olana doğru** sıralanışı nasıl olmalıdır?

.....

SORU 11: Bir ayının kanı alınarak sağlıklı bir fareye enjekte ediliyor. Bir süre sonra fare kanından elde edilen serum ayrı ayrı K, L, M, X ve Y canlılardan alınan kan örnekleri üzerine damlatılarak çökeltme miktarları grafikte verildiği gibi olduğu görülüyor.



Buna göre, K, L, M, X ve Y canlılarından hangisinin ayıya en yakın akraba olması beklenir?

A) K B) L C) M D) X E) Y

Protein yetersizliğinde beklenen olası durumlar:

- Metabolik tepkimelerin aksamasına neden olur.
- Büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkiler.
- Vücut direnci düşer, vücudun savunması zayıflar. Çabuk ve kolay hastalanırız.
- Yaralar geç kapanır. Kan geç pıhtılaşır. Kansızlık görülebilir.
- Zihinsel gelişim geriler. www.biyolojiportali.com
- Karaciğer yetmezliği olabilir.
- Kaslarda kasılma problemleri oluşabilir.
- Vücutta ödem oluşur. (Ödem, deri ve diğer dokularda, hücrelerarası mesafede, normalde bulunması gerekenden daha fazla sıvı bulunmasıdır.)
- Proteinler vücutta doğrudan depolanamaz, dışarıdan besinler yoluyla alınan proteinlerin fazlası yağa dönüştürülerek depolanır. Bu durum şişmanlığa neden olur, böbrekler ve karaciğerde hasara yol açar. Ayrıca idrarla kalsiyum atılmasına ve gut hastalığına neden olur.

NOT:

Aminoasitler hiçbir hücre tipinde depolanmazlar, bu nedenle günlük belirli bir miktardaki amino asidin (özellikle esansiyel olanların), protein şeklinde besinlerle birlikte alınması gereklidir.

Canlılarda Protein Benzerliğine Bakılarak Akrabalık Derecesinin Belirlenmesi

- Her canlının proteini kendine özgüdür. Çünkü proteinler, DNA'daki kalıtsal bilgilere göre ribozom organelinde sentezlenir. Yabancı proteinler bir araya geldiğinde oluşan uyumsuzluk nedeni ile mesela kanda çökelmeler meydana gelir. Aynı proteinler arasında çökeltme meydana gelmez. Dolayısıyla iki farklı canlının kanı karıştırıldığında benzer veya farklı proteinlerin bulunma oranına göre farklı düzeyde çökelmeler ortaya çıkar. Bu duruma bakılarak bu iki kişinin akrabalık dereceleri belirlenebilir.

-Bu konu ile ilgili sorularda karşılaştığımız iki farklı durum söz konusudur:

DURUM 1:

-Bir X bireyin kanı **doğrudan** A, B, C gibi canlıların kanına damlatılırsa protein benzerliği en çok olanlarda çökeltme en az olacaktır. Dolayısıyla **çökeltme en az** hangisindeyse bu bireye en yakın akraba olan odur.

X canlısının kanı doğrudan A, B ve C gibi farklı canlıların kanı ile karıştırılmış ve çökeltme oranları yanda verilmiştir.	A da %10 çökeltmeye neden olmuş.
	B de %20 çökeltmeye neden olmuş.
	C de %30 çökeltmeye neden olmuş.

SONUÇ: X'in en yakın akrabası A'dır. Çünkü protein benzerliği nedeni ile en az çökeltme A da olmuştur. En uzak akraba C dir. Çünkü en fazla çökeltme C de olmuştur.

DURUM 2:

-Bir bireyin kanı bir başkasına damlatılıp sonra da bundan alınan kan serumu farklı canlıların kanına damlatılırsa, **en fazla** çökeltme olan canlı bu bireye **en yakın** olan canlıdır.

-Örneğin, A canlısından alınan kan B canlısına enjekte edildikten sonra, B canlısının kan serumu, X, Y ve Z bireylerinin kanları üzerine damlatılıyor. Bir süre sonra X de çökeltme oranı %10, Y de çökeltme oranı %20 ve Z de çökeltme oranı %30 olarak tespit ediliyor.

SONUÇ: B canlısında A'nın antijenlerine karşı antikor oluşturulmuştur. Bu antikorlar A'nın proteinlerini çökeltten antikorlardır. B'den alınan serum içinde bu antikorlar vardır. X, Y ve Z'ye verildiğinde bu antikorlar A'nın antijenleri ile aynı olan proteinleri çökeltcektir. Dolayısıyla çökeltme en çok hangisinde olursa A'nın proteinleri ile benzerliği en fazla olan o dur. Protein benzerliği arttıkça akrabalık artar. Bu durumda www.biyolojiportali.com

A canlısına en yakın akraba çökeltmenin en çok olduğu Z dir. En uzak akraba ise çökeltmenin en az olduğu X dir.

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Amino asit molekülleri birbirleriyle tepkimeye girerek karbonhidratları değil proteinleri oluşturur. **Cevap: C**
2. Peptid bağları etkilenmediğine göre birincil yapısı da etkilenmemiştir. Birincil yapısı bozulmamış ise amino asit dizilimi de bozulmamıştır. Üç boyutlu yapısı bozulduğuna göre işlev yapamaz konuma gelmiştir. **Cevap: D**
3. Bütün enzimlerin yapısında protein bulunur. Ancak bileşik enzimlerin sadece apoenzim kısmı protein yapılıdır, yardımcı kısımları organik (vitamin) veya inorganik (mineral) olabilir. **Cevap: E**
4. Proteinler hidroliz edildikten sonra oluşan aminoasitler metabolik olaylarda kullanılır ve amonyak oluşur. Oluşan amonyaklar karaciğerde üreye dönüştürülerek böbrekler tarafından idrar ile dışarı atılır. **Cevap: B**
5. Birinci aminoasidin karboksil grubunun karbon atomu ile ikinci amino asidin amino grubunun azot atomu arasında peptid bağı kurulur. **Cevap: E**
6. Proteinler, RNA ve enzimler genetik bilgiye göre sentezlenir. Dolayısıyla bu moleküller arasındaki benzerlik akraba olmada kullanılabilir. **Cevap: B**
7. DNA ve polisakaritlerde kükürt bulunmaz. Kükürt sadece proteinlerde bulunabilir. **Cevap: B**
8. Kılcal damarlarda kan basıncı artarsa hücreler arasına çok sıvı çıkar, kan proteinlerinin azalması kanın ozmotik basıncının azalmasına dolayısıyla fazla sıvı çıkmasına neden olur, ödem oluşabilir. Ancak doku sıvısının ozmotik basıncı azalırsa su tutma gücü de azalır. Hücreler arasındaki su kana döner. Ödem azalır. **Cevap: D**
9. Protein ve proteini yıkan enzim kullanılırsa monomerleri olan amino asitler oluşur. Amino asitlerin oluştuğunu göstermek için de amino asit ayracı kullanılmalıdır. **Cevap: E**
10. Aracı canlı kullanılmadan doğrudan damlatıldığı için çökeltmenin en az olduğu en yakın, en çok olduğu en uzak akraba olacaktır. **Cevap: X, Z, Y**
11. Aynın kanı doğrudan değil aracı canlı (fare) kullanılmış elde edilen serumlar K, L, M, X ve Y canlılarından alınan kan örneklerine damlatılmıştır. Farede aynın antijenlerine karşı antikor oluşturulmuştur. Bu antikorlar aynın proteinlerini çökeltten antikorlardır ,fareden alınan serum içinde bu antikorlar mevcuttur. K, L, M, X ve Y ye verildiğinde bu antikorlar aynın antijenleri ile aynı olan proteinleri çökeltcektir. Dolayısıyla çökeltme en çok hangisinde olursa ki burada X te olmuştur aynın proteinleri ile benzerliği en fazla odur. Protein benzerliği arttıkça akrabalık artar. **Cevap: D**