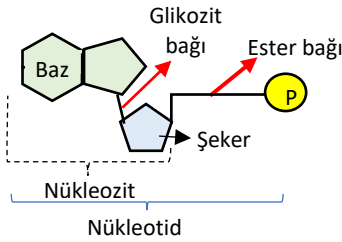


NÜKLEİK ASİTLER (DNA ve RNA) (CANLILARIN YAPISINDA BULUNAN ORGANİK BİLEŞİKLER-7)

- Nükleik asitler, kalıtım materyali olan genleri oluşturan ve yaşam için çok önemli olan en büyük organik maddelerdir.
- İlk defa T. Friedrich Miescher 1869 yılında cehazda (irinde) ve som balığı hücrelerinin çekirdeğinde gördüğü için bu moleküllere çekirdek asidi anlamında nükleik asit adını vermiştir. Daha sonra yapılan araştırmalarda, çekirdek olsun olmasın tüm canlı hücrelerde buldukları saptanmıştır.
- Nükleik asitler, hücre çekirdeğindeki genlerden hücrenin diğer kısımlarına bilgi aktaran mesaj molekülleridir, hücrenin yapısal özelliklerini ve yaşamsal fonksiyonlarını düzenler.
- Canlılarda enerji üretimi, protein sentezi, hücre bölünmesi gibi yaşamsal olaylar nükleik asitlerdeki bilgilerle kontrol edilir. Bu özelliklerinden dolayı nükleik asitlere **yönetici moleküller** de denir. www.biyolojiportali.com
- Nükleik asitler, **nükleotid** adı verilen yapı birimlerinden meydana gelir.
- Bir nükleotidin yapısında ;**
- 1. Azotlu organik bir baz,
- 2. Beş karbonlu bir şeker,
- 3. Fosfat grubu (fosforik asit= $H_3 PO_4$) bulunur.
- Baz ve şekerin glikozit bağı ile bağlanarak oluşturduğu yapıya **nükleozit** denir.
- Nükleozite bir fosfat, fosfoester bağı ile bağlanarak nükleotid oluşur.

-Baz + Şeker = Nükleozit

- Nükleozit + Fosfat = Nükleotid



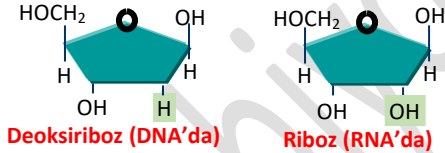
Şekil: Yanda nükleik asitlerin yapı birimi olan bir nükleotidin yapısını oluşturan moleküller ve bağlar gösterilmiştir.

1. Beş karbonlu şekerler:

- Riboz ve deoksiriboz olmak üzere iki çeşittir.
- Riboz, RNA'nın, Deoksiriboz ise DNA'nın yapısında bulunur.
- Deoksiribozda, riboz göre bir oksijen atomu eksiktir.

NOT:

Nükleik asitlerin isimlendirilmesi yapılarındaki 5 C'lu bu şekerlere (pentozlara) göre yapılır



2. Azotlu organik bazlar: -Azot ve karbon atomlarının halka şeklinde birleşmesi ile meydana gelir. İki çeşittir.

a. Pürinler : Çift halkalı, büyük moleküllerdir. Adenin (A) ve Guanin (G) olmak üzere iki çeşittir.

b. Pirimidinler : Tek halkalı olup, küçük moleküllerdir. Timin (T), Sitozin (S veya C) ve Urasil (U) olmak üzere üç çeşittir. www.biyolojiportali.com

-DNA'daki bazlar: A,T,G,C; RNA'daki bazlar: A,U,G,C

NOT:

DNA'ya özgü baz Timin, RNA'ya özgü baz ise Urasil'dir.

3. Fosforik asit (fosfat grubu= $H_3 PO_4$): DNA ve RNA'da ortak bulunan inorganiktir. Kompleks moleküllerin yapısına girdiği zaman fosfat grubu adını alır.

NOT:

Nükleik asitlerin yapısında aminoasit ve peptid bağları bulunmaz.

-Canlılarda; DNA (Deoksiribo Nükleik Asit) ve RNA (Ribonükleik Asit) olmak üzere iki çeşit nükleik asit bulunur.

DNA (Deoksiribo Nükleik Asit)

-DNA, Prokaryot hücrelerin sitoplazmasında, ökaryot hücrelerin çekirdek, mitokondri ve kloroplastlarında bulunur.

SORU 1. (2010-LYS)

- Fosfat grubunun organik baza bağlandığı yer
 - Taşıdığı şeker
 - Organik bazın şekere bağlandığı yer
 - Yapıdaki nükleik asit zinciri sayısı
- DNA ve RNA yukarıdakilerin hangileri bakımından birbirinden farklılık gösterir?**
- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

SORU 2. (2006-ÖSS FEN-I)

Nükleik asitlerin,

- organel yapısında yer alma,
 - protein sentezinde rol oynama,
 - amino asitleri tanıma
- özelliklerinden hangileri RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?**

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

SORU 3. (2000-ÖSS)

Bir geni oluşturan DNA molekülünün fosfat sayısının saptanmasıyla, gende bulunan,

- Organik baz sayısı
- Nükleotid çeşitlerinin sayısı
- Nükleotid sayısı
- Deoksiriboz molekül sayısı

bilgilerinden hangilerine erişilebilir?

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

SORU 4. (2010-LYS)

Adli tıpta, güvenliği çok yüksek olan "DNA parmak izi yöntemi", zanlıların suçluluğunun kanıtlanmasında ve babalık testlerinde kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilir olması DNA'nın aşağıda verilen özelliklerinden hangisine dayanmaktadır?

- Sarmal yapıya sahip olması
- Enzimlerle istenilen yerden kesilebilmesi
- Labaratuvar ortamında çoğaltılabilmesi
- Hücreden saf olarak elde edilebilmesi
- Bazı bölgedeki baz dizilimlerinin bireye özgü olması.

SORU 5.

- Fosfodiester bağı
- Zayıf hidrojen bağı
- Glikozit bağı
- Fosfat - ester bağı

Yukarıda belirtilen kimyasal bağ çeşitlerinden hangileri bütün RNA çeşitlerinde bulunur?

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

SORU 6. DNA'nın yapısında;

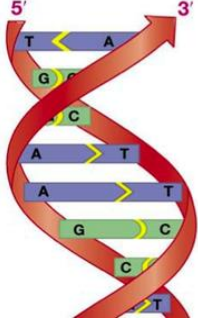
- Timin – Adenin
 - Timin – Sitozin
 - Guanin – Sitozin
 - Guanin – Adenin
- moleküllerinin hangilerinin arasında zayıf hidrojen bağı oluşabilir?**

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

NOT:

- Ökaryot hücrelerin sitoplazmasında DNA bulunmaz. RNA sentezi de olmaz.
- Prokaryot hücrelerin sitoplazmasında DNA bulunur ve RNA sentezi de olur.

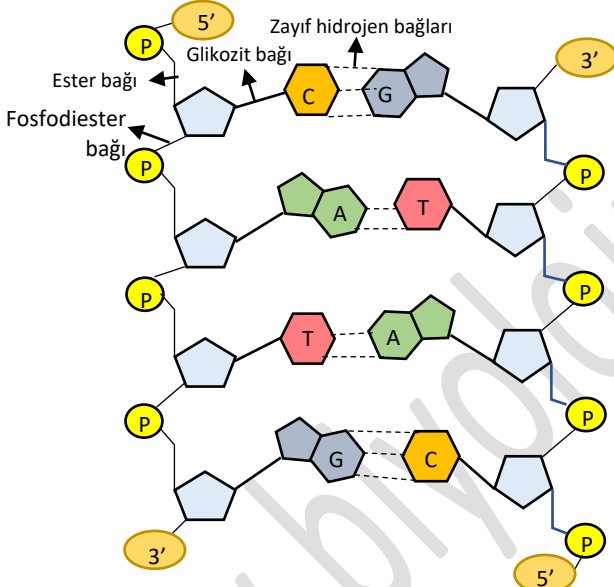
- Bugün geçerli olan DNA modeli Watson-Crick modelidir.
- DNA molekülü sarmal (heliks) şeklinde kıvrılmış iki iplikten oluşmuştur.
- Yangın merdivenine benzeyen bu sarmal yapıda, merdivenin kenarında şeker ve fosfat molekülleri, basamaklarda ise pürin ve pirimidin bazları bulunur.
- Bazlardan Adenin ile Timin arasında ikili, Guanin ile Sitozin arasında üçlü zayıf hidrojen bağları bulunur.



DNA molekülünün ikili sarmal yapısı

- Bu zayıf hidrojen bağları DNA çift sarmalını bir arada tutar.
- Her zaman A karşısına T, G karşısına C gelir.
- DNA'da nükleotidlerden birinin fosfatı diğerinin şekeri ile özel bir bağ yapar. Bu bağa **3-5 fosfo-diester bağı** denir.
- Bir zincirdeki nükleotidler, fosfodiester bağları ile birbirine bağlıdır. www.biyolojiportali.com
- Çift sarmalda bir iplikteki nükleotitlerin birbirine bağlanma yönü, öbür ipliktekilerin yönünün tersidir. DNA ipliklerinin bu düzenine **antiparalel** denir.
- DNA ipliklerin asimetrik olan uçları 5' (beş üssü) ve 3' (üç üssü) olarak adlandırılır, 5' uç bir fosfat grubu, 3' uç ise bir hidroksil grubu taşır.

- DNA sentezinde DNA polimeraz enzimi, yıkımında ise DNAaz enzimi görev yapar.
- DAN molekülü hücre bölünmelerinden önce (interfaz evresinde) kendisini eşleyebilir.



Şekil: DNA molekülünde karşılıklı iki zincirdeki bazların eşleşmesi

-Bütün DNA'larda;

- A = T ve G = C ise $A/T = G/C = 1$
- A+C = G+T
- A+G = T+C (pürin bazları = pirimidin bazları)
- A+G/T+C = A+C/G+T = 1
- Toplam nükleotit sayısı = (A+T)+(G+C)
- H bağı sayısı= Toplam Nükleotit sayısı + Guanin (Sitozin) sayısı
- 3G + 2T veya 3C + 2A = Toplam H bağı sayısı
- A+T/G+C oranı türe özgüdür.

NOT:

n = nükleotid sayısı olmak üzere;

1. Sentezinde oluşan su molekülleri sayısı:

-DNA'nın en küçük bileşenlerinden (fosfat, şeker ve bazlardan) sentezlenmesi sırasında; www.biyolojiportali.com

- Tek zincir için: $3n-1 = Su$
- Çift zincir için: $3n-2 = Su$

-Nükleotidleri hazır kullanılırsa;

- Tek zincir için: $n-1 = Su$
- Çift zincir için: $n-2 = Su$

2. Kurulan fosfodiester bağı sayısı:

- Bir zincirdeki fosfodiester bağı sayısı = n-1
- İki zincirdeki fosfodiester bağı sayısı = n-2

SORU 7. Aşağıda nükleik asitlerle ilgili bazı özellikler verilmiştir.

- Polinükleotid zincirinden oluşma
- Ribozom organelinde bulunma
- Ribonükleotidlere sahip olma
- Kendini onarabilme

Bu özellikleri aşağıdaki tabloda verilenlere göre gruplandırınız.

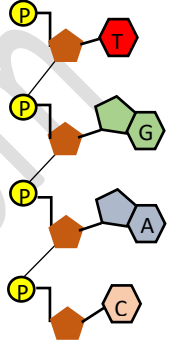
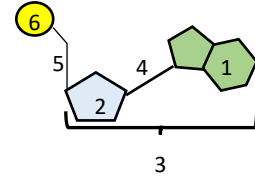
Sadece DNA'ya ait olanlar
Sadece RNA'ya ait olanlar
DNA ve RNA için ortak olanlar

SORU 8. Yanda bir parçası verilen nükleik asit çeşidi için;

- Protein sentezi sırasında amino asitleri ribozomlara taşıma
- Metabolik olayları yönetir.
- Hücre içerisinde hidroliz ile parçalanarak tekrar üretilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

**SORU 9. Aşağıda DNA'ya ait olduğu bilinen bir nükleotidin şeması verilmiştir.**

Bu nükleotidin yapısını oluşturan numaralı yerlerin isimlerini yazınız.

1.....	2.....	3.....
4.....	5.....	6.....

SORU 10. DNA ve RNA moleküllerinin özellikleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu uygun ifadelerle tamamlayınız.

Özellikler	DNA	RNA
Yapısındaki pürin bazları		
Yapısındaki pirimidin bazları		
Yapısındaki pentoz şekeri çeşidi		
Sahip olduğu zincir sayısı		
Sentezlenen enzim		

SORU 11. (2018-AYT/Fen Bilimleri)

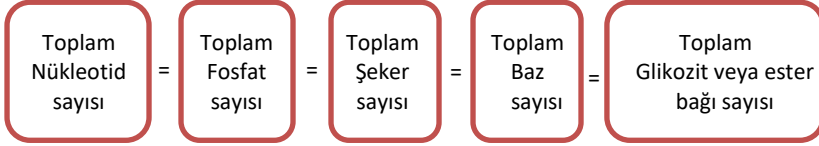
- Çekirdekte tek zincir hâlinde sentezlendikten sonra katlanarak yonca yaprağı şeklini alır.
- Ribozomun yapısında yer alır ve ribozomun 2/3'sini oluşturur.
- Antikodon adı verilen, üçlü nükleotit dizilerinden oluşan kısım vardır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri tRNA'nın özelliklerindedir?

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

NOT:

-Nükleotidler arasındaki hidrojen bağları, zayıf fiziksel bağlar olduğu için oluşumları sırasında su açığa çıkmaz, yıkımları sırasında da su harcanmaz.

**NOT:**

Adenin ve timin birbirine iki hidrojen bağıyla, guanin ve sitozin ise üç hidrojen bağıyla bağlıdır. Bu nedenle DNA molekülünün yapısındaki guanin ve sitozin nükleotitlerinin oranı arttıkça üçlü hidrojen bağı sayısı da artacağından DNA'nın iki ipliğini birbirinden ayırmak güçleşir. Yani daha yüksek sıcaklık gerekir.

RNA (Ribonükleik Asit)

-Prokaryot hücrelerde sitoplazma ve ribozomda, ökaryot hücrelerde ise çekirdek, sitoplazma, ribozom, kloroplast, mitokondri gibi yapılarda bulunur.

-Tek nükleotid dizisinden oluşmuştur.

-Yapısındaki 5 C'lu şeker riboz'dur. www.biyolojiportali.com

-Organik bazları adenin, guanin, sitozin ve urasildir. Timin bulunmaz.

-Protein sentezinde görev alır.

-Tek nükleotid zincirinden oluştuğu için kendini eşleyemez.

-Nükleotidleri fosfodiester bağları ile bağlanarak nükleotid zinciri oluşur.

-A- T, G-C eşitliği de yoktur.

-Bütün RNA çeşitleri DNA'da bulunan şifreye göre sentezlenir.

-Sentezlenmesini sağlayan enzim RNA polimeraz, hidrolizini sağlayan enzim ribonükleaz (RNAaz) dır.

-Bütün RNA çeşitleri protein sentezinde görev alarak hücredeki yaşamsal olayların yönetiminde DNA'ya yardımcı olur.

-Mesajcı RNA (mRNA), Taşıyıcı RNA (tRNA), Ribozomal RNA (rRNA) olmak üzere üç çeşit RNA vardır.

-Mesajcı RNA (mRNA): Sentezlenecek proteinin amino asit dizisini belirleyen bilgiyi DNA'dan alan alan alır ve ribozomlara taşır. Hücrede en az olandır. Toplam RNA'nın %5'ini oluşturur.

-Ribozomal RNA (rRNA): Proteinlerle birlikte ribozom organelinin yapısını oluşturur. Protein sentezi sırasında peptid bağlarının kurulmasında görev alır. En fazla olandır. Hücrede bulunan toplam RNA'nın %80'ini oluşturur.

NOT:

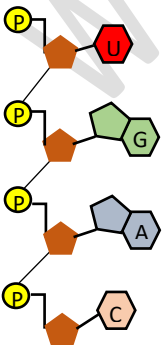
RNA çeşitlerinden tRNA ve rRNA kendi üzerinde katlandığı için hidrojen bağı içerir ancak mRNA hidrojen bağı içermez.

-Taşıyıcı RNA (tRNA): Protein sentezi sırasında kullanılacak aminoasitleri ribozomlara taşır. Hücredeki toplam RNA'nın %15'ini oluşturur.

-RNA'nın her hücredeki miktarı farklılık gösterir. Örneğin kas hücreleri gibi protein sentezinin yoğun olduğu hücrelerde fazla miktardadır.

NOT:

rRNA'nın yapısı, tüm ökaryotlarda aynıdır. Bu nedenle sentezlenen proteinin yapısının ve işlevinin belirlenmesinde rRNA'nın etkisi yoktur.



RNA Zinciri

-RNA çeşitlerinin ortak özellikleri:

-Protein sentezinde görev yaparlar.

-Kendilerini eşleyemezler, DNA tarafından üretilirler.

-Tekrar tekrar kullanılabilirler.

-Yapılarında organik yapıda olan adenin, urasil, guanin sitozin bazları ile riboz şekeri, inorganik yapıda olan fosfat (fosforik asit) bulunur.

NOT:

n = nükleotid sayısı olmak üzere;

RNA sentezinde açığa çıkan su molekülü sayısı: $3n-1$ dir.

SORU 12. Nükleik asitlerin yapısında bulunan,

I. Toplam glikozit bağı,

II. Toplam azotlu organik baz,

III. Beş karbonlu şeker,

sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I = II = III B) I > II = III C) I > II > III

D) I < II = III E) I < II < III

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Fosfat grubunun baza, bazın şekere bağlandığı yer DNA ve RNA için ortaktır. Ancak DNA deoksiriboz, RNA riboz şekeri taşır. DNA çift zincirli RNA ise tek zincirlidir.

Cevap: D

2. Organel yapısına katılma rRNA'nın, amino asitleri tanıma tRNA'nın görevidir. mRNA ise DNA'dan aldığı proteinin amino asit dizilim ve sayısının şifresini ribozomlara taşır. Görüldüğü gibi hepsi de protein sentezinde görevlidir.

Cevap: B

3. DNA'daki nükleotid sayısı = fosfat sayısı = deoksiriboz şekeri sayısı = Organik baz sayısı eşitlikleri vardır. Fosfat sayısı bilirse nükleotid sayısı da bilinir. Ancak çeşitlerinin sayısı bilinemez. Yani kaç tane adenin nükleotid, kaç tane sitozin nükleotid vardır bilinemez.

Cevap: E

4. DNA'nın bazı bölgelerindeki baz dizilimleri bireye özgüdür. Bir başkasında bulunmaz.

Cevap: E

5. I. RNA'ların hepsinde nükleotidler tek zincire fosfodiester bağları ile birbirlerine bağlanır.

II. Zayıf hidrojen bağı katlanmalar yapan rRNA ve tRNA da bulunur. mRNA'da bulunmaz.

III. Bütün RNA çeşitlerinde riboz şekeri azotlu organik baza glikozit bağı ile bağlıdır.

IV. Bütün RNA çeşitlerinde fosfat grubu şekere fosfat-ester bağı (ester bağı) ile bağlıdır.

Cevap: D

6. DNA'da zayıf H bağları, çift zincirindeki nükleotidler arasında bulunur. A ile T veya T ile A arasında ikili, G ile C veya C ile G arasında üçlü H bağları bulunur. www.biyolojiportali.com

Cevap: B

7.

Sadece DNA ait olanlar	IV
Sadece RNA ait olanlar	II-III
DNA ve RNA için ortak olanlar	I

8. Soruda parçası verilen nükleik asit parçası Timin bazı taşıdığı için DNA'nın bir zinciridir.

Buna göre;

I. tRNA'nın görevidir.

II. DNA yönetici moleküldür.

III. DNA, yıkılıp yeniden yapılamaz.

Cevap: B

9. Verilen nükleotid DNA'ya ait olduğuna göre;

1. Guanin veya sitozin	2. Deoksiriboz şekeri	3. Nükleozit
------------------------	-----------------------	--------------

DNA ve RNA'nın Ortak Yönleri
- C, H, O, N ve P elementleri içermesi -Polinükleotit yapılı olmaları -Adenin, guanin, sitozin bazlarının bulunması -Beş karbonlu şekerin (pentoz) bulunması -Yapılarında inorganik fosfat grubu bulunması -Genetik bilgiyi taşıması (DNA-mRNA için) -Ökaryot hücrelerde çekirdek, çekirdekçik, mitokondri ve kloroplastlarda; prokaryot hücrelerde ise sitoplazmada bulunması -Protein sentezinde görev yapmaları www.biyolojiportali.com -Tüm canlılarda bulunması

DNA ve RNA'nın Farklı Yönleri	
DNA	RNA
Timin bazı DNA'ya özgüdür.	Urasil bazı RNA'ya özgüdür.
Yapısında deoksiriboz şekeri vardır.	Yapısında riboz şekeri vardır.
Çift ipliklidir.	Tek ipliklidir.
DNA çift zincirinde; Adenin = Timin; Guanin = Sitozin	Böyle bir eşitlik yok
Kendini eşleyebilir ve onarabilir.	Kendini eşleyemez ve onaramaz.
Yıkılıp yeniden yapılamaz.	Yıkılıp yeniden yapılabilir.
Ökaryot hücrelerde çekirdek, çekirdekçik, mitokondri ve kloroplastlarda; prokaryot hücrelerde ise sitoplazmada bulunur.	Ökaryot hücrelerde çekirdek, çekirdekçik, sitoplazma, mitokondri, kloroplast ve ribozomlarda; prokaryot hücrelerde ise sitoplazma ve ribozomlarda bulunur.
Protein sentezine dolaylı olarak katılır.	Protein sentezine doğrudan katılır.
DNA polimeraz ile sentezlenir	RNA polimeraz ile sentezlenir.
Hidrolizleri DNAaz ile olur.	Hidrolizleri RNAaz ile olur.
Yöneticidir. Emir verir.	DNA'nın emirlerini uygular.
Her türün diploit hücresinde miktarı sabittir.	Hücreden hücreye miktarı değişir.

4. Glikozit bağı	5. Ester bağı	6. Fosfat grubu
10.		
Özellikler	DNA	RNA
Yapısındaki pürin bazları	A, G	A, G
Yapısındaki pirimidin bazları	T, C	U, C
Yapısındaki pentoz şekeri	Deoksiriboz	Riboz
Sahip olduğu zincir sayısı	2	1
Sentezleyen enzim	DNA polimeraz	RNA polimeraz
11. RNA çeşitlerinin yaklaşık %80 i rRNA, %15 i tRNA, %5 i mRNA dir. II. öncül yanlış, diğerleri doğrudur. Cevap: E		
12. İster DNA olsun isterse RNA olsun bir nükleik asitte; www.biyolojiportali.com Toplam glikozit bağı = Toplam azotlu organik baz = Beş karbonlu şeker = Ester bağı sayısı eşittir. Cevap: A		