12.1.1. Nükleik Asitlerin Yapı Birimleri (Nükleotitler) ve DNA Molekülünün Yapısı (Watson-Crick Modeli)

12.1.1.2. Nükleik asitlerin çeşitlerini ve görevlerini açıklar. · 12.1.1.3. Hücredeki genetik materyalin organizasyonunda parça-bütün ilişkisi kurar. · 12.1.1.4. DNA'nın kendini eşlemesini açıklar.

HATIRLAYALIM

- Nükleik asitlerin yapı birimi olan nükleotit; azotlu organik baz, beş karbonlu pentoz şekeri ve fosfat grubundan oluşur.
- DNA, birbirine antiparalel uzanan iki polinükleotit zincirinin sağa bükümlü çift sarmal oluşturmasıyla meydana gelir.
- Adenin ile Timin arasında 2, Guanin ile Sitozin arasında 3 zayıf hidrojen bağı kurulur; pürin bazları pirimidinlerle eşleşir.

1 EŞLEŞTİRME

Görseldeki nükleik asit bileşenlerini sağ sütundaki biyokimyasal tanımlarıyla eşleştiriniz.

1. Azotlu Baz	2. Pentoz	3. Fosfat Grubu	4. Bağlar
Pürin Pirimidin	Deoksiriboz Riboz	İnorganik Fosfor (H_3PO_4)	Glikozit Ester bağı

b 1. Azotlu organik baz	a) Alt alta gelen nükleotitleri birbirine bağlayan kovalent bağ
c 2. Deoksiriboz	b) Nükleotit yapısındaki pürin (A, G) veya pirimidin (T, C, U) halkası
a 3. Fosfodiester bağı	c) DNA'nın yapısına katılan beş karbonlu pentoz şekeri
d 4. Hidrojen bağı	d) Çift sarmalda karşılıklı bazları bir arada tutan zayıf bağ

2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki DNA çift sarmal modelinde Adenin karşısına Timin, Guanin karşısına Sitozin yerleşmiştir. 600 Guanin nükleotiti içeren bir DNA molekülünde toplam hidrojen bağ sayısı bilindiğine göre Timin sayısı nasıl hesaplanır?

WATSON-CRICK DNA ÇİFT SARMAL MODELİ

A = T (2 Hidrojen Bağı)	G ≡ C (3 Hidrojen Bağı)
İkili zayıf bağ ile eşleşme	Üçlü zayıf bağ ile eşleşme

(A) Toplam hidrojen bağından 3x600 çıkarılıp 2'ye bölünerek bulunur.

(B) Toplam hidrojen bağı doğrudan Guanin sayısına bölünerek bulunur.

(C) Guanin sayısı 3 ile çarpılıp toplam bağ sayısına eklenerek bulunur.

(D) Toplam hidrojen bağı 4 ile çarpılıp pürin sayısına bölünür.

3 KISA CEVAP

Görseldeki nükleotit şemasında azotlu baz ile pentoz şekeri arasında kurulan kimyasal bağın adını yazınız.

BİR NÜKLEOTİTİN İÇ KİMYASAL BAĞLARI

Azotlu Baz	Glikozit Bağı	Ester Bağı
A, T, G, C, U	Baz - Şeker arası	Şeker - Fosfat arası

Azotlu organik baz ile pentoz şekeri arasında glikozit bağı kurulur.

4 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Görseldeki DNA ve RNA karşılaştırma ilkelerine göre yargılardan doğru olanlara D, yanlış olanlara Y işaretleyiniz.

DNA Özellikleri	RNA Özellikleri
Deoksiriboz · Timin	Riboz · Urasil
Çift zincirli sarmal	Tek polinükleotit zincir
Kendini eşler (Replikasyon)	DNA üzerinden sentezlenir

	D	Y
DNA'da pürin bazlarının toplam sayısı, pirimidin bazlarının toplamına daima eşittir.	✓	
RNA molekülünün yapısında deoksiriboz şekeri ve timin bazı yer alır.		✓
DNA zincirleri birbirine antiparalel uzanır; biri 5' → 3', diğeri 3' → 5' yönlüdür.	✓	
Nükleotitler bir zincirde alt alta dizilirken hidrojen bağlarıyla birleşir.		✓

5 KISA CEVAP

DNA replikasyonunda iki iplik arasındaki hidrojen bağlarını koparak sarmalı açan enzimin adını yazınız.

DNA sarmalını açan enzim helikaz enzimidir.

6 TABLOYU TAMAMLA

DNA ve RNA moleküllerinin temel özelliklerini inceleyerek tablodaki boş hücreleri tamamlayınız.

Nükleik Asit Özelliği	DNA Molekülü	RNA Molekülü
Pentoz Şekeri Türü	Deoksiriboz	Riboz
Özgün Azotlu Baz	Timin (T)	Urasil (U)
Zincir Sayısı ve Biçimi	Çift zincirli (Sarmal)	Tek zincirli
Kendini Eşleme Yeteneği	Kendini eşler (Replikasyon)	Kendini eşleyemez

7 EŞLEŞTİRME

Görseldeki yapısal baz gruplarını nükleik asit kimyası terimleriyle eşleştiriniz.

Pürin Bazları	Pirimidinler	Nükleozit	Heliks Sarmalı
A & G	T, C, U	Baz + Pentoz şeker	Sağa dönümlü burgu

c 1. Pürin bazları

b 2. Pirimidin bazları

a 3. Nükleozit

d 4. Heliks yapısı

a) Azotlu organik baz ile pentoz şekerinin birleşimi

b) Tek halkalı yapıya sahip Sitozin, Timin ve Urasil

c) Çift halkalı yapıya sahip Adenin ve Guanin

d) İki ipliğin sağa dönümlü sarmal hâlde bükülmesi

8 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Nükleik asitlerin hücresel görevleriyle ilgili yargılardan doğru olanlara D, yanlış olanlara Y işaretleyiniz.

	D	Y
Guanin ile Sitozin arasındaki üçlü hidrojen bağı DNA'ya yüksek ısı direnci kazandırır.	✓	
Tüm RNA çeşitleri DNA üzerinde yer alan ilgili genden transkripsiyonla üretilir.	✓	
mRNA molekülü ribozomun yapısına katılarak peptit bağı oluşumunu katalizler.		✓
Watson-Crick modelinde bazlar sarmalın dış yüzeyinde, şeker-fosfat ise içtedir.		✓

9 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

DNA molekülünde zincirlerin antiparalel uzanmasının baz eşleşmesi ve düzenli yapıdaki önemini açıklayınız.

Bazların uygun açıyla hidrojen bağı kurmasını ve düzenli eşlenmeyi sağlar.

10 SIRALAMA

Görseldeki genetik materyal organizasyon basamaklarını küçükten büyüğe (parçadan bütüne) doğru 1'den 4'e kadar sıralayınız.

1. Nükleotit	2. Gen Bölgesi	3. DNA Sarmalı	4. Kromozom
En küçük yapı birimi	Protein şifresi taşıyan	Tüm genleri içeren	Histonla paketli yapı

3 DNA (Genetik bilgiyi taşıyan çift sarmallı molekül)

1 Nükleotit (Azotlu baz, şeker ve fosfat birimi)

2 Gen (Belirli bir proteini şifreleyen DNA parçası)

4 Kromozom (DNA'nın histon proteinleriyle paketlenmiş hâli)

11 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki deney kartında 1000 nükleotitlik çift zincirli bir DNA molekülünde 300 Sitozin bulunduğu belirlenmiştir. Bu DNA molekülündeki toplam Adenin nükleotiti sayısı kaçtır?

1000 NÜKLEOTİTLİK DNA DENEY HESAP KARTI

C = 300 → G = 300 | C + G = 600 Nükleotit

Kalan: 1000 - 600 = 400 (A + T) → Adenin = 200, Timin = 200

A) 200 Adenin nükleotiti bulunur.

B) 300 Adenin nükleotiti bulunur.

C) 400 Adenin nükleotiti bulunur.

D) 500 Adenin nükleotiti bulunur.

12 ŞİFRELİ KELİME

Görseldeki moleküler biyoloji ipuçlarından yararlanarak bulmacayı çözünüz. Turuncu anahtar kutulardaki harfleri birleştirerek gizli genetik kavramı bulunuz.

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK KAVRAM PANOSU

HİDROJEN · ENZİM · LİGAZ · İPLİK · KROMATİN · SARMAL

İpuçlarını çözerek gizli genetik kavramı (6 harf) bulunuz.

DNA sarmalında karşılıklı bazları tutan zayıf bağ türü	H İ D R O J E N
Biyokimyasal tepkimeleri hızlandıran biyolojik katalizör	E N Z İ M
Okazaki parçalarını birbirine bağlayan DNA enzimi	L İ G A Z
Nükleotitlerin art arda dizilmesiyle oluşan zincir	İ P L İ K
Bölünme öncesinde çekirdekteki ipliksi DNA-protein ağı	K R O M A T İ N
DNA molekülünün çift zincirli sağa bükümlü biçimi	S A R M A L

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

HELİKS