KUANTA

AKADEMİ

BİYOLOJİ

ÇÖZÜM KİTAPÇIĞI

12. SINIF · 1. DÖNEM 1. YAZILI

Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı (12. Sınıf) Kazanımlarına Uygun

Pratik Cevapları · Adım Adım Çözümler · Prova Puanlama Anahtarları

MEB Ortak Sınav Senaryolarının Tamamına Uygun · Puanlama Anahtarlı

20	6	2
YAZILI SORUSU	PRATİK	YAZILI PROVASI

HAZIRLAYAN: KUANTA AKADEMİ

KUANTA AKADEMİ YAYINLARI

Çözüm Kitapçığı

Bu kitapçık, **12. sınıf Biyoloji · 1. dönem 1. ortak yazılı** yazılıya hazırlık çalışma kâğıdının çözümlerini içerir. Çalışma kâğıdı öğrencilere çözümsüz verilir; sorular derste öğrencilere çözdürüldükten sonra bu kitapçıkla kontrol edilir.

- **Pratik cevapları**
- **20 yazılı sorusunun adım adım çözümleri**
- **Yazılı provası 1 ve 2: cevap anahtarı ve puanlama ölçütleri** (tam puan, kısmi puan, örnek yanıt)

Hazırlayan: Kuanta Akademi

PRATİK CEVAP

12. SINIF · BİYOLOJİ · 1. DÖNEM 1. YAZILI

Pratik Cevapları

PRATİK CEVAPLARI

Pratik 1: 1) Miescher · 2) Hershey ve Chase · 3) deoksiriboz · 4) urasil · 5) tRNA · 6) kromatin · 7) sentromer · 8) helikaz

Pratik 2: 1) Y · 2) D · 3) Y · 4) D · 5) Y · 6) D · 7) Y · 8) D

Pratik 3: 1) c · 2) e · 3) a · 4) f · 5) b · 6) d

Pratik 4: 1) 300 · 2) 200 · 3) 200 · 4) 1200 · 5) 1000 · 6) 998

Pratik 5: 1) RNA · 2) DNA · 3) ikisi · 4) RNA (rRNA) · 5) DNA · 6) ikisi

Pratik 6: 1) 2 · 2) 2 · 3) 2 · 4) 8 · 5) 2 · 6) 2

ÇÖZÜMLÜ YAZILI SORULARI

12. Sınıf Biyoloji · 1. dönem 1. ortak yazılı
Ortak yazılı biçiminde açık uçlu sorular, adım adım çözümleriyle

20 SORU

1 Aşağıdaki bilim insanlarının nükleik asitlerle ilgili çalışmalarını ve ulaştıkları sonuçları yazınız.
a) Miescher b) Chargaff c) Franklin ve Wilkins d) Watson ve Crick

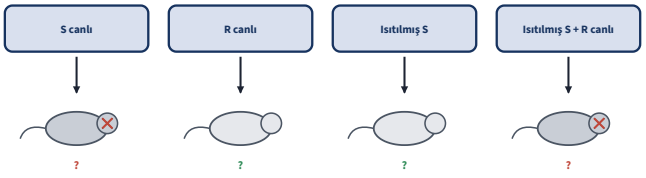
ÇÖZÜM — Keşif süreci

1. ADIM a) Miescher: akyuvar çekirdeklerinden **nüklein** adını verdiği fosforca zengin maddeyi ayırdı (1869).

2. ADIM b) Chargaff: DNA'da **A = T, G = C** olduğunu, baz oranlarının türe özgü olduğunu buldu.

SONUÇ c) Franklin ve Wilkins: **X-ışını kırınımıyla** DNA'nın sarmal yapısını gösteren görüntüler elde etti. d) Watson ve Crick: **çift sarmal** modelini önerdi (1953).

2 Griffith'in pnömokok bakterileriyle farelerde yaptığı deney şemada verilmiştir.



a) Her durumda farenin yaşayıp yaşamadığını yazınız. b) Dördüncü durumun sonucunu açıklayınız. c) Griffith bu deneyle neyi kanıtlayamamıştır?

ÇÖZÜM — Transformasyon

1. ADIM a) S canlı: fare **ölür**; R canlı: **yaşar**; ısıtılmış S: **yaşar**; ısıtılmış S + canlı R: **ölür**.

2. ADIM b) Ölü S bakterilerinden çıkan bir madde canlı R bakterilerine geçerek onları hastalık yapan S tipine dönüştürmüştür: **transformasyon**.

SONUÇ c) Dönüştürücü maddenin **ne olduğunu** (DNA olduğunu) belirleyememiştir; bunu Avery ve arkadaşları göstermiştir.

3 Avery ve arkadaşları ısıyla öldürülmüş S bakterilerinden elde ettikleri özütü üç kısma ayırıp birine proteaz, birine RNaz, birine DNaz enzimi ekledikten sonra canlı R bakterileriyle karıştırdılar.
a) Hangi grupta transformasyon olmamıştır? b) Bu deneyin sonucunu açıklayınız.

ÇÖZÜM — DNaz grubunda

1. ADIM a) Proteaz ve RNaz eklenen gruplarda transformasyon **olmuş**; DNaz eklenen grupta **olmamıştır**.

2. ADIM b) DNaz DNA'yı parçaladığında dönüşüm gerçekleşmemiştir.

SONUÇ Transformasyona neden olan maddenin protein ya da RNA değil **DNA** olduğu anlaşılmıştır.

4 Hershey ve Chase bakteriyofajların bir grubunun DNA'sını ^{32}P ile, diğer grubunun proteinini ^{35}S ile işaretleyip bakterileri enfekte etti.
a) Neden DNA için fosfor, protein için kükürt seçilmiştir? b) Bakteri hücrelerinin içinde hangi işaret bulunmuştur? c) Deneyin sonucu nedir?

ÇÖZÜM — DNA kalıtım materyalidir

1. ADIM a) Fosfor DNA'da bulunur, proteinde (genellikle) bulunmaz; kükürt proteinde bulunur, DNA'da bulunmaz ⇒ iki molekül ayrı ayrı izlenebilir.

2. ADIM b) Bakteri içinde ^{32}P (işaretli DNA) bulunmuş; ^{35}S'li protein kılıflar dışarıda kalmıştır.

SONUÇ c) Faj bakteriye yalnızca DNA'sını aktarır ve yeni fajlar oluşur ⇒ **kalıtım materyali DNA'dır**.

5 Çift zincirli bir DNA molekülündeki bazların %30'u adenindir.
a) Timin, guanin ve sitozin yüzdelerini bulunuz. b) Kullandığınız kuralı ve dayandığı yapısal özelliği yazınız.

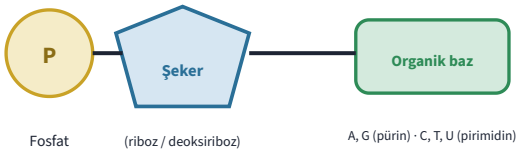
ÇÖZÜM — T %30, G %20, C %20

1. ADIM a) Chargaff kuralı: A = T ⇒ T = **%30**; A + T = %60 ⇒ G + C = %40.

2. ADIM G = C ⇒ G = **%20**, C = **%20**.

SONUÇ b) DNA'da zincirler tamamlayıcıdır: A her zaman T ile, G her zaman C ile eşleşir (pürin = pirimidin).

6 Bir nükleotidin yapısı şemada gösterilmiştir.



a) Nükleotidi oluşturan kısımları yazınız. b) DNA ve RNA nükleotitlerini karşılaştırınız. c) Pürin ve pirimidin bazlarını yazınız.

ÇÖZÜM — Fosfat + şeker + baz

1. ADIM a) **Fosfat**, beş karbonlu **şeker** ve azotlu **organik baz**.

2. ADIM b) DNA nükleotidinde şeker **deoksiriboz**, bazlar A, T, G, C; RNA nükleotidinde şeker **riboz**, bazlar A, U, G, C.

SONUÇ c) Pürin (çift halkalı): **adenin, guanin**; pirimidin (tek halkalı): **sitozin, timin, urasil**.

7 DNA ve RNA'yı şeker, baz, zincir sayısı, bulunduğu yerler ve görevleri bakımından karşılaştırınız.

ÇÖZÜM — Karşılaştırma

1. ADIM DNA: deoksiriboz; A, T, G, C; **çift zincir**; çekirdek, mitokondri, kloroplast; kalıtsal bilgiyi taşır ve kendini eşler.

2. ADIM RNA: riboz; A, U, G, C; **tek zincir**; çekirdek, sitoplazma, ribozom, mitokondri, kloroplast; protein sentezinde görev alır.

SONUÇ İkisinde de nükleotitler fosfodiester bağlarıyla bağlanır; ikisi de A, G, C bazlarını içerir.

8 Hücrede bulunan RNA çeşitlerini ve görevlerini yazınız. Bu RNA'lar hangi molekülden sentezlenir?

ÇÖZÜM — mRNA, tRNA, rRNA

1. ADIM **mRNA**: DNA'daki genetik bilgiyi (şifreyi) ribozoma taşır.

2. ADIM **tRNA**: amino asitleri ribozoma taşır. **rRNA**: proteinlerle birlikte ribozomun yapısını oluşturur.

SONUÇ Üç RNA çeşidi de **DNA'dan** (kalıp zincir üzerinden) sentezlenir.

9 2000 nükleotitten oluşan çift zincirli bir DNA molekülünde 600 adenin bulunmaktadır.
a) T, G ve C sayılarını bulunuz. b) Zincirler arasındaki hidrojen bağı sayısını bulunuz. c) Deoksiriboz ve fosfodiester bağı sayılarını bulunuz.

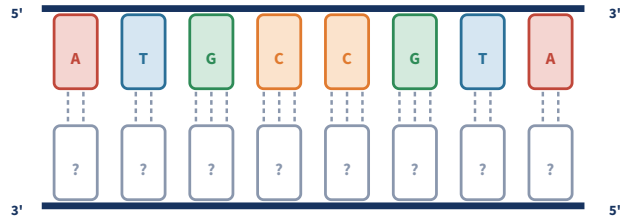
ÇÖZÜM — T 600, G 400, C 400; 2400; 2000 ve 1998

1. ADIM a) T = A = **600**; G + C = 2000 − 1200 = 800 ⇒ G = C = **400**.

2. ADIM b) H bağı = 2 · 600 + 3 · 400 = 1200 + 1200 = **2400**.

SONUÇ c) Her nükleotitte bir deoksiriboz ⇒ **2000**; her zincirde (1000 − 1) bağ ⇒ 2 · 999 = **1998** fosfodiester bağı.

10 Bir DNA zincirinin baz dizisi verilmiştir.



a) Tamamlayıcı zincirin baz dizisini yönleriyle yazınız. b) Bu kısa DNA parçasındaki hidrojen bağı sayısını bulunuz.

ÇÖZÜM — 3'-TACGGCAT-5'; 20

1. ADIM a) Tamamlayıcı zincir: **3'-TACGGCAT-5'** (zincirler antiparalel; A–T, G–C eşleşir).

2. ADIM b) A–T çiftleri: 4 (A, T, T, A) ⇒ 4 · 2 = 8; G–C çiftleri: 4 ⇒ 4 · 3 = 12.

SONUÇ Toplam **20 hidrojen bağı**.

11 Aynı uzunluktaki iki DNA molekülünden X'in G–C oranı %60, Y'nin G–C oranı %30'dur.
a) Hangi molekülün zincirlerini ayırmak için daha fazla enerji gerekir? Açıklayınız. b) Hangi molekül daha yüksek sıcaklıkta zincirlerine ayrılır?

ÇÖZÜM — X

1. ADIM a) G–C çiftleri arasında 3, A–T çiftleri arasında 2 hidrojen bağı vardır.

2. ADIM G–C oranı yüksek olan **X**'te hidrojen bağı sayısı daha fazladır ⇒ zincirleri ayırmak için daha çok enerji gerekir; X daha kararlıdır.

SONUÇ b) **X** daha yüksek sıcaklıkta ayrılır.

12 Genetik materyalin organizasyonu şemada verilmiştir.



a) Nükleotit, gen, DNA, kromatin ve kromozom arasındaki parça–bütün ilişkisini açıklayınız. b) Kromatin ile kromozom arasındaki farkı yazınız.

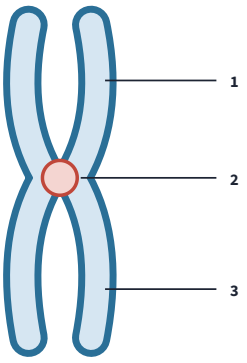
ÇÖZÜM — Parça–bütün

1. ADIM a) Nükleotitler birleşerek DNA'yı oluşturur; DNA'nın belirli bir özelliği şifreleyen bölümü **gendir** (bir DNA'da çok sayıda gen vardır).

2. ADIM DNA histon proteinlerine sarılarak **kromatini**, kromatin bölünme sırasında kısalıp kalınlaşarak **kromozomu** oluşturur.

SONUÇ b) Kromatin interfazda gevşek, ince iplikler hâlindedir (eşlenme ve protein sentezi için uygun); kromozom bölünmede yoğunlaşmış, ışık mikroskobunda görülebilen yapıdır. İkisi aynı molekülün farklı hâlleridir.

13 Eşlenmiş bir kromozom şemada gösterilmiştir.



a) 1, 2 ve 3 ile gösterilen yapıları adlandırınız. b) Kardeş kromatitlerin genetik yapısını karşılaştırınız.

ÇÖZÜM — 1 ve 3 kardeş kromatit, 2 sentromer

1. ADIM a) 1 ve 3: **kardeş kromatit**; 2: **sentromer**.

2. ADIM b) Kardeş kromatitler DNA eşlenmesiyle oluştuğundan genetik olarak **aynıdır** (mutasyon ya da krossing over olmadıkça).

SONUÇ Her kromatitte bir DNA molekülü bulunur.

14 Prokaryot ve ökaryot hücrelerde genetik materyalin organizasyonunu karşılaştırınız.

ÇÖZÜM — Halkasal–doğrusal, histon

1. ADIM Prokaryot: DNA **halkasal**, sitoplazmada (çekirdek bölgesi); **histon yok**; ek küçük halkasal DNA (**plazmit**) bulunabilir.

2. ADIM Ökaryot: DNA **doğrusal**, çekirdek zarıyla çevrili çekirdekte; **histonlarla** kromatin oluşturur; birden fazla kromozom vardır.

SONUÇ Ökaryotlarda mitokondri ve kloroplastta da prokaryotlara benzeyen halkasal DNA bulunur.

15 a) Gen ve genom kavramlarını tanımlayınız. b) "Her gen bir kromozomdur." ifadesini değerlendiriniz.

ÇÖZÜM — Gen < kromozom

1. ADIM a) **Gen**: bir özelliğin (çoğunlukla bir polipeptidin) şifresini taşıyan DNA bölümü. **Genom**: bir canlının sahip olduğu genetik bilginin tamamı.

2. ADIM b) İfade **yanlıştır**: bir kromozomdaki DNA molekülü çok sayıda gen taşır; gen kromozomun yalnızca bir parçasıdır.

SONUÇ Doğru sıralama: nükleotit < gen < DNA < kromozom.

16 DNA eşlenmesinde görev alan enzimleri ve görevlerini yazınız. Eşlenme hücre döngüsünün hangi evresinde gerçekleşir?

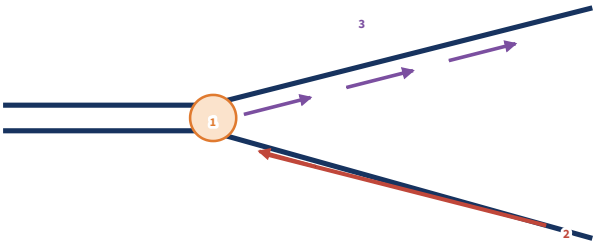
ÇÖZÜM — Helikaz, primaz, DNA polimeraz, ligaz; S evresi

1. ADIM **Helikaz**: hidrojen bağlarını koparıp sarmalı açar. **Primaz**: RNA öncüsü (primer) yapar.

2. ADIM **DNA polimeraz**: kalıba uygun nükleotitleri 5'→3' yönünde ekler, hataları düzeltir. **Ligaz**: Okazaki parçalarını birleştirir.

SONUÇ Eşlenme interfazın **S (sentez) evresinde** gerçekleşir.

17 Bir eşlenme çatalı şemada gösterilmiştir.



a) 1 numaralı enzimi ve görevini yazınız. b) 2 ve 3 numaralı zincirlerin adlarını ve sentezlenme biçimlerini açıklayınız. c) Neden bir zincir kesintili sentezlenir?

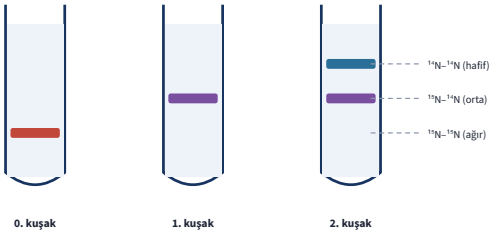
ÇÖZÜM — 1 helikaz; 2 öncü, 3 kesintili

1. ADIM a) 1: **helikaz**; zincirler arasındaki hidrojen bağlarını koparıp çatalı açar.

2. ADIM b) 2: **öncü zincir**, çatal açılma yönünde kesintisiz sentezlenir. 3: **kesintili zincir**, kısa Okazaki parçaları hâlinde sentezlenir ve ligazla birleştirilir.

SONUÇ c) DNA polimeraz yalnızca 5'→3' yönünde çalışır; zincirler antiparalel olduğundan kalıplardan biri çatalın açılış yönünün tersine okunmak zorundadır.

18 Meselson ve Stahl, ^{15}N içeren ortamda üretilen bakterileri ^{14}N içeren ortama alarak DNA yoğunluklarını incelemiştir.



a) 1. ve 2. kuşaktaki sonuçları açıklayınız. b) Bu sonuçlar hangi eşlenme modelini destekler, hangisini çürütür?

ÇÖZÜM — Yarı korunumlu

1. ADIM a) 1. kuşakta tüm DNA'lar **orta** yoğunluktadır: her molekül bir ^{15}N'li eski, bir ^{14}N'li yeni zincir taşır.

2. ADIM 2. kuşakta DNA'ların **yarısı orta, yarısı hafif** yoğunluktadır.

SONUÇ b) Sonuçlar **yarı korunumlu** modeli destekler; 1. kuşakta orta bant görüldüğü için **korunumlu** model (ağır + hafif bant beklenirdi) çürütülmüştür.

19 DNA'sının iki zinciri de ^{15}N içeren bir bakteri ^{14}N içeren ortamda üç kez eşleniyor.
a) Oluşan DNA sayısını bulunuz. b) Bu DNA'lardan kaçı orta, kaçı hafif yoğunluktadır? c) Toplam zincirlerin kaçta kaçı ^{15}N içerir?

ÇÖZÜM — **8; 2 orta, 6 hafif; 1/8**

1. ADIM a) $2^3 = 8$ **DNA**.

2. ADIM b) Eski iki ^{15}N zincir 2 DNA'ya dağılır ⇒ **2 orta**, **6 hafif**.

SONUÇ c) 16 zincirin 2'si ^{15}N içerir ⇒ **2/16 = 1/8**.

20 "DNA, hücrenin yönetici molekülüdür." ifadesini nükleik asitlerin görevlerini kullanarak açıklayınız. DNA'nın eşlenmesindeki bir hatanın sonuçlarını yazınız.

ÇÖZÜM — **Bilgi deposu ve aktarım**

1. ADIM DNA hücrenin bütün yapı ve işlevlerine ait bilgiyi **genlerinde** saklar; bu bilgi RNA'lar aracılığıyla **protein sentezine** yansır (enzimler, yapısal proteinler).

2. ADIM Eşlenerek bilgiyi yavru hücrelere **aktarır**; böylece kalıtım sağlanır.

SONUÇ Eşlenme hatası düzeltilmezse **mutasyon** oluşur; protein yapısı değişebilir, kalıtsal hastalık ya da çeşitlilik ortaya çıkabilir.

PROVA 1
CEVAP

12. SINIF · BİYOLOJİ · 1. DÖNEM 1. YAZILI

Cevap Anahtarı ve Puanlama

*Her alt soruda: istenen cevap ve çözüm adımlarının tamamı doğruysa **tam puan**; aşağıdaki ölçütlere göre **kısmi puan**; ilgisiz ve boş yanıtlar **sıfır puan**dır.*

Soru 1.1 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

M tüpünde (DNaz) yalnız kapsülsüz bakteriler ürer; transformasyon olmamıştır. K, L, N ve P tüplerinde protein, RNA, yağ ve karbonhidrat parçalandığı hâlde kapsüllü bakteriler ortaya çıkmıştır; demek ki bu moleküller dönüşüm için gerekli değildir. Dönüşüm yalnız DNA parçalandığında durduğuna göre kapsül yapma bilgisini kapsülsüz bakterilere aktaran molekül DNA'dır.

KISMİ PUAN

- M tüpü ve transformasyonun olmadığı 3 puan.
- Diğer dört tüpün yorumu 2 puan.
- DNA sonucu 3 puan.

Soru 1.2 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

Griffith (1928), ölü kapsüllü bakterilerden canlı kapsülsüz bakterilere bir maddenin geçtiğini (transformasyon) göstermiş, ancak bu maddenin ne olduğunu belirleyememişti; Avery ve arkadaşları (1944) bu soruya yanıt aramıştır. Yargı doğru değildir: deney, bakterilerde transformasyona neden olan maddenin DNA olduğunu göstermiştir. DNA'nın kalıtım materyali olduğu daha sonra Hershey ve Chase'in bakteriyofaj deneyiyle doğrulanmış, yapısı Chargaff ile Franklin ve Wilkins'in verilerine dayanan Watson–Crick modeliyle açıklanmıştır. Her çalışma öncekilerin sonuçları üzerine kurulmuştur.

KISMİ PUAN

- Griffith ve yanıtsız kalan soru 3 puan.
- Yargının doğru olmadığı 2 puan.
- Sonraki çalışmalarla birikimin açıklanması 3 puan.

Soru 2.1 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

DNA: 1 (timin), 4 (sitozin) ve 5 (adenin); şekerleri deoksiribozdur. RNA: 2 (urasil), 3 (guanin) ve 6 (sitozin); şekerleri ribozdur. 4 ve 6 numaralı kartlarda aynı baz (sitozin) bulunduğu için nükleotitler bazdan değil şekerden ayırt edilir. Pürin bazı (çift halkalı) taşıyan kartlar: 3 (guanin) ve 5 (adenin).

KISMİ PUAN

- DNA kartları 3 puan.
- RNA kartları 3 puan.
- Pürin taşıyan kartlar 2 puan.

Soru 2.2 — TAM PUAN: 9 PUAN

ÖRNEK YANIT

Bulunamaz: urasil yalnız RNA'da, deoksiriboz yalnız DNA'da bulunur; ikisi aynı nükleotitte yer almaz. Hücrede 5 çeşit organik baz vardır: A, G, C, T ve U. Nükleotit ise 8 çeşittir: DNA'da deoksiribozlu 4 (A, G, C, T), RNA'da ribozlu 4 (A, G, C, U). A, G ve C iki nükleik asitte de bulunur, ama şekerleri farklı olduğu için ayrı nükleotit sayılır.

KISMİ PUAN

- P–D–U kartının değerlendirilmesi 3 puan.
- 5 çeşit baz 2 puan.
- 8 çeşit nükleotit ve gerekçesi 4 puan.

Soru 3.1 — **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

X: rRNA (ribozomal RNA); proteinlerle birlikte ribozomun yapısına katılır, payı %80 ile en fazladır. Y: tRNA (taşıyıcı RNA). Z: mRNA (mesajcı RNA); payı %5 ile en azdır. Y, sitoplazmadaki amino asitleri ribozoma taşır. Z, DNA'dan aldığı genetik bilgiyi ribozoma getirir; ribozoma bağlanarak sentezlenecek proteinin kalıbı olur.

KISMİ PUAN

- Her RNA çeşidinin adı 2 puan.
- Y ve Z'nin ribozomla ilişkisi 3 puan.

Soru 3.2 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

Pankreas hücresinde: sindirim enzimleri protein yapısındadır, bu hücrede protein sentezi yoğundur. Protein sentezinin fazla olduğu hücrelerde rRNA (X), ribozom ve çekirdekçik sayısı fazladır (ökaryotlarda rRNA çekirdekçikte sentezlenir). Hücredeki mRNA (Z) çeşidi sayısı, o hücrede sentezlenen protein çeşidi sayısı kadardır.

KISMİ PUAN

- Doğru hücre 2 puan.
- Gerekçe (enzimlerin protein olması, yoğun sentez) 3 puan.
- Z çeşidi sayısı 3 puan.

Soru 4.1 — **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

Tamamlayıcılık: I'deki A'nın karşısında T, T'nin karşısında A, G'nin karşısında C, C'nin karşısında G bulunur. II. zincir: A = 80, T = 120, G = 50, C = 150. Molekülde A = 120 + 80 = 200 (T = 200), G = 150 + 50 = 200 (C = 200). H bağı = $2 \cdot 200 + 3 \cdot 200 = 400 + 600 = 1000$.

KISMİ PUAN

- II. zincirdeki her baz 1 puan.
- Molekülün tamamındaki A–T ve G–C çifti sayısı 2 puan.
- Hidrojen bağı sayısı 3 puan.

Soru 4.2 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

Bir zincir 120 + 80 + 150 + 50 = 400 nükleotittir; molekül $2 \cdot 400 = 800$ nükleotit, dolayısıyla 800 deoksiriboz içerir. Her zincirde $400 - 1 = 399$ fosfodiester bağı $\Rightarrow 2 \cdot 399 = 798$. Çelişmez: A = T ve G = C eşitliği çift zincirli DNA'nın tamamı için geçerlidir. Tek bir zincirde A ve T sayıları farklı olabilir; I. zincirdeki her A'nın karşısına II. zincirde bir T geldiği için molekülde A = T = 200 olur.

KISMİ PUAN

- Nükleotit ve deoksiriboz sayıları 3 puan.
- Fosfodiester bağı sayısı 2 puan.
- Chargaff kuralı yorumu 3 puan.

Soru 5.1 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

1: genom, 2: kromozom, 3: DNA, 4: gen, 5: nükleotit. DNA molekülü histon proteinlerinin etrafına sarılarak kromatini oluşturur; kromatin hücre bölünmesi sırasında kısalıp kalınlaşarak kromozom hâline gelir. Yani kromozom, DNA ile histonlardan oluşan bütündür.

KISMİ PUAN

- Her doğru yerleştirme 1 puan.
- 2 ile 3 arasındaki ilişki 3 puan.

Soru 5.2 — **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

I doğru: gen, DNA'nın bir özelliği şifreleyen bölümüdür. II yanlış: bir kromozomdaki DNA çok sayıda gen taşır. III yanlış: ikisi de DNA ve histonlardan oluşur; aynı yapının farklı hâlleridir. Kromatin interfazda gevşek iplikler hâlinde, kromozom bölünmede yoğunlaşmış hâldedir. IV doğru: genom, canlının genetik bilgisinin tamamıdır.

KISMİ PUAN

- I, II ve IV için 2'şer puan.
- III için 3 puan (yanlış olduğu ve düzeltmesi).

Soru 6.1 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

1: sitoplazma (çekirdek bölgesi; çekirdek zarı yoktur), 2: halkasal, 3: yok. Çekirdek dışında insan hücresinde mitokondride, patates hücresinde mitokondri ve kloroplastta DNA bulunur; bu DNA'lar halkasaldır.

KISMİ PUAN

- Her boşluk 2 puan.
- Organellerdeki DNA ve biçimi 2 puan.

Soru 6.2 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

Birinci yargı yanlıştır: şempanze ile patatesin kromozom sayısı aynı (48) olduğu hâlde bunlar farklı türlerdir; farklı türlerin kromozom sayısı aynı olabilir. Türleri ayıran, kromozomlardaki DNA'nın taşıdığı genlerdir. İkinci yargı da yanlıştır: kromozomlar farklı uzunluktadır ve taşıdıkları gen sayısı farklıdır; kromozom sayısına bakarak gen sayısı hakkında kesin yargıya varılamaz. Kromozom sayısı türe özgüdür; bir türün bütün bireylerinde aynıdır.

KISMİ PUAN

- Birinci yargı ve gerekçesi 3 puan.
- İkinci yargı ve gerekçesi 3 puan.
- Türe özgü olması 2 puan.

PROVA 2
CEVAP

12. SINIF · BİYOLOJİ · 1. DÖNEM 1. YAZILI

Cevap Anahtarı ve Puanlama

*Her alt soruda: istenen cevap ve çözüm adımlarının tamamı doğruysa **tam puan**; aşağıdaki ölçütlere göre **kısmi puan**; ilgisiz ve boş yanıtlar **sıfır puan**dır.*

Soru 1.1 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

I. grupta ^{32}P'nin büyük kısmı (%90) çökeltide, yani bakteri hücrelerinin içindedir. II. grupta ^{35}S'nin büyük kısmı (%90) sıvıda, yani bakterilerin dışındadır. Fajın DNA'sı bakteriye girmiş, protein kılıfı dışarıda kalmıştır.

KISMİ PUAN

- I. grubun yorumu 3 puan.
- II. grubun yorumu 3 puan.
- Giren ve dışarıda kalan kısım 2 puan.

Soru 1.2 — TAM PUAN: 9 PUAN

ÖRNEK YANIT

Bakteri içinde yeni fajların oluşması için gereken bilgi, bakteriye giren molekülde olmalıdır. İçeri yalnız DNA girdiğine göre kalıtsal madde protein değil DNA'dır; başlangıçtaki düşünce çürütülmüştür. Öğrencinin yargısı yanlıştır: karbon hem DNA'nın hem proteinin yapısında bulunur. İki molekül de işaretlenir, radyoaktivite hem çökeltide hem sıvıda çıkar ve bakteriye hangi molekülün girdiği ayırt edilemez. Fosfor DNA'da bulunup proteinde bulunmadığı, kükürt de proteinde bulunup DNA'da bulunmadığı için seçilmiştir.

KISMİ PUAN

- Sonucun düşünceyi nasıl değiştirdiği 4 puan.
- ^{14}C yargısının değerlendirilmesi ve gerekçesi 5 puan.

Soru 2.1 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

L örneği RNA'dır: şekeri ribozdur ve timin yerine urasil içerir. RNA tek zincirlidir; bazları karşı zincirdeki tamamlayıcı bazlarla eşleşmediği için A = U ve G = C eşitliği beklenmez. Chargaff'ın A = T, G = C kuralı çift zincirli DNA için geçerlidir.

KISMİ PUAN

- L ve her ölçüt 2 puan.
- Eşitsizliğin nedeni 4 puan.

Soru 2.2 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

M: A = T ⇒ T = %18; G + C = 100 − 36 = %64 ve G = C ⇒ G = %32, C = %32. M'de G–C oranı %64, K'de %40'tır; G ile C arasında 3, A ile T arasında 2 hidrojen bağı bulunduğu için M'nin zincirlerini ayırmak daha fazla ısı gerektirir. K'de $\frac{A+T}{G+C} = \frac{60}{40} = 1{,}5$; M'de $\frac{36}{64} \approx 0{,}56$. Baz oranları türe özgü olduğundan (bir türde bu oran hemen hemen sabittir) K ile M farklı türlere aittir.

KISMİ PUAN

- M'nin yüzdeleri 3 puan.
- Daha fazla ısı gerektiren örnek ve gerekçesi 3 puan.
- Tür tartışması 2 puan.

Soru 3.1 — TAM PUAN: 8 PUAN

ÖRNEK YANIT

I. zincir T A C G G A T T C olduğundan karşısına gelen mRNA: A U G C C U A A G (DNA'daki A'nın karşısına U gelir). mRNA'nın baz dizisi II. zincirinkiyle (A T G C C T A A G) aynı sıradadır; tek fark T yerine U bulunmasıdır. Ayrıca mRNA'nın şekeri riboz, II. zincirin şekeri deoksiribozdur; mRNA tek zincirli kalır.

KISMİ PUAN

- mRNA dizisi 4 puan.
- II. zincirle karşılaştırma (U–T ve riboz–deoksiriboz) 4 puan.

Soru 3.2 — **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

mRNA çekirdekte DNA'nın kalıp zinciri üzerinden sentezlenir, çekirdekten sitoplazmaya geçer ve ribozoma bağlanarak protein sentezinde kalıp görevi yapar. Gereken protein üretilince mRNA parçalanır; yeniden gerekirse DNA'dan tekrar sentezlenir. Aynı mRNA'dan çok sayıda üretilmesi, ihtiyaç duyulan proteinin kısa sürede yeterli miktarda sentezlenmesini sağlar; DNA ise çekirdekte korunur.

KISMİ PUAN

- İzlenen yol 4 puan.
- mRNA'nın yıkılması 2 puan.
- Çok sayıda mRNA üretilmesinin yararı 3 puan.

Soru 4.1 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

DNA nükleotitlerden oluşan bir bütündür; K, L ve M genleri bu molekülün belirli nükleotit dizilerinden oluşan bölümleridir. Bir DNA molekülü çok sayıda gen taşır. Yargı yanlıştır: gri bölgeler aynı DNA'nın parçası olduğu hâlde bir polipeptidin ya da RNA'nın şifresini taşımaz; bu bölgeler gen değildir.

KISMİ PUAN

- Parça–bütün ilişkisi 4 puan.
- Yargının değerlendirilmesi 4 puan.

Soru 4.2 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

Her kardeş kromatitte bir DNA molekülü bulunur: eşlenmiş kromozomda 2 DNA ve 2 tane K geni vardır. Kardeş kromatitler DNA eşlenmesiyle oluştuğu için genetik olarak aynıdır; eşlenme hatası (mutasyon) ya da krossing over olmadıkça L genleri arasında fark beklenmez. İnterfazda DNA histon proteinlerine sarılı, gevşek kromatin hâlinde bulunur.

KISMİ PUAN

- DNA ve K geni sayısı 3 puan.
- Kardeş kromatitlerin karşılaştırılması 3 puan.
- Kromatin 2 puan.

Soru 5.1 — **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

I: gerekli bütün maddeler vardır. Helikaz hidrojen bağlarını koparıp sarmalı açar, primaz primeri yapar, DNA polimeraz kalıba uygun nükleotitleri 5'→3' yönünde ekler, ligaz Okazaki parçalarını birleştirir; bir DNA'dan iki DNA oluşur. Eşlenme yarı korunumlu olduğu için her yeni molekülde bir eski (kalıp) zincir ve bir yeni zincir bulunur. II: helikaz yoktur; hidrojen bağları kopmaz, zincirler ayrılmaz ve kalıp açığa çıkmaz, eşlenme başlamaz.

KISMİ PUAN

- I. tüpün sonucu 3 puan.
- Eski ve yeni zincirler 2 puan.
- II. tüpün sonucu 3 puan.

Soru 5.2 — **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

IV: sarmal açılır ama yeni zincire eklenecek nükleotit olmadığı için sentez gerçekleşmez. III: sentez başlar. DNA polimeraz nükleotitleri yalnız 5'→3' yönünde ekler; zincirler antiparalel olduğundan kalıplardan biri üzerinde öncü zincir kesintisiz, diğerinde kesintili zincir kısa Okazaki parçaları hâlinde sentezlenir. Ligaz olmadığı için bu parçalar birleştirilemez ve kesintili zincir parçalı kalır.

KISMİ PUAN

- IV. tüpün yorumu 3 puan.
- Öncü ve kesintili zincir ile 5'→3' yönü 4 puan.
- Ligaz eksikliğinin sonucu 2 puan.

Soru 6.1 **TAM PUAN: 8 PUAN**

ÖRNEK YANIT

1. kuşak: her DNA bir eski (^{14}N) ve bir yeni (^{15}N) zincir taşır; hepsi orta yoğunluktadır, tek orta bant oluşur. 2. kuşak: orta DNA'ların ^{14}N zincirleri yeni ^{15}N zincirlerle eşleşir (orta), ^{15}N zincirleri de yeni ^{15}N zincirlerle eşleşir (ağır); DNA'ların yarısı orta, yarısı ağırdır. Korunumlu eşlenmede ana DNA bütün hâlinde kalır, yeni DNA'nın iki zinciri de ^{15}N içerir: 1. kuşakta bir hafif bir ağır bant görülür, orta bant görülmezdi.

KISMİ PUAN

- 1. kuşağın açıklanması 3 puan.
- 2. kuşağın açıklanması 3 puan.
- Korunumlu model tahmini 2 puan.

Soru 6.2 **TAM PUAN: 9 PUAN**

ÖRNEK YANIT

3. kuşak: $2^3 = 8$ DNA'nın 2'si orta ($\frac{1}{4}$), 6'sı ağırdır ($\frac{3}{4}$); hafif bant yoktur. Dört eşlenmede $2^4 = 16$ DNA oluşur. ^{14}N içeren eski zincir sayısı her kuşakta 2'dir; bu zincirler 2 DNA'ya dağılır: 2 orta, $16 - 2 = 14$ ağır DNA. Toplam 32 zincirin 2'si ^{14}N içerir: $\frac{2}{32} = \frac{1}{16}$.

KISMİ PUAN

- 3. kuşak bantları ve oranları 4 puan.
- Ağır DNA sayısı 3 puan.
- Zincir oranı 2 puan.