

## A kitapçığı

- |       |           |       |           |
|-------|-----------|-------|-----------|
| 1. D  | 26. C     | 51. C | 76. B     |
| 2. A  | 27. C     | 52. B | 77. İPTAL |
| 3. D  | 28. D     | 53. C | 78. C     |
| 4. B  | 29. A     | 54. E | 79. E     |
| 5. A  | 30. İPTAL | 55. B | 80. D     |
| 6. A  | 31. A     | 56. D | 81. D     |
| 7. E  | 32. A     | 57. C | 82. B     |
| 8. C  | 33. A     | 58. A | 83. D     |
| 9. E  | 34. E     | 59. C | 84. C     |
| 10. E | 35. B     | 60. E | 85. D     |
| 11. B | 36. B     | 61. A | 86. A     |
| 12. B | 37. E     | 62. E | 87. C     |
| 13. E | 38. B     | 63. A | 88. E     |
| 14. D | 39. E     | 64. D | 89. C     |
| 15. D | 40. B     | 65. D | 90. B     |
| 16. B | 41. D     | 66. A | 91. B     |
| 17. C | 42. B     | 67. A | 92. B     |
| 18. A | 43. A     | 68. B | 93. A     |
| 19. C | 44. A     | 69. E | 94. D     |
| 20. E | 45. E     | 70. D | 95. A     |
| 21. C | 46. D     | 71. D | 96. B     |
| 22. C | 47. C     | 72. A | 97. D     |
| 23. C | 48. C     | 73. B | 98. D     |
| 24. C | 49. B     | 74. A | 99. E     |
| 25. E | 50. E     | 75. C | 100. E    |

## B kitabı

- |       |           |       |           |
|-------|-----------|-------|-----------|
| 1. D  | 26. A     | 51. C | 76. B     |
| 2. A  | 27. İPTAL | 52. E | 77. İPTAL |
| 3. A  | 28. A     | 53. B | 78. C     |
| 4. A  | 29. A     | 54. D | 79. E     |
| 5. E  | 30. A     | 55. C | 80. D     |
| 6. C  | 31. E     | 56. B | 81. D     |
| 7. E  | 32. B     | 57. C | 82. B     |
| 8. E  | 33. B     | 58. A | 83. D     |
| 9. B  | 34. E     | 59. C | 84. A     |
| 10. B | 35. C     | 60. E | 85. C     |
| 11. E | 36. C     | 61. A | 86. E     |
| 12. D | 37. E     | 62. E | 87. D     |
| 13. D | 38. B     | 63. A | 88. C     |
| 14. B | 39. E     | 64. D | 89. C     |
| 15. C | 40. B     | 65. D | 90. B     |
| 16. A | 41. D     | 66. A | 91. B     |
| 17. D | 42. B     | 67. A | 92. B     |
| 18. B | 43. A     | 68. D | 93. A     |
| 19. C | 44. A     | 69. D | 94. A     |
| 20. E | 45. E     | 70. A | 95. D     |
| 21. C | 46. D     | 71. B | 96. B     |
| 22. C | 47. C     | 72. A | 97. D     |
| 23. C | 48. E     | 73. C | 98. E     |
| 24. C | 49. C     | 74. C | 99. E     |
| 25. D | 50. B     | 75. E | 100. D    |



## TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

### 28. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2020 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI BİYOLOJİ

Soru Kitapçığı Türü

A

29 Ağustos 2020 Cumartesi, 09.30-11.30

**ADAYIN ADI SOYADI** :  
**T.C. KİMLİK NO** :  
**OKULU / SINIFI** :  
**SINAVA GİRDİĞİ İL** :

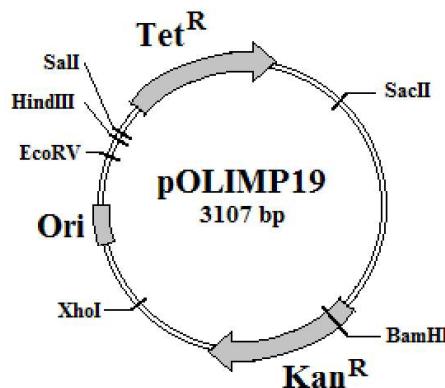
**SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:**

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 sorudan oluşmaktadır, süre 120 dakikadır.
- Cevap kâğıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayın.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak işaretleyiniz**.
- Her soru esit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecek**.
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kâğıdı kullanılması yasaktır. Hesap makinası kullanabilirsiniz. Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinalarının kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdığınız seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayınlanıktan sonra 7 iş günü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gereklidir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayaacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacağı.
- Bilim Olimpiyatları – Birinci Aşama Sınavı’nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve İstanbul Üniversitesi sorumlu tutulamaz. TÜBİTAK, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıkten sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayın.

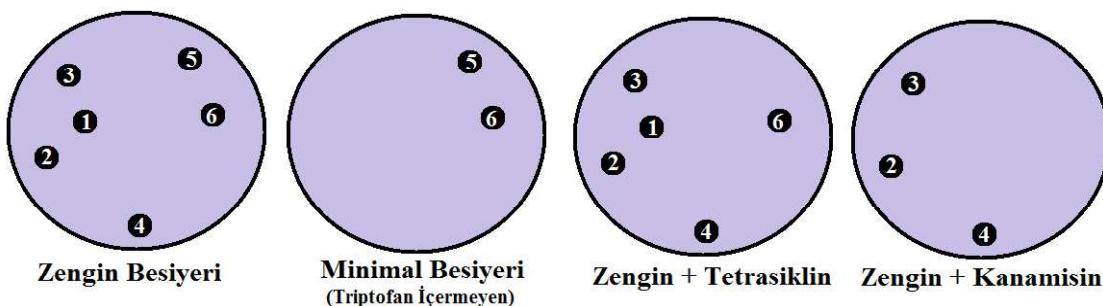
Başarılar Dileriz

## Hücre Biyolojisi 20

1. Triptofan içermeyen besiyerinde büyütülemeyen E-bio-trp mutant suşunda, triptofan biosentezini kurtaracak olan gen aranmaktadır. Bunun için yabanıl tip *E. coli* genomu *Bam*HI ile kesilmiş, oluşan fragmentler yine *Bam*HI ile kesilmiş pOLIMP19 plazmitine insert edilerek bir genomik kütüphane oluşturulmuştur. Laboratuvara başarıyla kullanılan pOLIMP19 plazmitinin restriksiyon kesim bölgeleri ve içeriği kanamisin ve tetrasiklin antibiotik direnç genleri aşağıda gösterilmiştir.



Oluşturulan kütüphanenin E-bio-trp'ye transformasyonu sonrasında oluşan transformantlar zengin besiyerinde büyütülüyor. Daha sonra bakteriler farklı besiyerleri içeren replika petrilere ekiliyor. Kolonilerin büyümesi beklenikten sonra petriler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar gözleniyor. (Hiçbir bakteriye birden fazla plazmit girmemiştir)

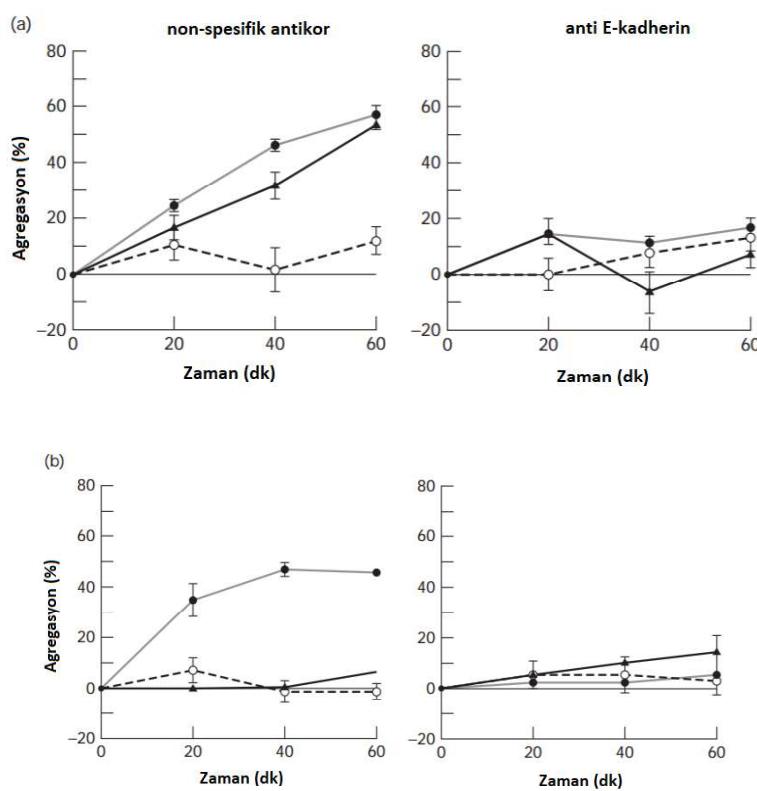


- Orijinal (boş) pOLIMP19 plazmiti ile transforme olan koloniler 1,2,3,4 ve 6'dır.
- Genomik DNA inserti içeren pOLIMP19 ile transforme olan koloniler 2,3 ve 4'tür.
- Çalışmanın devamında incelenmek için 6 numaralı koloni seçilmelidir.
- 5 numaralı koloni, doğru plazmin transformasyonu sayesinde triptofan sentez yolunda eksik olan enzimi artık üretebilmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

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

2. Yabanıl tip E-kadherin molekülünden farklı çalıştığı hipoteze edilen 2 farklı mutant E-kadherin izoformunu izole ettiniz. E-kadherin-negatif (E-kadherin içermeyen) bir memeli kanser hücre hattını mutant-A E-kadherin, mutant-B E-kadherin ve yabanıl tip E-kadherin ile transfekte edip, bu hücreleri agregasyon testi kullanarak transfekte edilmemiş hücrelerle kıyasladınız. Bu testte, önce tripsin kullanılarak hücreler birbirinden ayırilır. Ardından çözelti içinde dakikalar içerisinde agregat oluşturmalarına (bir araya toplanmalarına) izin verilir. Sonra da agregat oluşturma yüzdesi hesaplanır. Uyguladığınız agregasyon testleri aşağıdaki sonuçları veriyor. Mutant-A ve mutant-B'nin agregat oluşturma yüzdeleri sırasıyla panel A ve B'de verilmiştir (üçgenler). Siyah daireler yabanıl tipi, içi boş daireler ise transfekte edilmemiş hücreleri göstermektedir. Gözlemlenen hücre adezyonunun kadherin yoluyla gerçekleştiğini göstermek için hücreleri deneyden önce non-spesifik antikor (sol panel) ya da kadherinin işlevini engelleyen anti-E-kadherin monoklonal antikoru ile muamele etmişiniz.



Yukarıdaki deney sonuçlarına göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- I. E-kadherin, hücre bağlantılarının kurulmasını önlüyor.
- II. Aynı deney düşük Ca<sup>++</sup> konsantrasyonuna sahip ortamda yapılsaydı non-spesifik antikorla muamele edilmiş grupların sonucu değişirdi.
- III. Mutant-A hücre bağlantısı oluşturma fonksiyonunu korumuş, Mutant-B bu fonksiyonu kaybetmiştir.
- IV. Mutant-B'de görülen mutasyon türü sessiz mutasyon olabilir.

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

3. İki ayrı soydan gelen yulaf popülasyonu, olgunlaşmaları için geçen süre bakımından kıyaslanmıştır. X soyu 14 günde olgunlaşırken, Y soyu 28 günde olgunlaşmaktadır. Ardından bu suşlar çaprazlanıp, oluşan F1 dülü de kendi içinde çaprazlanarak F2 nesli elde edilmiştir. Oluşan 6,200,000 bireyden 100 tanesinin olgunlaşması 14 gün ya da daha az sürmüştür. Olgunlaşma süresini kontrol eden gen sayısı yüksek ihtimalle aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2

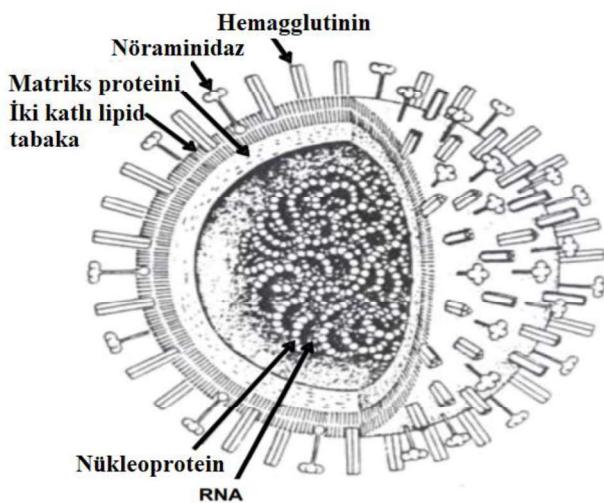
B) 4

C) 6

D) 8

E) 12

4. Influenza tek iplikli negatif (-) RNA'ya sahip, bir DNA ara molekülü olmadan çoğalan bir virüstür. Bu virüs tipik olarak omurgalı epitel hücrelerini enfekte eder. Aşağıda virüsün şematik gösterimi verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerin hangisi doğrudur?

- I. Bu virüs muhtemelen tomurcuklanarak değil hücreyi lizise uğratarak konaktan çıkmaktadır.
- II. Bu virüsün RNA'sından protein üretilmesi için konağın proteinleri yetersizdir.
- III. Bu virüsün genomunun çoğaltılmaması için konakta ya da virüste revers transkriptaz bulunmalıdır.
- IV. Bu virüse hümoral yanıt oluşturulması için tasarlanacak bir aşının matrix proteinini hedef olarak kullanılabilir.

A) I, II

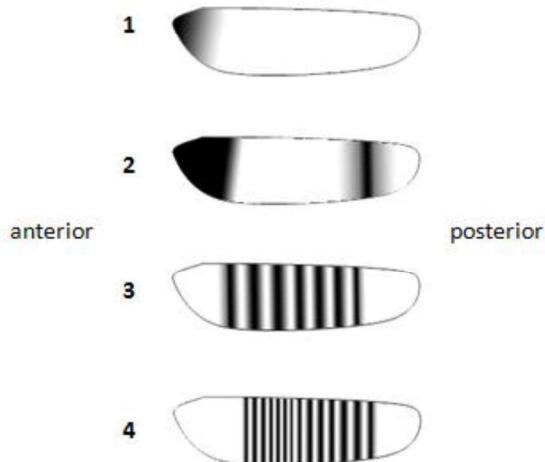
B) Yalnız II

C) I , IV

D) II, III

E) I, III

5. Gelişmekte olan bir *Drosophila melanogaster* embriyosunda, gen düzenleyici etkileşimlerin bir hiyerarşisi, modellemenin aşamalı olarak daha ince ayrıntılarını düzenlemek için embriyoyu alt bölgelere ayırır. Aşağıdaki şematik çizimde proteinlerin her biri için, hangi ekspresyon modelinin (1 ile 4) daha uygun olduğu hangi seçenekte doğru verilmiştir?



A)	Hunchback (bir gap gen ürünü), Engrailed (segment-polarity gen ürünü), Bicoid (bir egg-polarity gen ürünü), Even-skipped (bir pair-rule gen ürünü)	2,4,1,3
B)	Hunchback (bir gap gen ürünü), Engrailed (segment-polarity gen ürünü), Bicoid (bir egg-polarity gen ürünü), Even-skipped (bir pair-rule gen ürünü)	1,2,3,4
C)	Hunchback (bir gap gen ürünü), Engrailed (segment-polarity gen ürünü), Bicoid (bir egg-polarity gen ürünü), Even-skipped (bir pair-rule gen ürünü)	2,3,4,1
D)	Hunchback (bir gap gen ürünü), Engrailed (segment-polarity gen ürünü), Bicoid (bir egg-polarity gen ürünü), Even-skipped (bir pair-rule gen ürünü)	3,4,2,1
E)	Hunchback (bir gap gen ürünü), Engrailed (segment-polarity gen ürünü), Bicoid (bir egg-polarity gen ürünü), Even-skipped (bir pair-rule gen ürünü)	4,3,2,1

6. RNA virüslerinin replikasyonu nerede olur?

- A) Sitoplazma
- B) Nukleus
- C) Mitokondri
- D) Golgi
- E) ER

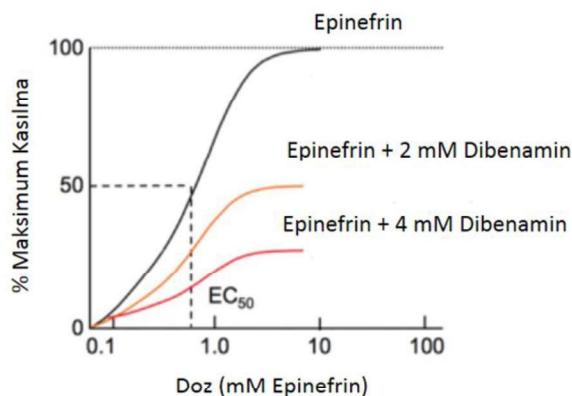
7. Ayşe, kızı Fatma'nın babasının kim olduğunu bilmiyor. Babasının, tablodaki beş kişiden biri olduğunu biliyor. Tabloda listelenen yedi kişiden DNA örnekleri topladınız ve VNTR dizilerinin beşini (A'dan E'ye) analiz ettiniz. (VNTR'ler - değişken sayı tandem tekrarları - hem otozomlarda hem de cinsiyet-kromozomlarındaki değişken kopya sayılı tandem DNA dizileridir) Tablodaki rakamlar, farklı VNTR'lerdeki kopya sayısını göstermektedir.

VNTR	Ayşe	Fatma	Cemil	Ahmet	Hüseyin	Uygar	Ayaz
A	7 + 8	2 + 7	3 + 3	5 + 7	2 + 8	3 + 7	2 + 3
B	4 + 5	4 + 6	4	7	6	4	6
C	11 + 18	9 + 11	9 + 10	8 + 13	10 + 11	9 + 12	9 + 13
D	7 + 19	7 + 21	7 + 21	9 + 15	7 + 21	8 + 15	15 + 21
E	6 + 10	6 + 12	6 + 9	9 + 12	17 + 17	6 + 12	12 + 17

Fatma 'nın babası kimdir?

- A) Cemil
  - B) Ahmet
  - C) Hüseyin
  - D) Uygar
  - E) Ayaz
8. Gönüllü öğrencilerin katılımı ile yapılan bir deneyde öğrencilerin bir tanesinin kanında asidoz tespit edilmiştir. Bu durumda kanın pH değerinin normal düzeye getirilmesi için aşağıda verilen yöntemlerden hangisi takip edilebilir?
- I. Bir miktar KCl ve NaCl verilebilir
  - II. Karbon dioksit açısından zengin hava verilebilir.
  - III. Bir miktar sodyum bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) verilebilir
- A) Yalnız I
  - B) Yalnız II
  - C) Yalnız III
  - D) I , II
  - E) I , III

9. Aşağıda epinefrin'ın tek başına ve dibenamin ile birlikte doz etki grafiği verilmektedir. Grafik değerlendirildiğinde aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



- A) Dibenamin varlığında epinefrin miktarı artırılacak olsa maksimum etki gözlemlenebilir
- B) Dibenamin protein ile etkileşime geçerek proteinin epinefrine ilgisini azaltmaktadır.
- C) Epinefrin proteine ilk olarak bağlanmakta daha sonra dibenamin protein ile etkileşime geçmektedir.
- D) Epinefrin ve dibenamin proteine bağlanmak için yarışmaktadır.
- E) Dibenamin yarışmasız (nonkompetatif) antagonisttir.

10. Proteinlerin miktar analizlerinde kullanılan yöntemlerde bazlarında proteinlerin 280 nm'de ışığı soğurması özelliği kullanılmaktadır. UV ışığının kullanıldığı yöntemler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- I. Aromatik halka içeren amino asitler 280 nm'de ışığı soğururlar.
  - II. Tirozin açısından zengin proteinlerde sonuç olması gerektiğinden fazladır.
  - III. 280 nm'de nükleik asitlerde ışığı soğurur. Protein miktarını elde etmek için ölçümün 260 nm'de yapılması gereklidir.
- A) Yalnız I
  - B) Yalnız II
  - C) Yalnız III
  - D) I, II
  - E) Hepsi

**11.** Biyosensörler son yıllarda birçok alanda, ortamda bulunan biyolojik veya kimyasal maddelerin tespitinde kullanılan, bakılan moleküle karşı seçici özellik gösteren cihazlardır. Biyosensörlerin bir kısmında seçicilik oluşturulmasında antikorlar kullanılmakta,抗原抗体 etkileşimindeki özgünlükten yararlanılmaktadır. Bir kısmında enzimler kullanılmakta oluşan ürün elektrik sinyale dönüştürülerek miktar tayini yapılmaktadır. Pasif sigara içiciliğinin kanda tayini için kullanılan bir biyosensörde nikotinin en önemli metaboliti olan kotinin düzeyi idrarda biyosensör kullanılarak ölçülmektedir. Ölçüm yapılan deneklerin tamamında pasif içicilik indikatörü olan kotinin tespit edilirken sigaraya maruz kaldığı bilinen bir örnekte hiç kotinin ölçülememiştir. Deney birkaç defa tekrarlanmış fakat sonuç değişmemiştir. Bu sonucun gözlenmesine aşağıda belirtilen durumlardan hangisi sebep olmuş olabilir?

- I. Bu çocukta nikotini kotinine metabolize eden enzim bulunmayabilir.
- II. Bu çocuk kotinin oluşumunu sağlayacak enzimin inhibitörü bir moleküle maruz kalıyor olabilir.
- III. Bu çocukta nikotin metabolizmasında bulunan enzim antikor抗原 antibody antijen etkileşiminde bulunmuyor olabilir.

A) Yalnız I      B) I, II      C) Yalnız II      D) Yalnız III      E) Hepsi

**12.** Vitaminler suda çözülen ve yalda çözülen vitaminler olarak sınıflandırılmaktadır. Suda çözülen vitaminler depolanamadığı için belli bir miktar besinler yolu ile alınmalıdır. Vitaminler birçok enzim katalizli reaksiyonda koenzim veya koenzim öncülü molekül olarak görev alırlar. Niasin (B3 vitamini) de suda çözülen bir vitamindir. Aşağıda verilen reaksiyonların hangisi niasin eksikliğinden etkilenir.

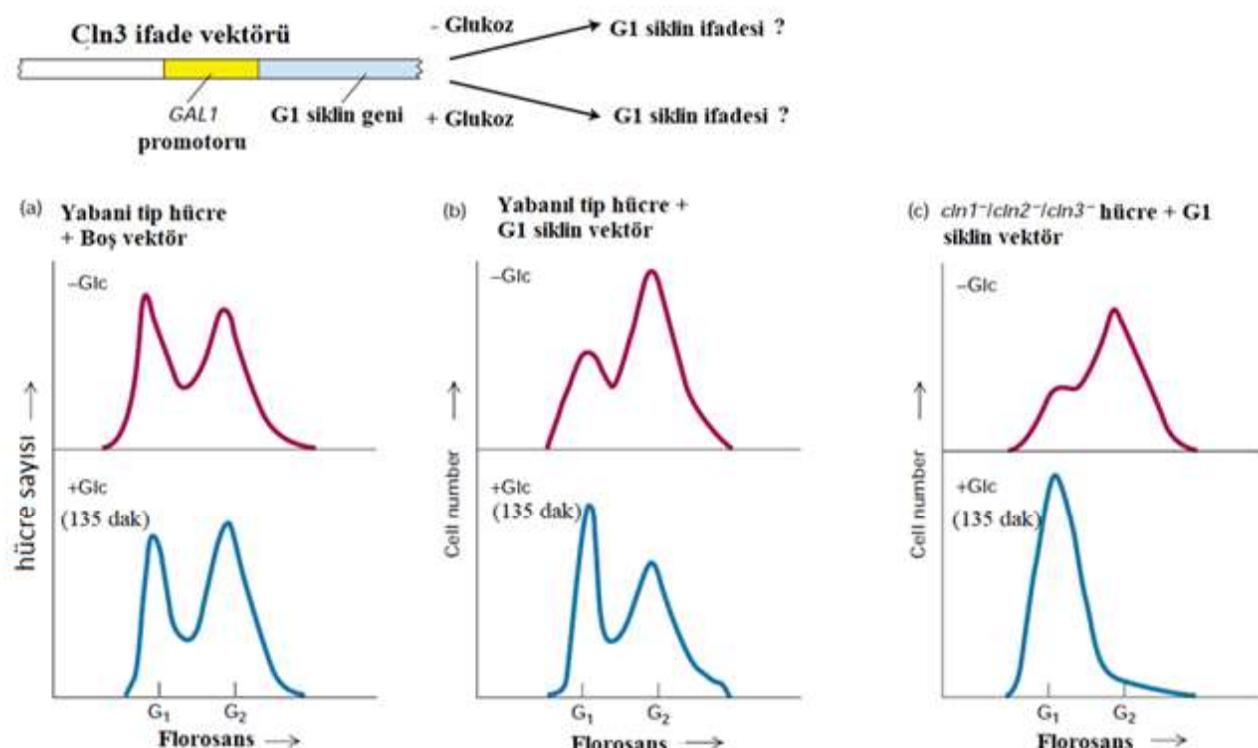
- A) Esteraz
- B) Laktat dehidrogenaz
- C) Enolaz
- D) Pirüvat dekarboksilaz
- E) Katalaz

**13.** Mineraller vücutun sağlıklı işlevini yerine getirmek için gerekli elementlerdir. Aşağıda verilen reaksiyonlardan hangisi/hangileri minerale gereksinim duyar?

- I. Oksijenin hemoglobin ile akciğerlerden dokulara taşınması.
- II. Glukozun hekzokinaz enzimi ile fosforlanması.
- III. Sitokrom oksidazın elektronu sitokrom c'den alıp oksijene transfer etmesi.

A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III      D) I, II      E) Hepsi

**14.** *S. cerevisiae*, *CDC28* tarafından kodlanan tek bir siklin bağımlı protein kinaz ifade eder. Siklin bağımlı kinaz hücre döngüsünün farklı fazlarında birkaç farklı siklin ile etkileşir. G1'de üç G1 siklin aktiftir: *CLN1*, *CLN2* ve *CLN3*. *CLN3* mRNA konsantrasyonu hücre döngüsü boyunca önemli ölçüde değişmez. Bu mayada G1 siklinleri çalışan araştırmacılar G1 siklin genlerinden birini güçlü *GAL1* promotoruna sahip ifade vektörüne ekleyip mayaya klonladılar. Bu promotor glukoz varlığı ve yokluğuna göre geni ifade eder ya da kapatır. Hücre sayısını bulmak için G1 ve G2 hücreleri DNA florosan boyasına maruz bırakıldılar. Yapılan deneyde yabanıl ve mutant mayalara boş vektör ve G1 siklin aktarılmış vektör verilerek hücre sayıları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Glc: Glukoz)



- CLN3* mRNA seviyesi hücre döngüsü boyunca normal düzeyde üretilirken genin translasyonu ortamda besin yoksa azalır.
- G1 siklin geni klonlanmış mayalarda glukoz yokluğunda S ve G2 fazında hücre sayısı artmıştır.
- CLN1*, *CLN2* ve *CLN3* genlerinden biri G1 den S fazına geçiş için yeterlidir.
- G1 siklin, S fazına geçiş için gereklidir.
- Mayada hücre döngüsü süresi 135 dakikadan fazladır.

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

**15.** T hücresi aktive edildiğinde sitokinin IL-2 üretilir ve aynı hücrede IL reseptörüne bağlanır. Bu tip sinyal iletimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Parakrin
- B) Endokrin
- C) Otolog
- D) Otokrin
- E) Sekresyon

**16.** 8 kb uzunluğundaki fareye ait DNA fragmenti *EcoR1* ile kesilerek M geni çıkarılmıştır. M geni daha sonra *EcoR1* ile kesilmiş plazmide aktarılmıştır. Daha sonra rekombinant plazmid farklı restriksiyon enzimleri ile kesilmiştir. Kullanılan enzimler ve açığa çıkan fragmentler aşağıda verilmiştir:

*EcoR1*: 6kb, 8kb

*BamH1*: 3kb, 11kb

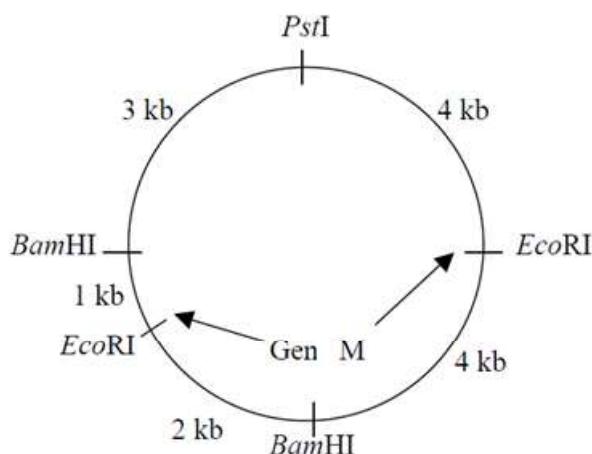
*EcoR1 & BamH1*: 1kb, 2kb, 4kb, 7kb

*Pst1*: 14kb

*Pst1 & EcoR1*: 4kb, 6kb

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. Rekombinant plazmit şekildeki gibidir:



- II. *Pst1 & BamH1* çift kesim sonucu 3 ve 8 kb'lık fragmentler ortaya çıkar.  
III. *EcoR1* ile kesilmiş DNA'dan Southern blot için prob hazırlanıp rekombinat DNA'a hibridizasyon yapılrsa 4kb'lık bir fragment gözlenir  
IV. Bakteride ökaryotik genin ifade edilebilmesi için vektörde ökaryotik promotor olmalıdır.  
V. Bakteriye verilen DNA intron içeriyorsa bakteride splays gerçekleşmez.

I, II, III

B) III, IV

C) II, III, IV

D) I, II

E) III, IV, V

**17.** Mitokondriyal DNA da kopyalama hatası olduğu zaman aşağıdakilerden hangisi doğrudan zarar görür?

- I. Calvin döngüsü (Karbon dioksit indirgenmesi)
- II. Hücre membran reseptör proteinlerinin sentezi
- III. Terminal oksidasyon
- IV. Fotolizis (Işık Fazında)
- V. Sitrik asit döngüsü

A) I, V

B) I, III

C) III, V

D) V

E) IV

**18.** Aşağıdaki RNA tipi - fonksiyon eşleştirmelerinden kaç tanesi yanlışdır?

	<b>RNA tipi</b>	<b>Fonksiyonu</b>
<b>I</b>	mRNA	Proteini kodlar.
<b>II</b>	tRNA	Aminoasitleri ribozoma taşır.
<b>III</b>	rRNA	Ribozomun yapısında bulunur, protein sentezini katalizler.
<b>IV</b>	miRNA	mRNA'nın translasyonunu sağlar.
<b>V</b>	snRNA	pre-RNA'nın splaysı gibi işlemlerde kullanılır.

A)1

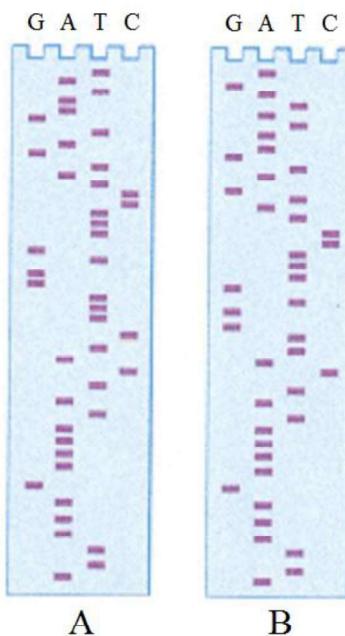
B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

**19.** Bir hastalıkla ilgili sağlıklı (A) ve mutant (B) genleri tanımlamak için Sanger dizi analizi yapılmış ve elde edilen jeller aşağıda verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?



- I. Jeldeki bir fragment, diğerinden 5' ucunda nükleotit fazlalığı ile ayrılır.
- II. A jelinek DNA dizisi, 5'-ATTAAGAAAATATCATCTTGGTGTTCCTATGATGAATAT-3' dir.
- III. B jelinek DNA dizisi, 5'-ATTAAGAAAATATCATTGGTGTTCCTATGATGAATATAGA-3' dir.
- IV. Mutasyon bir çerçeve kayma mutasyonudur.
- V. Sanger dizileme yönteminde dideoxsiribonükleotitler kullanılır.

- A) 1              B) 2              C) 3              D) 4              E) 5

**20.** Mitokondri ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron taşıma zinciri elemanları iç membrana gömülüdür.
- B) İç membran kıvrımları oluşturur.
- C) Mitokondriyal matrikste 55 S ribozomlar bulunur.
- D) Dış membran karbohidrat, yağ ve protein monomerlerine geçirgendifdir
- E) Mitokondride işlev gören proteinlerin tamamı mitokondri genomundan kodlanır.

## Genetik ve Evrim

21. Aşağıda verilen 4 çaprazlamanın Punnett kareleri çizildiğinde, bu karelerden kaç tanesinin çizilmesi için en az 32 kutucuk çizilmelidir?

- |      |              |   |               |
|------|--------------|---|---------------|
| I.   | AaBBccDdEEFf | x | AAAbbCcddEEFF |
| II.  | aabbCCDdeeFF | x | AaBbCcddEeFf  |
| III. | AABCcDDeeFF  | x | AabbCcDdEEff  |
| IV.  | aaBbccddEeFf | x | AABBccddEeFf  |

- A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4

22. Huntington hastalığı otozomal dominant bir hastalıktır. Huntington hastalığı alellerini bakımından heterozigot iki birey evlenirse, doğuracakları 5 çocuğun 3'ünün hasta olma ihtimali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,0263  
B) 0,423  
C) 0,263  
D) 0,0423  
E) 0,333

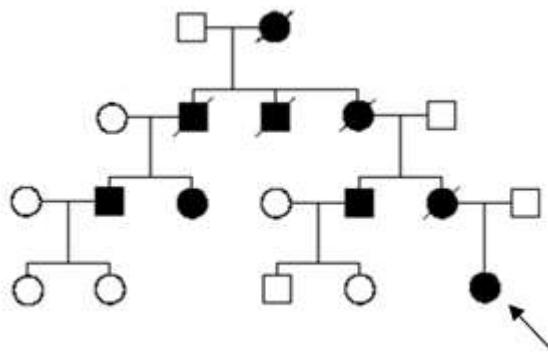
23. 33 yaşında bir kadın son 5 yılda 4 kere hamile kalmıştır. Hamileliklerinin biri ölü doğumla sonuçlanmıştır. Bu bebeğin karyotipi belirlendiğinde 14. kromozom monozomisi olduğu görülmüştür. Yaşayan 3 çocuktan ikisi 21.kromozom trizomisine sahipken, diğeri normal karyotip göstermektedir. Görülen bu durumun sebebini en iyi aşağıdakilerden hangisi açıklar?

- A) Birincil mayozda ayrılmama  
B) İkincil mayozda ayrılmama  
C) Robertsonian translokasyon  
D) Gametik mutasyon  
E) Somatik mutasyon

24. Her bir genin diğerine sıralı dominans gösterdiği (örn. a>b>c>d....) bir hipotetik çoklu alel serisinde 9 fenotip varsa, genotip sayısı kaçtır?

- A) 27  
B) 36  
C) 45  
D) 81  
E) 729

**25.** 33 yaşındaki bir kadın, kas zayıflığı, ataksi (denge güçlüğü) epilepsi şikayetleriyle hastaneye kaldırılmıştır. Ailesinin de benzer semptomlar geçirdiği bilinmektedir. Kadının (ok işaretli) pedigree'si aşağıda görüldüğü gibidir.



Bu hastalığın kalıtım tipi için en olası model hangisidir?

- A) Otozomal resesif
- B) X-bağılı dominant
- C) Mitokondriyal kalıtım
- D) X-bağılı resesif
- E) Otozomal dominant

**26.** İzole bir adada yaşayan 70 kişilik bir populasyonda CCR5 geni yokluğu oranı 0.8'dir. Adaya 5 km uzaktaki 200 kişilik anakarada bu oran 0.1'dir. Araştırma amaçlı adadan alınan 20 kişi anakarada araştırma tesisinden kaçmış ve populasyona karışmıştır. Bu durumda anakarada bu özelliğin frekansı kaç olmuştur?

- A) 0,190
- B) 0,125
- C) 0,164
- D) 0,678
- E) 0,456

**27.** Marfan sendromu, orak hücreli anemi, cystic fibrosis, fenilketonüri gibi hastalıkların ortak noktası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Otozomal resesif kalıtlımları
- B) Poligenik kalıtlımları
- C) Pleiotropik olmaları
- D) Letal olmaları
- E) Metabolik hastalık olmaları

Üç lokuslu bir çaprazlamada  $AABBcc$  bireyleri ile  $aabbCC$  bireyleri çaprazlanmıştır. Bunun sonucunda oluşan F1 nesli de test çarpazına sokulduğunda aşağıdaki bireyler elde edilmiştir.

$aaBbCc$	480
$AaBbcc$	15
$AaBbCc$	10
$aaBbcc$	1
$aabbCc$	13
$Aabbcc$	472
$AabbCc$	1
$aabbcc$	8

Aşağıdaki iki soruyu verilen bilgilere göre cevaplayınız.

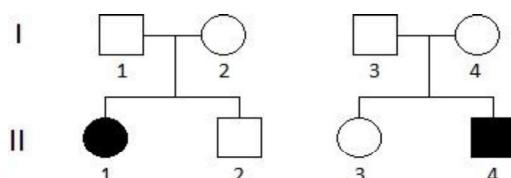
**28.** Genler için doğru harita aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A---2.5---B---3---C
- B) A---3---C-----1---B
- C) B---4-----A-----5---C
- D) A---2---C-----3---B
- E) A-----3-----B-----2---C

**29.** İnterferans katsayısı kaçtır?

- A) -2,33
- B) 3
- C) 1
- D) 2,33
- E) 3,33

**30.** Aşağıdaki soy ağacındaki hastalık otozomal resesif kalıtlımaktadır. II-2 ve II-3 bireylerinin evlenmesi sonucu oluşacak 6 çocuğun 2'sinin hasta olma ihtimali aşağıdakilerden hangisidir?



- A) %11,8
- B) %5,4
- C) %7,8
- D) %8,8
- E) %14,2

**31.** Populasyon büyüklüğü yeterli ve stabil bir populasyon düşünün. Cinsiyetler arasında alel frekansları eşittir ve herhangi bir göç ya da doğal seçim gerçekleşmemektedir. Bu populasyonda alel frekansları tamamen üremenin rastgele doğasına uygun bir biçimde belli bir oranda dalgalanmaktadır. Buna göre,

- I. Populasyon eksponansiyel büyüyorsa dalgalanma oranı daha azdır.
- II. Eğer her birey eşit sayıda yavru üretirse dalgalanma oranı daha fazladır.
- III. Eğer akraba evliliği yaygınsa dalgalanma oranı daha fazladır.
- IV. Her kişi populasyonun bir kısmı yok oluyorsa dalgalanma oranı daha fazladır.

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

**32.** Fenilketonüri (PKU) insanlarda görülen otozomal resesif olarak kalıtılan bir hastalığı gösteren bireyler fenilalanini tirozine dönüştürme yeteneğine sahip değildir. Ailelerinde bu tür bir rahatsızlık olan evli bir çift çocuk sahibi olmadan önce bir genetik danışmana başvurarak doğacak çocuklarının PKU'lu olma olasılıklarını öğrenmeye çalışmaktadır. Danışan çiftlerden bayanın erkek kardeşi PKU'ludur. Erkeğin taşıyıcı olma ihtimali ise 0.4 olarak belirlenmiştir. Verilen bilgilere göre ilk çocuğun hasta, ilk çocuğun hasta olması durumunda ikinci çocuğun da sağlam olma ihtimali aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A)  $1/15$  ve  $3/4$
- B)  $1/9$  ve  $1/12$
- C)  $1/9$  ve  $3/4$
- D)  $1/15$  ve  $1/12$
- E)  $1/4$  ve  $1/9$

**33.** Buğdaylarda boy, kantitatif olarak kalıtlıdır. İki saf döl buğday bitkisinin çaprazı sonucu oluşan heterozigot F1 nesli kendileştirildiğinde oluşan F2 neslinde  $1/256$  oranında saf döl bireye rastlanmıştır. Her bir dominant alel 5 cm boy katkısı yapıyorrsa, en başta çaprazlanan iki saf döl bireyin boyları farkı kaçtır?

- A) 80
- B) 40
- C) 50
- D) 35
- E) 30

**34.** *Drosophila*'da aşağıdaki çaprazlamalar yapılmıştır

	<u>P</u>	<u>F1</u>	<u>F2</u>
1)	Gri dişi x sarı erkek	Tüm yavrular gri	97 gri dişi, 42 sarı erkek, 48 gri erkek
2)	Sarı dişi x gri erkek	Tüm dişiler gri, tüm erkekler sarı	Bilinmiyor

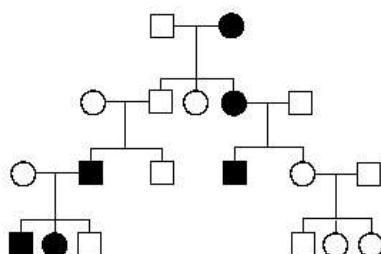
Bu çaprazlamaları göz önüne aldiğinizda gri aleli için kalıtım modu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Otozomal dominant
- B) Otozomal resesif
- C) Epistatik
- D) X bağıntılı çekinik
- E) X bağıntılı dominant

**35.** Tilki türlerinde kuyruk rengi bir lokustaki üç allele belirlenmektedir. Bu aleler arasındaki baskınlık sıralaması C (siyah) > cg (gri) > c (beyaz) şeklindedir. Bir incelemede Lizbon'da yaşayan büyük bir tilki populasyonunda bu alellerin frekansları şu şekilde tespit edilmiştir: C=0,3; cg =0,6 ve c=0,1. Rastgele çiftleşmenin devam ettirilmesi sonucunda, bir sonraki nesildeki siyah, gri ve beyaz kuyruklu tilkilerin sırasıyla hangi sıkta doğru olarak verilmiştir?

- A) 0,09 - 0,9 - 0,01
- B) 0,51 - 0,48 - 0,01
- C) 0,45 - 0,36 - 0,19
- D) 0,09 - 0,36 - 0,01
- E) 0,36 - 0,54 - 0,1

**36.** Aşağıdaki pedigree'deki kalıtım tipi aşağıdakilerden hangisidir?



- A) X-bağılı resesif
- B) Tam olmayan penetranslı otozomal dominant
- C) X-bağılı dominant
- D) Normal otozomal dominant
- E) Otozomal resesif

**37.** aaBB x Aabb çaprazlaması sonucunda oluşan F1 nesli test çaprazına sokulduğunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

<i>AaBb</i>	135
<i>Aabb</i>	430
<i>aaBb</i>	390
<i>aabb</i>	120

Buna göre iki gen arası rekombinasyon oranı en yakın olarak aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 22
- B) 16
- C) 8
- D) 28
- E) 24

**38.** Ab/aB genotipindeki bir birey, ab/ab bireyi ile çaprazlanıyor. Meydana gelen mayoz bölünmelerin %60'ında bağlı genler arasında hiçbir kiazma görülmüyor. Mayozların %40'ında ise bağlı genler arasında bir kiazma görülüyor. Dölün % kaçı Aabb genotipinde olur?

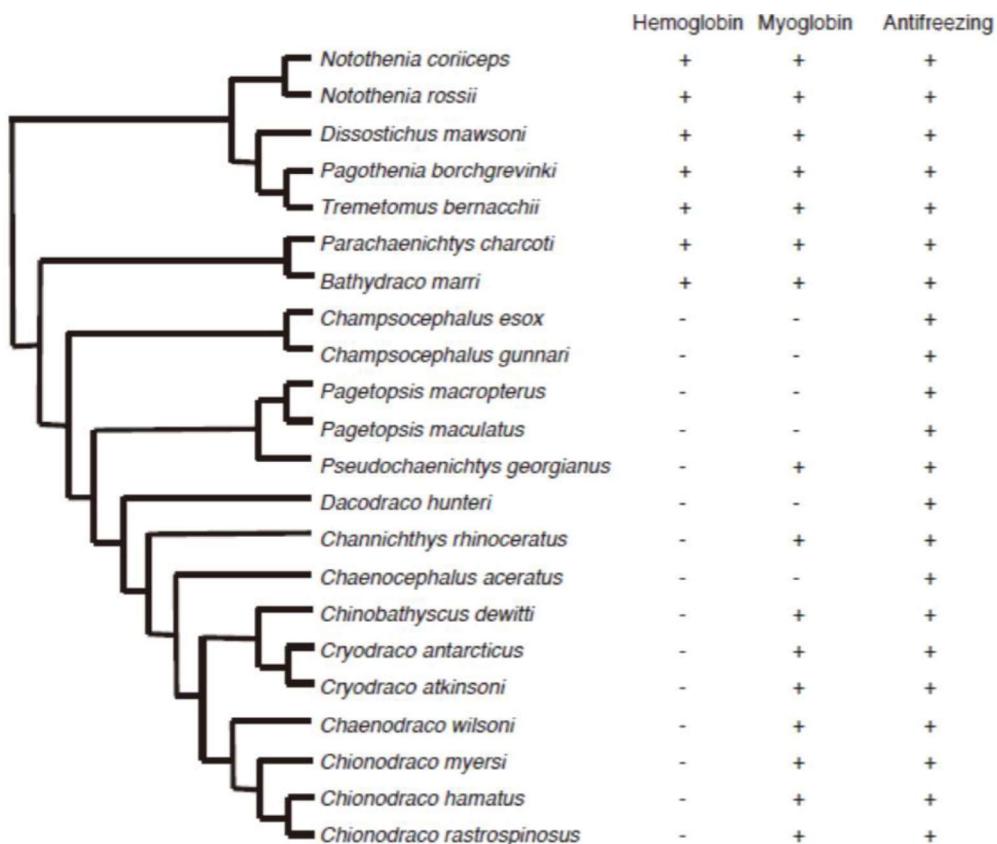
- A) 20
- B) 40
- C) 60
- D) 80
- E) 100

**39.** Diploid bir organizmadaki iki basamaklı bir metabolik yolda şu bileşenler bulunmaktadır: Gen 1 (G1), substrat A'yi ürün B'ye çeviren enzim E1'i üretir. Bu genin mutant aleli g1, normal E1'in %46'sı kadar aktiviteye sahip olan sorunlu e1'i üretir. Benzer şekilde; G2, ara bileşik B'yi ürün C'ye çeviren E2'yi üretir. Bu genin mutant aleli g2 ise normal E2'nin %36'sı kadar aktiviteye sahip olan sorunlu e2'i üretir. İki enzim için de hücredeki protein havuzuna her alelin %50 katkısı vardır ve bu iki tepkimenin yabanıl tip hücredeki hızları eşittir.

G1G1g2g2 ve g1g1G2G2 bireylerin çaprazlanmasıından sonra oluşan F2 dölünde, bireylerin ne kadarında ara metabolit B birikmesi gözlenir?

- A) 1/16
- B) 1/8
- C) 3/16
- D) 1/4
- E) 5/8

**40.** Aşağıdaki filogenetik ağaç Antarktik buz balıkları ve akrabaları arasındaki evrimsel ilişkiye göstermektedir. ‘Buz balığı’, hemoglobinini kaybettiği için şeffaf kanlı olan balıkları tanımlarken kullanılan bir terimdir. Bazı buz balıkları hemoglobinın yanında genelde kas hücrelerinde bulunan myoglobini de kaybetmiştir. Bu türlerde farklı ve birbirine uzak mutasyonlar sebebiyle myoglobin işlevini yitirmiştir. Ayrıca buz balıkları ve akrabalarında, dokularında buz kristallerinin büyümeyi önleyen antifriz glikoproteinleri bulunur. Ağacın sağında her bir türün hemoglobin, myoglobin ve antifriz glikoproteini içerip içermediği belirtilmiştir.



Bu ağaçtan aşağıdaki ifadelerden hangisi çıkarılabilir?

- A) Antifriz glikoproteini buz balığı kladında diğerlerine kıyasla daha geç evrilmiştir.
- B) Myoglobin buz balığı kladında birden çok kez kaybedilmiştir.
- C) Antifriz glikoproteini buz balıkları hemoglobinini kaybetmeden önce gerekliydi.
- D) Hemoglobin kaybı myoglobin kaybından daha yakın zamanda ortaya çıkan bir özelliktir.
- E) Myoglobin hemoglobinin fonksiyonlarının yerini alabildiği için buz balıkları hemoglobini kaybedebildi.

## Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

41. Aşağıdaki tabloda beş farklı omurgalının (1-5) doğal koşullardaki vücut sıcaklığı, kalp hızı ve hareket hızları verilmiştir.

Numara	Vücut sıcaklığı (°C)	Kalp hızı (atım/dakika)	Maksimum hareket hızı (m/s)
I	2 - 33.5	30-40	1.5
II	37.5 - 38.5	450-500	3.5
III	30 - 32	550-600	14
IV	34 - 36.4	22-26	11
V	35.6 - 37.2	60-100	10

Numaralandırılmış omurgalar hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- |    | I      | II     | III      | IV     | V        |
|----|--------|--------|----------|--------|----------|
| A) | Yunus  | Kedi   | Zürafa   | Sincap | Sazan    |
| B) | Sıçan  | Yarasa | Gergedan | İnsan  | Levrek   |
| C) | Sazan  | Sincap | Fil      | Yarasa | İnsan    |
| D) | Sazan  | Sıçan  | Yarasa   | Fil    | İnsan    |
| E) | Yarasa | Sincap | Levrek   | İnsan  | Gergedan |

42. 66 yaşında bir kadın uzun süredir devam eden nefes darlığı ve yorgunluk şikayetleri ile hastaneye başvurmuştur. Kalp kataterizasyonu sonucu pulmoner arter ve pulmoner vendeki oksijen içeriği ölçülmüştür. Ayrıca kadının oksijen tüketim hızı da ölçülmüştür:

Pulmoner vendeki O<sub>2</sub> içeriği = 20 ml O<sub>2</sub> /100 ml kan

Pulmoner arterdeki O<sub>2</sub> içeriği = 12 ml O<sub>2</sub> /100 ml kan

Oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) = 280 ml /dakika

Elde edilen değerlere göre bu kadının kalp debisi ne kadardır?

- A) 2.86 L/ dk
- B) 3.5 L/ dk
- C) 7.0 L/ dk
- D) 8.0 L/ dk
- E) 9.24 L/ dk

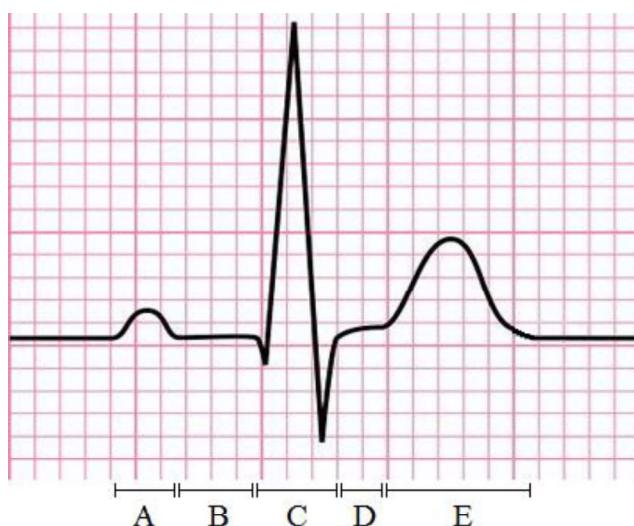
**43.** Tavşandan alınan kan örneğinden kırmızı kan hücreleri izole edilmiştir. Daha sonra izole edilen kırmızı kan hücreleri içeriği bilinmeyen X çözeltisine konulmuştur. Bir süre beklenildikten sonra kırmızı kan hücrelerinin parçalandığı gözlemlenmiştir. Buna göre X çözeltisi, kırmızı kan hücreleri içerisindeki intraselüler sıvı ile karşılaşıldığında.....

- A) ....hipotoniktir.
- B) ....hipertoniktir
- C) ....hipoozmotiktir.
- D) ....hiperozmotiktir.
- E) ....izoozmotiktir.

**44.** Diğer tüm faktörler aynı kabul edilirse çapı ve uzunluğu verilen aşağıdaki damarlardan hangisinin direnci en fazladır?

- A) Çap: 10 mm, uzunluk: 0.5 cm
- B) Çap: 50 mm, uzunluk: 2 cm
- C) Çap: 25 mm, uzunluk: 2 cm
- D) Çap: 50 mm, uzunluk: 4 cm
- E) Çap: 25 mm, uzunluk: 1 cm

**45.** Aşağıdaki şekilde normal bir elektrokardiyogram kaydındaki dalgalar ve bu dalgalar arasındaki zaman aralıkları (A-E) gösterilmiştir. Aort kapağıının kapanması hangi zaman aralığında gerçekleşir?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

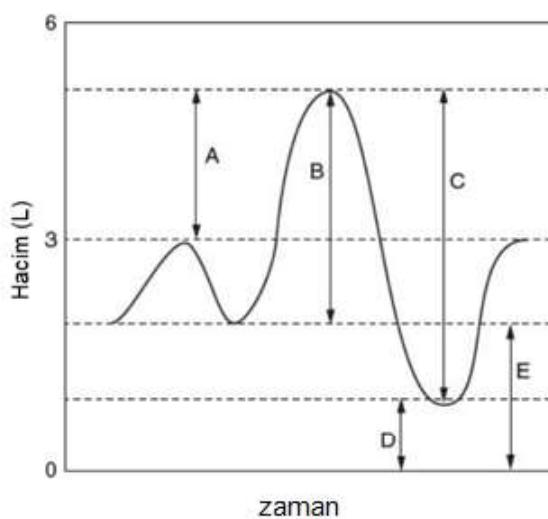
**46.** Aşağıdakilerden hangilerinin artması kılcal damarlardan interstisyel sıvuya olan sıvı geçişini artırır?

- I. Plazma kolloid ozmotik basıncı ( $\Pi_P$ )
- II. Kapiller hidrostatik basıncı ( $P_C$ )
- III. İnterstisyel hidrostatik basınç ( $P_I$ )
- IV. İnterstisyel kolloid ozmotik basıncı ( $\Pi_I$ )

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

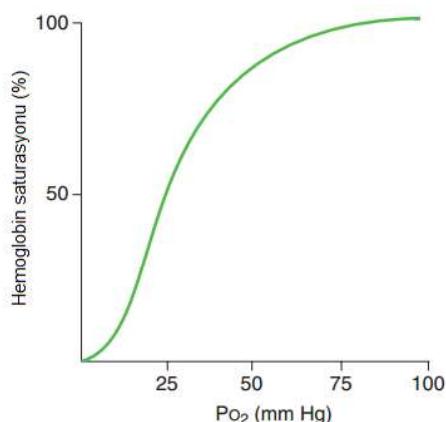
**47.** Aşağıdaki şekil 75 kg bir erkeğin akciğer hacminin solunum esnasındaki değişimini göstermektedir.

Bu kişi normal derinlikte solunum yaparken önce alabileceği en derin nefesi almış, sonra da verebileceği en fazla havayı vermiştir. Şekildeki hacimlerden (A-E) hangisi bu adamın vital kapasitesini gösterir?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

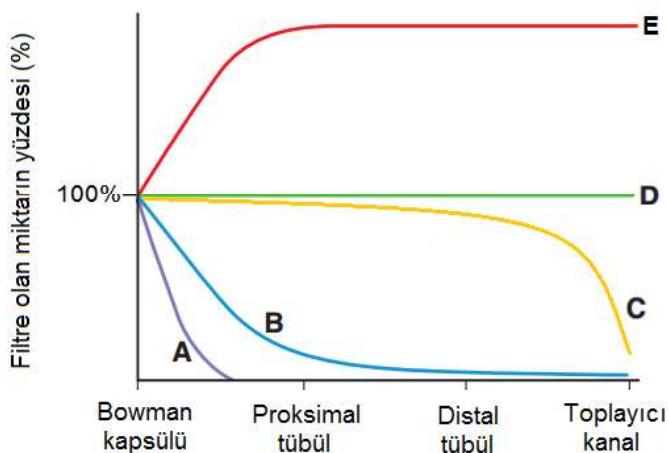
- 48.** Hemoglobin saturasyonu, oksijen bağlı hemoglobinin toplam hemoglobine oranını ifade eder. Hemoglobin saturasyonunun oksijen kısmi basıncı ( $P_{O_2}$ ) ile ilişkisini gösteren eğri aşağıda verilmiştir:



Aşağıdaki durumlardan hangisi hemoglobin - oksijen saturasyon eğrisini sağa kaydırır?

- A) pH artışı
- B) 2,3-bifosfoglisерат miktarında azalma
- C) Ağır egzersiz
- D) Fetal hemoglobin (HbF)
- E) Karbon monoksit zehirlenmesi

- 49.** Aşağıdaki grafikte beş farklı maddenin nefronun farklı bölgelerindeki miktarları verilmiştir.



Sodyum bu maddelerden (A-E) hangisi olabilir?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E

**50.** Aşağıdaki nefron segmentlerinden hangisinin suya geçirgenliği büyük ölçüde plazmadaki ADH seviyesine bağlıdır?

- A) Proksimal tübul
- B) Henle kulpunun inen kolu
- C) Henle kulpunun çıkan ince kolu
- D) Henle kulpunun çıkan kalın kolu
- E) Kortikal toplayıcı tübul

**51.** Gastrointestinal sistemden salgılanan aşağıdaki hormonlardan hangileri fonksiyonları ile doğru eşleştirilmiştir?

I	Gastrin	Mideden HCl salgılanmasını uyarır.
II	Kolesistokinin	Oddi sfinkterini kasar.
III	Sekretin	Pankreastan $\text{HCO}_3^-$ salgılanmasını uyarır.
IV	GIP	Pankreastan sindirim enzimlerinin salgılanmasını uyarır.

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

**52.** Aşağıdaki termoregülasyon stratejilerinden hangisi davranışsal olup vücut sıcaklığını artttırmaya yöneliktir?

- A) Yavru bir filin çamur içinde yuvarlanması.
- B) Şahinlerin Ekim ayında kuzey yarımküreden güney yarımküreye göç etmesi.
- C) Timsahın nehre girmesi.
- D) Kutup tilkisinin kış sonunda kürk değiştirmesi.
- E) Kış aylarında sincabın vücutundaki kahverengi yağ doku kütlesinin artması.

**53.** Yağların emülsifikasyonunda görev alan safra asitleri hangi molekülün türevleridir?

- A) Fosfolipit
- B) Trigliserit
- C) Kolesterol
- D) Galaktoz
- E) Arjinin

**54.** Aşağıdaki tabloda bağışıklık sistemi hücreleri ile bu hücrelerde bulunan yüzey molekülleri eşleştirilmiştir. Bu eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

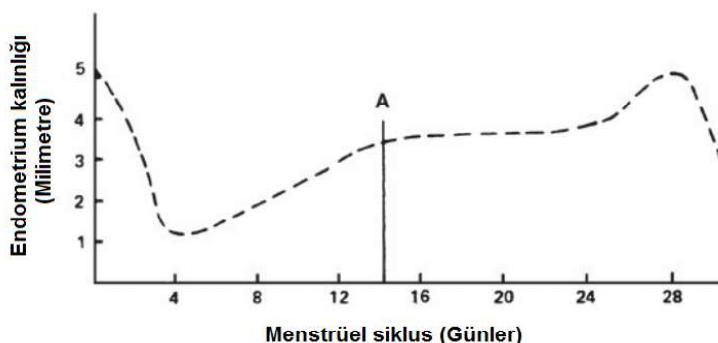
I.	Sitotoksik T hüresi	CD8
II.	Yardımcı T hüresi	CD4
III.	Dendritik hücre	MHC sınıf I
IV.	B hüresi	MHC sınıf II

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

**55.** Aşağıdaki hormonlar kimyasal yapılarına göre grupperlendirilirsa hangi horman farklı bir grupta yer alır?

- A) Estradiol
- B) Tetraiodotironin
- C) Dihidrotestosteron
- D) Aldosteron
- E) Kortikosteron

**56.** Aşağıdaki şekilde normal bir menstrual siklus boyunca endometrium kalınlığının değişimi gösterilmiştir. Döngüde "A" ile işaretlenmiş zaman neye denk gelmektedir?



- A) Proliferatif evre
- B) Menstruasyon evresi
- C) Luteal evre
- D) Ovulasyon
- E) Sekresyon evresi

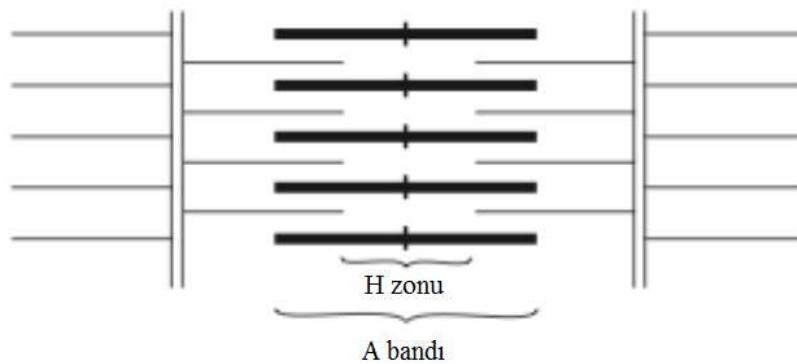
**57.** Embriyonun gelişimi sırasında gerçekleşen olaylar hangisinde doğru sırada verilmiştir?

- A) Gastrulasyon, Blastulasyon, Segmentasyon
- B) Blastulasyon, Gastrulasyon, Segmentasyon
- C) Segmentasyon, Blastulasyon, Gastrulasyon
- D) Segmentasyon, Gastrulasyon, Blastulasyon
- E) Gastrulasyon, Segmentasyon, Blastulasyon

**58.** Aşağıdaki organ/dokulardan hangisi ektodermden köken alır?

- A) Göz merceği
- B) Pankreas
- C) Kalp
- D) Akciğerler
- E) Testis

**59.** Aşağıdaki şekil iskelet kasındaki miyofibrillerin yapısını göstermektedir. Kas kasıldığı zaman şekilde gösterilen H zonu ve A bandı nasıl değişir?

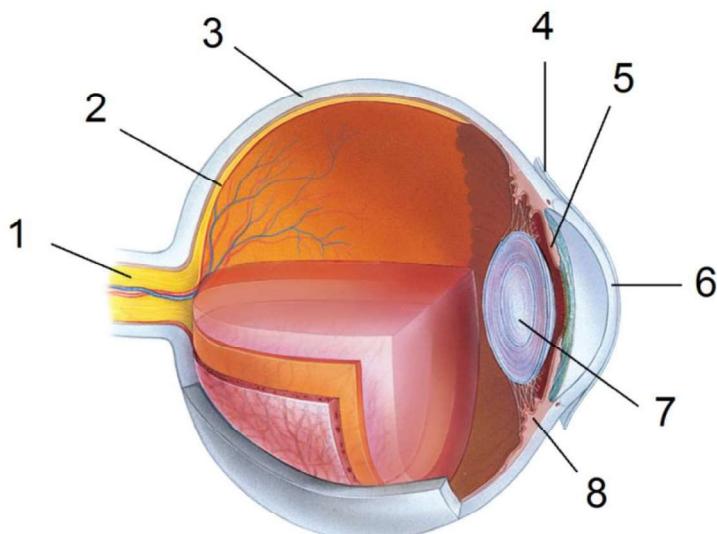


	<u>H zonu</u>	<u>A bandı</u>
A)	kısalır	kısalır
B)	değişmez	değişmez
C)	kısalır	değişmez
D)	değişmez	uzar
E)	değişmez	kısalır

**60.** Corti organı aşağıdaki yapıların hangisinde bulunur?

- A) Utrikulus
- B) Sakkulus
- C) Timpanik kanal
- D) Vestibüler kanal
- E) Koklea kanalı

**61.** Aşağıdaki şekilde gözün numaralandırılmış kısımları (1-8) ile bu kısımların işlevleri (I-V) hangi seçenekte doğru olarak eşleştirilmiştir?



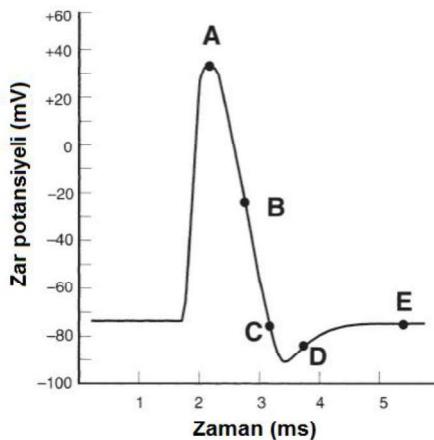
- I. Göz küresini hareket ettiren çizgili kasların tutunduğu yapı
- II. Retinaya ulaşan ışık miktarını kontrol eden yapı
- III. Akomodasyon refleksinden sorumlu olan yapı
- IV. Göze gelen ışığın en fazla kırılmaya uğradığı yapı
- V. Fotoreseptörlerin bulunduğu yapı

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>
A)	3	5	8	6	2
B)	4	6	5	8	1
C)	3	5	8	7	2
D)	4	6	8	2	1
E)	3	6	5	4	3

**62.** Kitaptaki bir paragrafi sesli olarak okurken serebral kortekste aktive olan alanlar hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

- A) Görme korteksi → Wernicke alanı → Frontal asosiasyon alanı → Primer motor korteks
- B) Görme korteksi → Broca alanı → Wernicke alanı → Primer motor korteks
- C) Görme korteksi → Parietal korteks → Wernicke alanı → Primer motor korteks
- D) Görme korteksi → İşitme korteksi → Broca alanı → Primer motor korteks
- E) Görme korteksi → Wernicke alanı → Broca alanı → Primer motor korteks

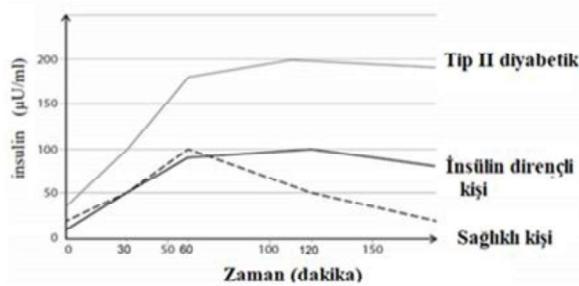
63. Aksiyon potansiyelinin farklı evreleri (A-E) işaretlenmiştir. Hangi evrede hücrenin zar potansiyeli sodyum denge potansiyeline en yakındır?



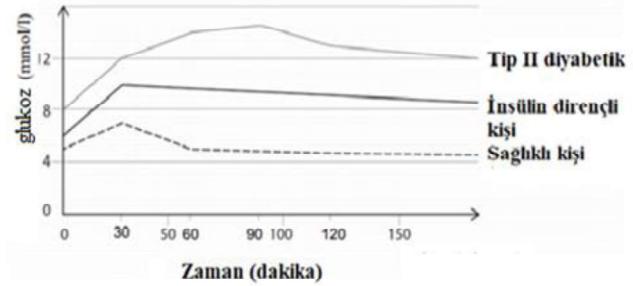
- A) A      B) B      C) C      D) D      E) E

64. Üç kişinin glukoz tolerans testinde elde edilen kandaki glukoz ve insülin seviyesindeki değişiklikler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir ( $\mu\text{U/ml}$ ).

**Glukoz tolerans testinde insülin seviyesinde değişiklikler**



**Glukoz tolerans testinde kan şeker seviyesindeki değişiklikler**

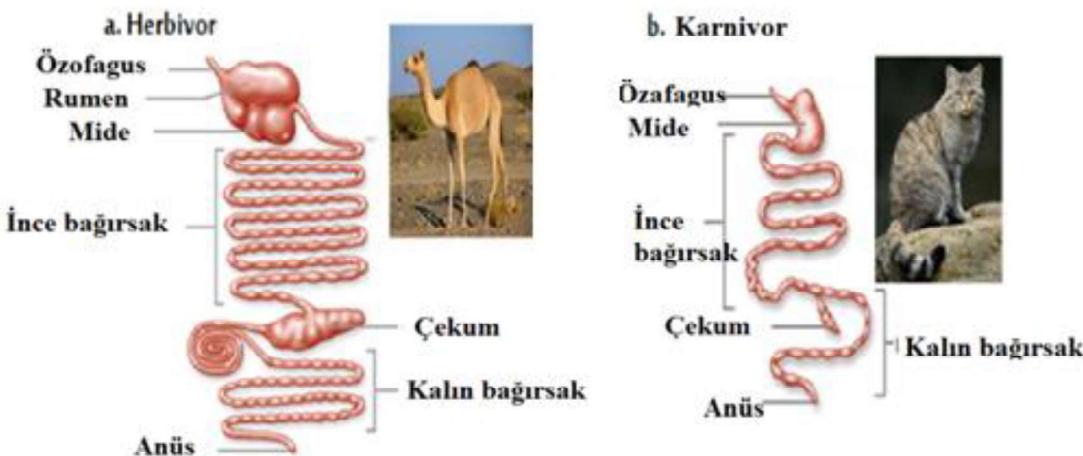


İnsülin direncinde hangileri görülür?

- Kandaki şeker seviyesi yüksektir çünkü hücreler glukozu alamaz
- Kandaki şeker seviyesi düşüktür çünkü insülin hücreler üzerindeki etkisini göstermez.
- İnsülin üretimin gecikir.
- İnsülin seviyesi düşer çünkü hücreler glukozu alamaz.
- İnsülin seviyesi yüksek kalır, çünkü yüksek kan glukoz düzeyi sürekli olarak insülin üretimini tetikler.

- A) I, II      B) II, III      C) III,V      D) I, V      E) II, V

65. Aşağıdaki resimler, çölde yaşayan deve gibi herbivorların (ot yiyenler) ve yaban kedisi gibi karnivorların (etoburlar) sindirim sisteminin genel yapısını göstermektedir. Deve, ot ve dikenli bitkilerle beslenir. Yaban kedisi, kemirgenler ve diğer küçük memelilerle beslenir. Bu hayvanlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

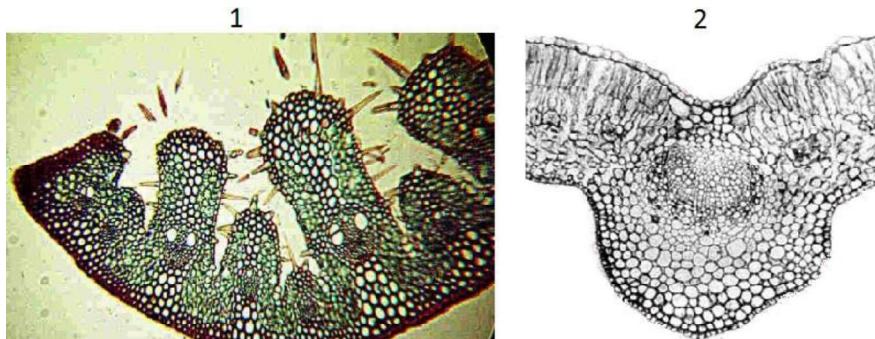


- Develerdeki rumen, sert ve dikenli yiyecekleri depolamaya ve sindirmeye yardımcı olur.
- Herbivorların çekumu, karnivorlarındankinden büyüktür, çünkü proteinleri sindirmeye yardım eder.
- Deve yaz aylarında açık renkli bir deriye sahiptir ve vücudunu, çöl kumundan yayılan yoğun ısından yalıtmaya yardımcı olabilecek nispeten uzun ve ince bacaklara sahiptir.
- Devenin hörgüğünde depolanan yağın yıkım ürünü su ve glukozdur.
- Yaban kedisinin sindirim sisteminin uzunluğunun vücuduna oranı deveye göre kısalıdır.

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

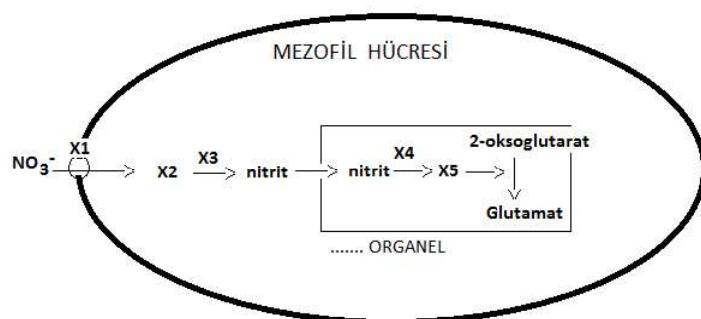
## Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

66. Aşağıdaki şekilde 1 ve 2 numaralı bitkilerden alınan yaprak enine kesitleri verilmiştir. Buna göre kesitler sırasıyla hangi tip bitkilerden alınmıştır?



- A) kserofit, mezofit
- B) kserofit, yüzey hidrofiti
- C) su altı hidrofiti, kserofit
- D) yüzey hidrofiti, su altı hidrofiti
- E) mezofit, mezofit

67. Bitkilerde kökten ksilemle taşınan nitrat mezofil hücresinin sitoplazmasına alınarak, amino asit sentezine katılır. Şekilde gösterilen bu süreçle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



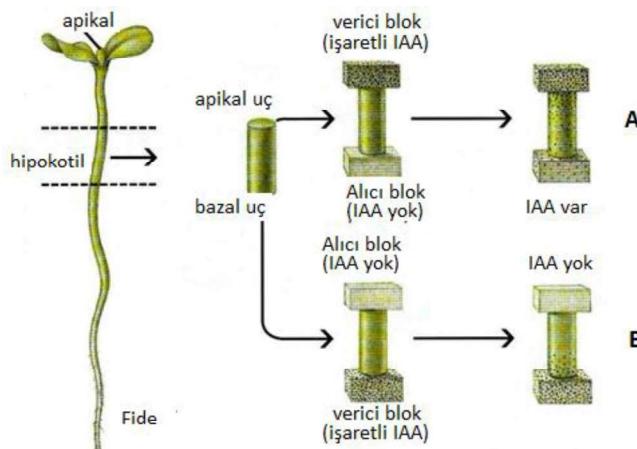
- I. X1 nitrat redüktaz, X2 ise hidrosilamindir.
- II. X1 ile X3 aynı enzim olup, nitrat redüktazdır.
- III. X1 bir nitrat proton simportörü olup, X2 ise nitrattır, organel kloroplasttır.
- IV. X4, nitrit redüktaz, X5 ise amonyum olup organel kloroplasttır.
- V. Organel mitokondri olup, X3 nitrat redüktazdır.

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

**68.** Bitkilerin katyon asimilasyonunda, katyonlar koordinasyon ve elektrostatik kompleksler olarak iki şekilde oluşurlar. Koordinasyon kompleksleri çok değerlikli katyonlar ile karbon bileşikleri arasında oluşurken, elektrostatik kompleksler bir katyonun karbon bileşiği üzerindeki karboksilat gibi negatif yüklü bir grup tarafından çekilmesiyle oluşur. Katyon asimilasyonu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- I. Malat ile  $K^+$  iyonlarının birleşmesiyle oluşan potasyum malat bir koordinasyon kompleksidir.
  - II. Koordinasyon kompleksinde katyonun yükü nötürleştir, elektrostatik komplekste ise nötürleşmez.
  - III. Hem grubunda Fe katyonu ile oluşturulan yapı bir koordinasyon kompleksidir.
  - IV. Hücre çeperindeki kalsiyumun, poligalaktokin aside bağlanması elektrostatik bir bağlanmadır.
  - V. Klorofilin profirin kısmında yer alan Mg katyonu koordinasyon kompleksine örnek olup, bu bağlanma kovalent bağ özelliğindedir.
- A) I, IV  
 B) I, IV, V  
 C) I, II, V  
 D) Yalnız IV  
 E) III, IV, V

**69.** Oksin taşınımı ile ilgili yapılan bir deney aşağıda gösterilmiştir. Bu amaçla bir bezelye hipokotili kullanılmış ve kesilerek şekilde görüldüğü gibi verici bloklara radyoaktif IAA konularak, alıcı bloklara geçen IAA miktarı tayin edilmiştir. Oksin taşınımı ile ilgili hangisi doğrudur?



- I. Oksin taşınımı polar olarak, yerçekimine bağlı bir taşınımıdır.
- II. Geotropizma olayında da tipki şeklin A kısmında gösterildiği gibi yatay bırakılmış bir gövdede yerçekimi yönünde bir taşınım olur.
- III. Yukarıdaki deney bitkinin gövde kısmındaki oksin taşınımının bazipetal olduğunu gösterir.
- IV. Yukarıdaki deney bitkinin kök kısmındaki oksin taşınımının akropetal olduğunu gösterir.
- V. Fototropizma olayında B kısmında gösterildiği gibi verici blogun yerleştirildiği kısım gölge, alıcı blok kısmı da ışık alan kısım olması durumunda aynı olay gözlenir.

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

**70.** Aşağıdaki tabloda mineral bitki besin elementlerinin biyokimyasal işlevleri veya ilişkili olduğu bazı bileşikler, enzimler vs bulunmaktadır. Bu tabloda sadece makroelementlerin ilişkili olduğu söz konusu bileşikler veya işlevler hangi seçenekte verilmiştir?

	A	B	C	D	E
1	Alkol dehidrogenaz	Tirosinaz	Nitrogenaz	Klorofil	Üreaz
2	Sistein	Karbonik anhidraz	Plastosiyantan	Nukleik asit	Tiyamin
3	Orta lamel bileşeni	Sitokrom b/f	Oksijen açığa çıkaran kompleks	C4 ve CAM bitkilerinde fosfoenol pirüvat rejenerasyonu	Azot bağlayan bakterilerde hidrojenaz bileşeni

- A) 2A; 2D; 3A
- B) 1D; 2A; 2D; 3D
- C) 2D; 2E; 3A
- D) 1D; 2A; 2D; 2E; 3A
- E) 1D; 2A; 2D; 2E

**71.** Kısa ve uzun gün bitkilerinin çiçeklenmesinde fotoperiyot önemlidir. Aşağıda periyotlarda karanlık ve ışığa bırakılan bitkilere bazen de kısa sürelerde kırmızı ve uzak kırmızı uygulamalar yapılmıştır. Buna göre hangi uygulamalarda sadece kısa gün bitkileri çiçeklenir.

Uygulamalar	Işık periyot (s=saat) Kırmızı= K, Uzak kırmızı=UK	Karanlık periyot (s=saat) Kırmızı= K, Uzak kırmızı=UK
I	8 s	8 s
II	12 s	18 s
III	8 s + 1 s UK + 8 s	7 s
IV	9,5 s	7 s + 0,5 s K + 7 s
V	10 s	6 s + 0,5 s K + 1 s + 0,5 UK + 6 s

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

**72.** Crassulacean Asit Metabolizması (CAM) hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atmosferik CO<sub>2</sub> alımı esas olarak gün içinde gerçekleşir
- B) Calvin-Benson döngüsü esas olarak gün içinde gerçekleşir
- C) NAD-malat dehidrojenaz gece malat sentezler
- D) NAD-malik enzimi, malatı piruvat ve CO<sub>2</sub>'ye gün içinde dönüştürür.
- E) CAM terleme yoluyla su kaybını azaltan bir uyarlamadır.

**73.** Aşağıdakilerden hangisi bitki gövdesine sağlamlık veren en basit canlı dokudur?

- A) Parankima
- B) Kollenkima
- C) Siklerankima
- D) Epidermis
- E) Siklerankima ve parankima

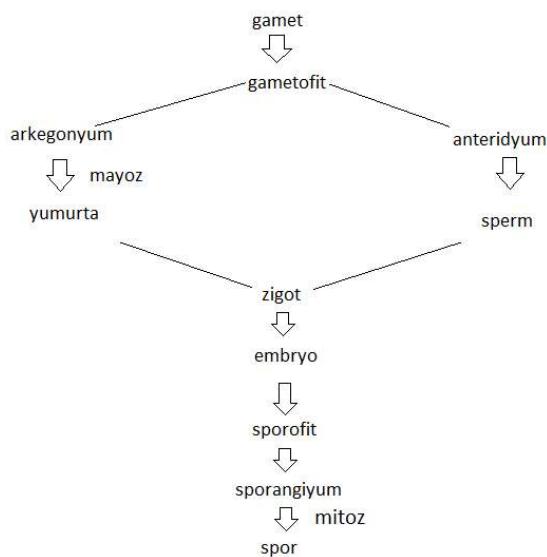
**74.** Odunlu dikodiledonlarda zamanla periderm aşağıdakilerden hangisinin yerini alır?

- A) Epidermis
- B) Floem
- C) Ksilem
- D) Apikal meristem
- E) Terminal ve aksiller tomurcuklar

**75.** Aşağıdakilerden hangisinin bitkinin kökünde bulunmaması kuvvetle muhtemeldir?

- A) Geniş vakuoller
- B) Mitokondriler
- C) Kloroplastlar
- D) Lökoplastlar
- E) Ribozomlar

76. Aşağıda bir eğreltinin hayat döngüsü verilmek istenmiştir, ama bazı yanlışlıklar yapılmıştır. Bu yanlışların neler olduğu hangi seçenekte doğru verilmiştir?



- A) gamet, gametofit, spor, sporangiyum
- B) gamet, mayoz, mitoz
- C) embryo, sporofit, mitoz
- D) mayoz, yumurta, sperm, sporangiyum
- E) mitoz, gamet, anteridyum

77. Su kıtlığı çeken bir bitkinin yaprak dokusunda su potansiyeli ( $\Psi_w$ ) düştükçe aşağıdakilerden hangisi

- A) Hücre uzaması
- B) Protein sentezi
- C) Absisik asit miktarı
- D) Fotosentez
- E) Çeper sentezi

78. Bitkilerde köke alınan su hangi yapıyı apoplastik yoldan geçemez?

- A) Epidermis
- B) Korteks
- C) Endodermis
- D) Perisikl
- E) Kök ksilemi

**79.** Bitkilerdeki mavi ışık reseptörleri ile rol oynadıkları fizyolojik olaylar hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	<u>Zeaksantin</u>	<u>Kriptokrom</u>	<u>Fototropin</u>
A)	Klorofil sentezi	Fototropizma	Stoma açılması
B)	Ksantofil sentezi	Hipokotil uzamasının engellenmesi	Fototropizma
C)	Yaprak oluşumu	Mekanik stres yanıtı	Kloroplast oluşumu
D)	Ksantofil sentezi	Stoma açılması	Fototropizma
E)	Stoma açılması	Hipokotil uzamasının engellenmesi	Fototropizma

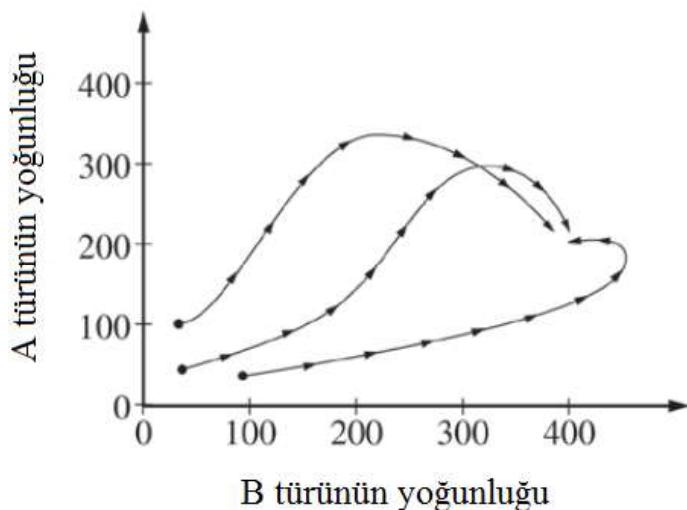
**80.** Ksilemde oluşan kavitasyonlar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Transpirasyon hızlığında kavitasyon oluşma ihtimali artar.
- II. Gerilim dayanıklılığı yüksek sıvılarda kavitasyon daha az görülür.
- III. Gündüz oluşan kavitasyonlar geceleri yok olabilir.
- IV. Kavitasyon bir damar elemanından diğerine kolayca geçebilir.

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

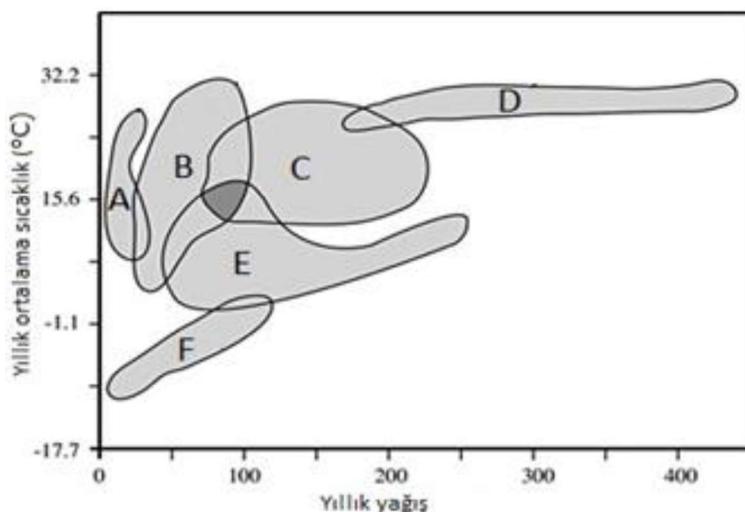
## Ekoloji

81. Aşağıdaki şekil, sabit koşullar altında birlikte büyütülen iki böcek türünün populasyon büyüklüklerinin zaman içinde değişimini (oklarla gösterildiği gibi) göstermektedir. İki tür arasındaki etkileşimi anlamak için üç deney yapılmıştır. Bu deneylerdeki tek değişken, türlerin başlangıç anındaki populasyon büyülüklükleridir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi deney sonuçlarını en iyi yorumlar?



- A) Bu türlerin populasyon büyümeye hızları rastgeledir (öngörülemez).
- B) İki türün bir arada bulunabileceği bir denge noktası yoktur
- C) Türler arası rekabet, tür içi rekabetten güçlündür.
- D) Tür içi rekabet, türler arası rekabete göre daha güçlüdür.
- E) Verilere göre herhangi bir çıkarımda bulunulamaz.
82. Aşağıdakilerden hangisi primer süksyonun erken dönemindeki komünitenin özelliklerindendir?
- A) Komünitedeki bitkiler arasındaki niş çeşitliliğinin fazla olması.
- B) Primer üretimin mevcut canlı bitki biyokütlesine oranının yüksek olması.
- C) K-seçilimli türlerin oranının fazla olması.
- D) Detritus biyokütlesinin fazla olması.
- E) Besin maddelerinin büyük oranda bitki biyokütlesi içinde bulunması.

**83.** Altı farklı karasal biyomun yıllık yağış-sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?



- I. A biyomu kemirgenlerce zengindir.
  - II. B biyomunda baskın bitkiler çok yıllık ağaçlardır.
  - III. E biyomunda büyümeye mevsimi C'ye göre kısadır.
  - IV. C biyomundaki baskın bitkiler her dem yeşil iğne yapraklı ağaçlardır.
  - V. F biyomunda toprağın alt kısmında kalıcı don tabakası görülür.
- A) II, III  
B) III, V  
C) I, II, III  
D) I, III, V  
E) II, IV, V

**84.** Doğadaki çoğu besin zinciri dördüncü tüketiciler seviyesinde son bulur. Daha uzun besin zincirlerinin görülmemesinin sebebi ne olabilir?

- A) Besin ağının tepesindeki tüketiciler diğer birçok seviyedeki tüketiciyi yer.
- B) Dördüncü tüketiciler büyük vücut kütelerine sahiptirler, bu yüzden diğer avcılar onları avlayamaz.
- C) Daha üst trofik düzeyleri destekleyecek enerji genellikle yoktur.
- D) Besin ağları lokal oldukları için fazla sayıda tür içermezler.
- E) Farklı seviyelerdeki tüketiciler birbiri ile rekabet halindedir.

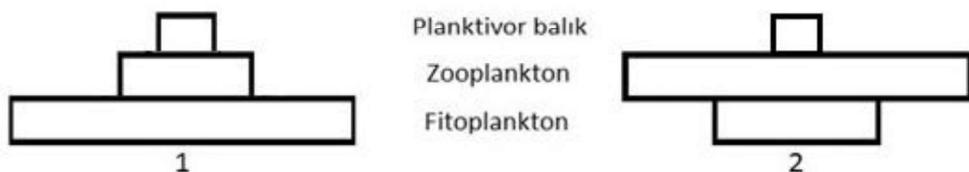
**85.** Şempanzeler az sayıda yavru üretirler ve yavruları doğduktan sonra uzun bir süre boyunca onlarla ilgilenirler. Yavruları kendi başlarına hayatı kalabilecek hale gelmeden yeni yavru üretmezler. Bu bilgilere göre şempanzeler.....

- A) .....r-seçimli türlerdir.
- B) .....tip 2 yaşam eğrisine sahiplerdir.
- C) .....monogamiktirler.
- D) .....K-seçimli türlerdir.
- E) .....tip 3 yaşam eğrisine sahiplerdir.

**86.** Bir göldeki alg biyokütlesinin aşırı artması ve bunun sonucunda suda çözünmüş O<sub>2</sub> miktarının azalmasına ötrofikasyona sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

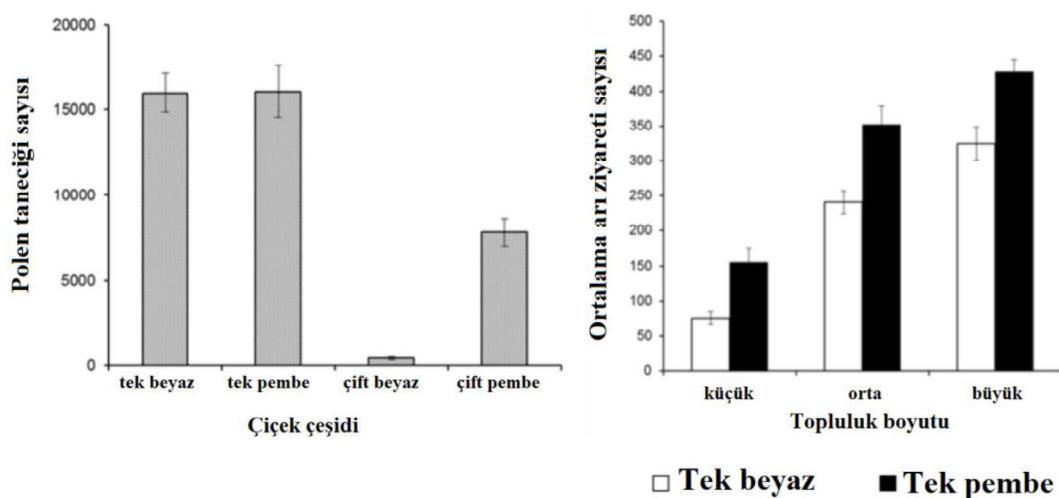
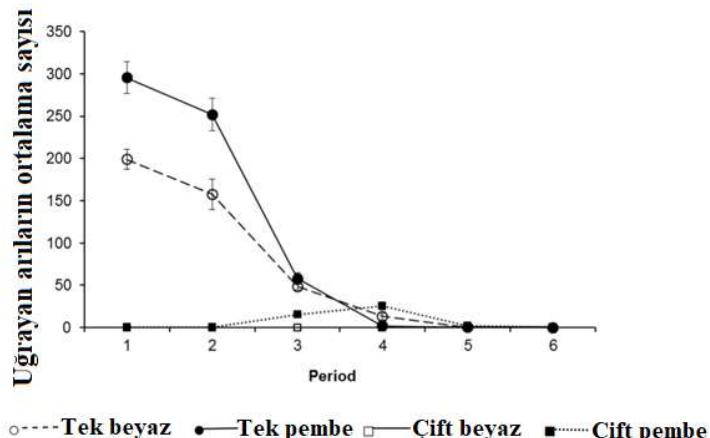
- A) Göldeki nitrat ve fosfat miktarının aşırı artması.
- B) Gölde endüstriyel atıkların birikmesi.
- C) Gölün etrafındaki karasal bitkilerin azalması.
- D) Alglerle beslenen planktivörlerin azalması.
- E) Göldeki en yüksek predatör türün aşırı çoğalması.

**87.** Aşağıdaki şekilde bir göl ekosistemine ait biri biyokütle, diğeri enerji olmak üzere iki farklı ekolojik piramit verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?



- I. 1 numaralı piramit enerji piramidi, 2 numaralı piramit biyokütle piramididir.
  - II. Uzun vadede ekosistemdeki fitoplankton biyokütlesi, tüketici biyokütlesini destekleyemez.
  - III. Birinci trofik düzeyden ikinci trofik düzeye enerji aktarımındaki verim, ikinci trofik düzeyden üçüncü trofik düzeye enerji aktarımındaki verimden yüksektir.
  - IV. Net primer üretimin %20inden fazlası birincil tüketiciler tarafından tüketilmiştir.
- 
- A) I
  - B) I, II, III
  - C) I, IV
  - D) I, III
  - E) I, II

88. *Apis cerana* (Asya balarısı) *Portulaca grandiflora*'nın primer polinatörüdür. Arıların 4 *P.grandiflora* çeşidini polinasyonu çalışılmıştır: beyaz çiçekli (tek ve çift petalli) ve pembe çiçekli (tek ve çift petalli). Arıların saat 9.30'dan 12.30'a 6 adet yarım saatlik gözlem sürecinde 4 çiçek çeşidine uğramaları kaydedilmiştir. Bu dört çesitten her birindeki polen üretimi belirlenmiştir. Birbirlerine 1.5 metre uzaklıkta bulunan 3 farklı floral topluluk boyutu (küçük, orta ve büyük: sırasıyla 20, 40 ve 80 çiçek) arılara sunulmuştur.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) *A. cerana*, gözlemeleme periyodundan bağımsız olarak tek petalli *P. grandiflora* çiçeklerini tercih etmiştir.
- B) Pembe çiçeklerde toplanacak daha fazla polen taneciği olduğu için her zaman beyaz çiçeklere tercih edilmişlerdir.
- C) Çiçek rengi, ödül boyutu için indirekt bir işaretir.
- D) Polinatörler azalan ödüllere tepki vermese de floral topluluk boyutlarının yemek arama davranışını önemli bir şekilde etkilemiştir.
- E) Daha büyük floral topluluk boyutu daha güçlü bir ilan sinyalidir ve daha büyük ödülleri işaret eder.

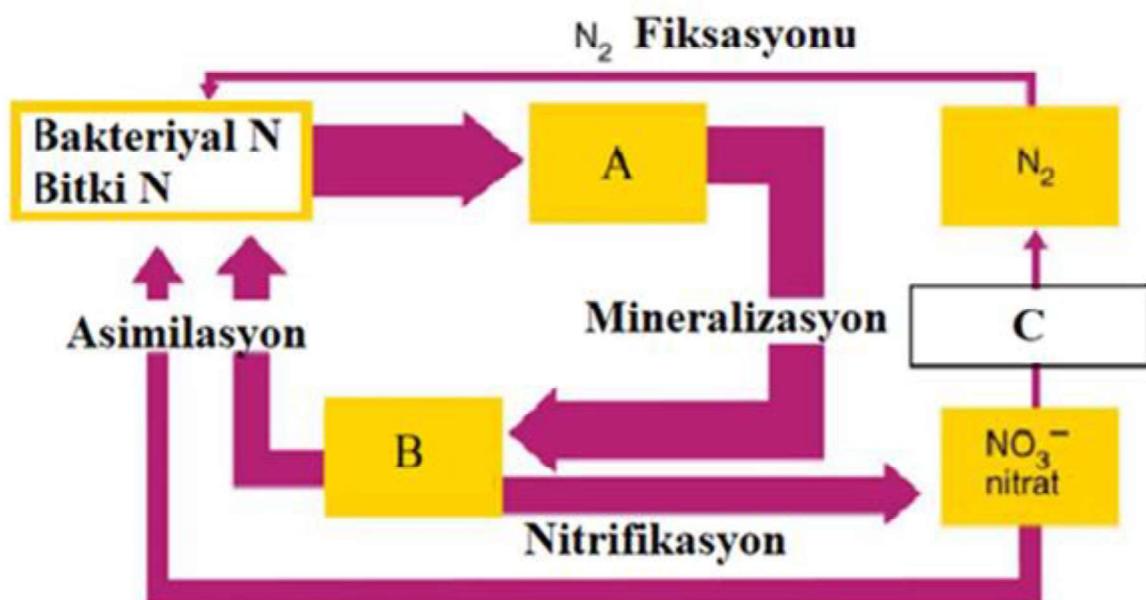
89. Cıvanın (Hg), bir su gölünde kirletici olarak bulunduğu ve gölde aşağıdaki besin zincirinin bulunduğu varsayıyalım:

Fitoplankton → zooplankton → X balığı → Y balığı → Z balığı → Su Kuşları.

Arkadaşınız bir kg taze balık almak istiyor ve en az zehirli olanla ilgili tavsiyenizi istiyor, hangi türü arkadaşınıza tavsiye edersiniz?

- A) Tür Y
- B) Tür Z
- C) Tür X
- D) Hepsi aynı oranda zehirlidir.
- E) Z ve X

90. Belli bir ekosistemdeki azot döngüsü aşağıdaki şemeda verilmiştir. Azot döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangileri yanlıştır?



- I. A , amonyum olmalıdır
- II. B, ölü organik maddelerdeki azot olmalıdır
- III. C, denitrifikasyon olmalıdır.
- IV. *Nitrosomonas* ve *Nitrobacter* bakterileri nitrifikasyonda önemlidir
- V. Nitrojenazlar atmosferik nitrojen gazını bitkinin kullanacağı şekele dönüştürür, azotu fikse eden bakterilerde bulunur.

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

## Davranış

91. Aşağıdaki davranışlardan hangisi klasik koşullanmaya örnektir?

- A) Skinner kutularında beslenen sıçanlar
- B) Çan sesi duyunca ağızı sulanan köpek
- C) Gölette yüksek sesle vıraklıyan bir erkek kurbağa
- D) Grup üyelerine uyarı sinyali veren bir pramat
- E) Dişisine kur yapan erkek tavus kuşu

92. Doğu mercan yılanı (*Micrurus fulvius*) ve kırmızı kral yılanı (*Lampropeltis elapsoides*) aynı coğrafi bölgede yaşayan ve dış görünüşleri benzeyen iki yılan türüdür. Kırmızı kral yılanı zehirsizken doğu mercan yılanı son derece zehirlidir. Açıklanan bu durum aşağıdakilerden hangisine örnektir?



*Micrurus fulvius*



*Lampropeltis elapsoides*

- A) Aposematizm
- B) Bates mimikri
- C) Müller mimikri
- D) Birlikte evrim (ko-evolüsyon)
- E) Geri evrim

93. Hayvanlarda eş seçiminde genellikle dişiler erkeklerden daha seçicidir. Bunun nedeni nedir?

- A) Dişilerin üreme yatırımı genellikle erkeklerinkinden daha fazladır.
- B) Güçsüz erkekler çoğu zaman yumurtayı dölleyecek kalitede sperm üretemezler.
- C) Coğu tür için erkeklerin yaşam süresi dişilerden kısaltır.
- D) Coğu türde erkekler sayıca dişilerden fazladır.
- E) Yavru bakımını çoğu zaman erkekler yapar.

**94.** Alturistik davranışlar, ilgili bireyler arasındaki akrabalık katsayısı ( $r$ ) dikkate alındığında anlaşılır. Bir memelinin aşağıdaki yavrulardan ve/veya akrabalardan hangileri için alturistik davranış sergilemesi genetik açıdan en avantajlıdır?

- A) iki yavru
- B) iki kardeş ve iki kuzen
- C) dört torun
- D) bir kardeş ve dört yeğen
- E) yedi kuzen

**95.** Bebeğin doğar doğmaz annesinin memesini emmesi ne tür bir davranıştır?

- A) Doğuştan kazanılmış
- B) Öğrenilmiş
- C) Alışkanlık
- D) Klasik şartlanma
- E) Hiçbiri

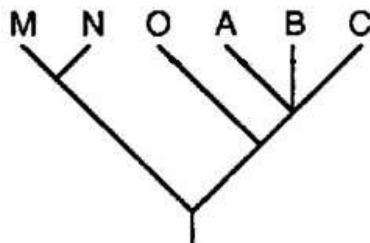
## Biyosistematik

**96.** Aşağıda verilen taksonlardan kaç tanesinde gasterovasküler boşluk bulunur?

Cnidaria, Platyhelminthes, Tunicata, Nematoda, Mollusca

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

**97.** Aşağıda bir filogenetik ağaç verilmiştir. Bu ağaç'a göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi monofiletik bir gruptur?



- A) M, N, O
- B) N, O, A
- C) O, B, C
- D) O, A, B, C
- E) M, N, B, C

**98.** Aşağıda aynı Tettigoniidae familyaya ait 6 cinsin karakterlerini gösteren bir tablo verilmiş ve bu tablo dikkate alınarak devamında ikili teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruyu bu tablo ve teşhis anahtarını dikkate alarak cevaplayınız.

	Ön tibia dorsal yüzey arka kenar diş sayısı	Arka tibia ventral- apikal diş sayısı	Prosternum iki dikenli	Arka tibia plantulaları metatarsusun yarısından...	Pronotum median karina	Erkek anal tergiti iki çıkıntı taşırl
<i>Drymadusa</i>	3	4	Evet	Kısa	Yok	Evet
<i>Anterastes</i>	3	2	Hayır	Uzun	Yok	Evet
<i>Rhacocleis</i>	3	2	Evet	Uzun	Yok	Evet
<i>Platycleis</i>	3	4	Hayır	Uzun	Var	Evet
<i>Psorodonotus</i>	4	4	Hayır	Uzun	Var	Hayır
<i>Pholidoptera</i>	3	4	Hayır	Uzun	Yok	Hayır

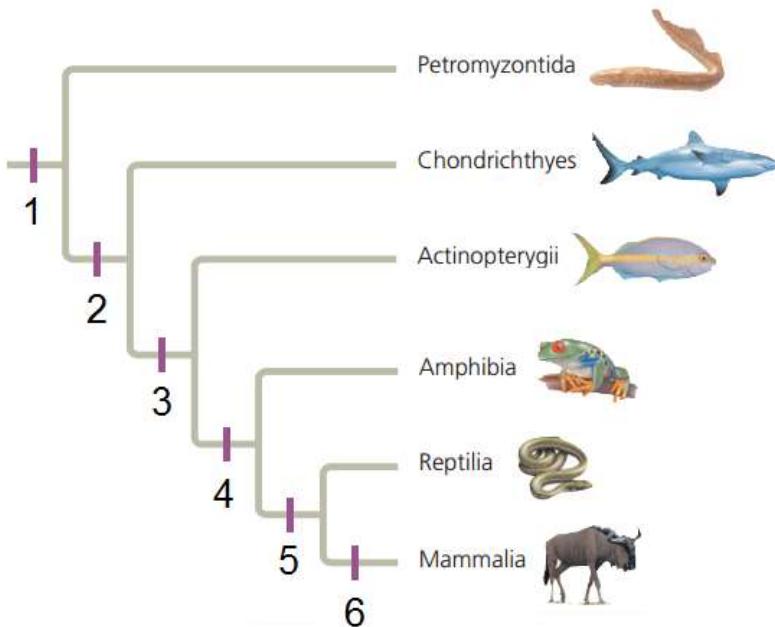
- 1a- Arka tibia ventral-apikal olarak 4 diş taşırl ..... (2)
- 1b- Arka tibia ventral-apikal olarak 2 diş taşırl ..... (5)
- 2a- Prosternumda bir çift diken bulunur..... CİNS1
- 2b- Prosternum dikensiz ..... (3)
- 3a- Pronotum dorsalde bir median karinaya sahip ..... (4)
- 3b- Pronotum silindirik ve dorsalde bir median karina bulundurmaz ..... CİNS2
- 4a- Erkek anal tergiti iki çıkıştı taşırl ..... CİNS3
- 4b- Erkek anal tergiti çıkıştı taşımaz ..... CİNS4
- 5a- Prosternumda bir çift diken bulunur ..... CİNS5
- 5b- Prosternumda diken bulunmaz ..... CİNS6

Anahtara göre aşağıda verilen eşleştirmelarından (I-VI) hangileri doğrudur?

- I. CİNS1=*Drymadusa*
- II. CİNS2=*Anterastes*
- III. CİNS3=*Platycleis*
- IV. CİNS4=*Psorodonotus*
- V. CİNS5=*Pholidoptera*
- VI. CİNS6=*Rhacocleis*

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

99. Aşağıdaki şekilde omurgalıların filogenisi gösterilmiştir. Numaralandırılmış türemiş karakterler (1-6) hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



	1	2	3	4	5	6
A)	Çene	Kafatası	Çene	Ön ve arka üyeleri	Dört odalı kalp	Süt
B)	Sternum	Dişler	Kemik iskelet	Amniyotik yumurta	Dört odalı kalp	Tüyüler
C)	Kafatası	Çene	Sternum	Amniyotik yumurta	Ön ve arka üyeleri	Kıllar
D)	Omurga	Çene	Kemik iskelet	Akciğerler	Amniyotik yumurta	Tüyüler
E)	Omurga	Çene	Kemik iskelet	Akciğerler	Amniyotik yumurta	Kıllar

100. *Ginkgo biloba* bitkisi için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Dişi kozalakta çok sayıda tohum taslağı oluşturulur.
- II. Yelpaze biçiminde yapraklara sahiptir
- III. Yapraklar çatalsı damarlanma gösterir.
- IV. Yapraklar her zaman uzun sürgünler üzerinde çıkar
- V. Ginkgoales takımındaki önemli bir türdür.

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