

27. ULUSAL BİLİM OLİMPİYATLARI – 2019 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI LİSE BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI A

1)	E
2)	A
3)	A
4)	B
5)	C
6)	E
7)	D
8)	D
9)	B
10)	D
11)	A
12)	B
13)	C
14)	D
15)	C
16)	E
17)	B
18)	C
19)	D
20)	E
21)	A
22)	A
23)	C
24)	B
25)	A

26)	B
27)	B
28)	A
29)	C
30)	C
31)	B
32)	A
33)	A
34)	E
35)	C
36)	B
37)	B
38)	A
39)	C
40)	D
41)	C
42)	A
43)	C
44)	C
45)	B
46)	D
47)	E
48)	D
49)	C
50)	E

51)	D
52)	B
53)	A
54)	D
55)	C
56)	B
57)	E
58)	D
59)	D
60)	D
61)	E
62)	D
63)	B
64)	A
65)	D
66)	C
67)	C
68)	A
69)	E
70)	A
71)	B
72)	E
73)	A
74)	D
75)	B

76)	D
77)	E
78)	B
79)	E
80)	C
81)	A
82)	D
83)	E
84)	B
85)	D
86)	E
87)	C
88)	A
89)	A
90)	E
91)	D
92)	E
93)	B
94)	C
95)	D
96)	E
97)	B
98)	C
99)	D
100)	D

27. ULUSAL BİLİM OLİMPİYATLARI – 2019 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI LİSE BİYOLOJİ

CEVAP ANAHTARI B

1)	A
2)	B
3)	B
4)	A
5)	C
6)	C
7)	B
8)	A
9)	A
10)	E
11)	C
12)	B
13)	B
14)	A
15)	C
16)	D
17)	C
18)	A
19)	C
20)	E
21)	A
22)	A
23)	B
24)	C
25)	E

26)	D
27)	D
28)	B
29)	D
30)	A
31)	B
32)	C
33)	D
34)	C
35)	E
36)	B
37)	C
38)	D
39)	E
40)	A
41)	A
42)	C
43)	B
44)	B
45)	A
46)	D
47)	C
48)	C
49)	A
50)	E

51)	A
52)	B
53)	E
54)	A
55)	D
56)	B
57)	D
58)	E
59)	B
60)	E
61)	C
62)	A
63)	D
64)	E
65)	B
66)	D
67)	E
68)	C
69)	A
70)	A
71)	E
72)	D
73)	E
74)	B
75)	C

76)	D
77)	E
78)	B
79)	C
80)	D
81)	D
82)	C
83)	B
84)	D
85)	E
86)	D
87)	C
88)	E
89)	D
90)	B
91)	A
92)	D
93)	C
94)	B
95)	E
96)	D
97)	D
98)	D
99)	E
100)	D



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

**27. ULUSAL BİLİM OLİMPİYATLARI - 2019
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
BİYOLOJİ**

Soru Kitapçığı Türü

A

04 Mayıs 2019 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 unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak işaretleyiniz.**
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.**
- Sınavda herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kâğıdı kullanılması yasaktır. Hesap makinası kullanabilirsiniz. Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinelerinin 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 verdiğiniz 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>) yayınlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Bilim Olimpiyatı – 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 başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar Dileriz

1. Domates bitkisinin tohum endospermi 72 kromozoma sahiptir. Bu bitkinin oluşturacağı sperm hücresinin ve zigotun kromozom sayıları aşağıdakilerden hangisidir?

	Sperm hücresi	Zigot
A)	36	36
B)	36	72
C)	72	36
D)	48	24
E)	24	48

2. Giberellin biyosentez yolundaki enzimler ve genler tanımlanmıştır. Bu enzimlerden biyosentezde yer alan GA 20-oksidad (GA20ox) ve GA 3-oksidad (GA3ox) enzimi ile hormon metabolizmasında yer alan GA-2 oksidad (GA2ox) önemlidir. Eğer bitkideki giberellin düzeyini düşük seviyede tutmak isterseniz, bu enzimlerin genleri üzerinde nasıl bir işlem yapardınız?

- A) GA20ox ve GA3ox enzimlerinin genlerini susturmak
- B) Sadece GA2ox enziminin genini susturmak
- C) GA2ox enziminin genini downregule etmek
- D) GA20ox ve GA3ox enzimlerinin genlerini upregüle etmek
- E) Tüm enzimlerin genlerini downregüle etmek

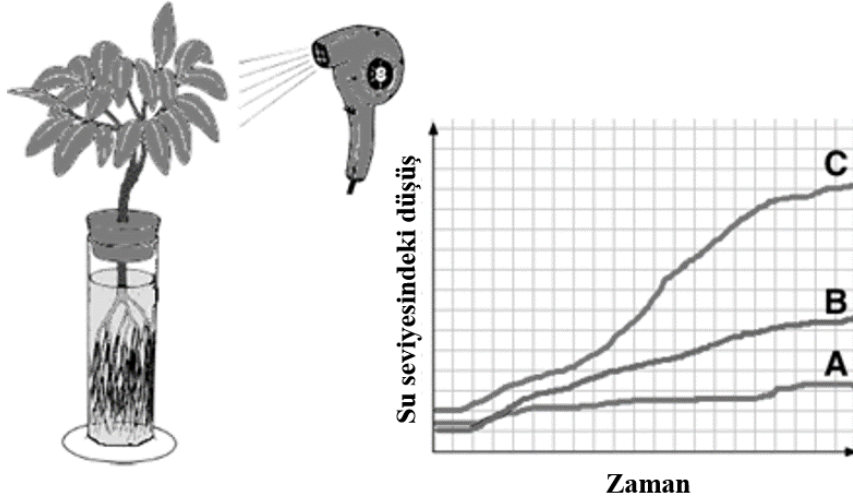
3. Aşağıdaki olaylardan hangisi bitki hücrelerinin sadece kloroplastlarında gerçekleşebilir?

- A) Suyun hidrolizi
- B) ATP sentezi
- C) Nişasta sentezi
- D) Protein sentezi
- E) Yağ sentezi

4. C3, C4 ve CAM bitkilerinin CO₂ fiksasyonu ile ilişkili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) CO₂ fiksasyonu C3 ve CAM bitkilerinde aynı hücrede, C4 bitkilerinde ardışık iki hücrede gerçekleşir.
- B) CAM ve C4 bitkilerinde stomalar gündüz açıkken, C3 bitkilerinde gece açıktır.
- C) C3 bitkilerinde CO₂ fiksasyonunda sadece Rubisco enzimi görev alır.
- D) C4 ve CAM bitkilerinde CO₂ fiksasyonunda PEP karboksilaz ve Rubisco birlikte görev alır.
- E) Fotorespirasyon (Fotosolunum) C3 bitkilerinde görülen metabolik bir olaydır.

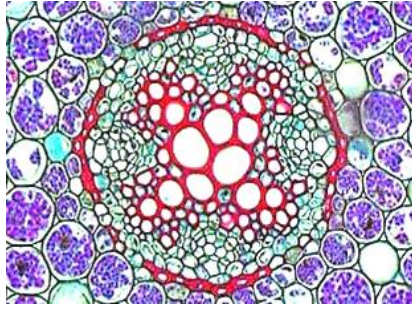
5. ABA'nın biyosentezinin karotenoidlerin sentez yolu ile gerçekleştiği saptanmıştır. Karotenoid sentez yolunda yer alan genlerde mutasyon olması durumunda ABA düzeyi düşük mısır mutantları meydana gelmiştir. Bu mutantlarda aşağıdaki durumlardan hangisi gözlenmiş olabilir?
- A) Aşırı boy uzaması
B) Partenokarpik meyve oluşumu
C) Vivipari
D) Epinasti
E) Programlanmış hücre ölümü
6. Su canlıların yaşamında hayati rol oynamaktadır. Doğada su farklı hallerde bulunur. Suyun katı hali buz neden sıvı suyun üzerinde yüzer?
- A) Buz molekülleri arasındaki iyonik bağlar buzun batmasını önler.
B) Sıvı su molekülleri daha fazla enerjiye sahiptir ve buzı yukarı iter.
C) Buz her zaman yüzeyde kalmak için hava kabarcığına sahiptir.
D) Buz içindeki su molekülleri, sıvı su içinden daha yakındır ve sayısı daha fazladır.
E) Buzdaki su molekülleri, sıvı sudan daha düzenli bir yerleşim gösterir ve daha az yoğundur.
7. Öğrenciler bitkilerde su kaybını belirlemek için aşağıdaki deney düzeneğini hazırlamışlardır. Bu düzeneğe göre; saç kurutma makinası olmadan (normal), saç kurutma makinası ile sıcak hava ve saç kurutma makinası ile serin hava verildiğinde, dereceli (ölçülü) kaptaki suyun azalmasını (su kaybı) belirli zaman aralıklarıyla ölçüyorlar. Elde edilen sonuçlardan grafik çiziyorlar. Hangi eğrinin, hangi şartın verilerine karşılık olabileceği aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?



- A) A, sıcak hava; B, normal; C, serin hava
B) A, normal; B, sıcak hava; C, serin hava
C) A, serin hava; B, sıcak hava; C, normal
D) A, normal; B, serin hava; C, sıcak hava
E) A, serin hava; B, normal; C, sıcak hava

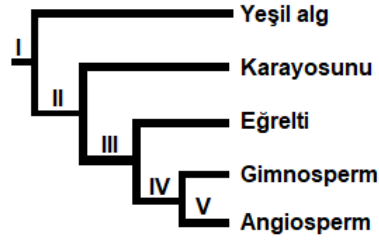
8. ABD ordusu Vietnam savaşında Agent Orange adlı bir kimyasalı yaygın bir şekilde kullanmıştır. Bu kimyasal, aşağıdaki hangi hormonunun sentetik türevidir? Bu hormonun sentezini artırması özelliğinden yola çıkılarak yaprakların dökülmesi için yaygın olarak kullanılmıştır?
- A) Etilen
 - B) ABA
 - C) Gibberellin
 - D) IAA
 - E) Sitokinin
9. Fotosentez üzerine asit yağmurlarının etkisi araştırıldı. Bunun için birkaç bitkiye iki ay boyunca her gün pH'sı 4 olan bir su verildi. Sonuçta bu bitkilerde fotosentez oranının azaldığı görüldü. Asitli su bu bitkilerde fotosentez oranını nasıl azaltmıştır?
- A) Bitkiler tarafından üretilen fazla oksijeni depolayarak
 - B) Bitkilerde enzimlerin etkinliğini değiştirerek
 - C) Bitkilerin kök tüylerinin uzamasını azaltarak, mineral alımını engelleyerek
 - D) Bitkiler tarafından alınan karbon dioksit miktarını azaltarak
 - E) Şeker taşınımını engelleyerek
10. Dişi gametofit nedir?
- A) Yumurta hücresi
 - B) Endotelyum
 - C) Nusellus
 - D) Embriyo kesesi
 - E) Endosperm
11. Singami nedir?
- A) Yumurta hücresi çekirdeği ile spermin birleşmesi
 - B) Sperm ile sekonder çekirdeğin birleşmesi
 - C) İkili döllenme
 - D) Besidoku
 - E) Endosperm
12. Aynı bitki üzerinde bulunan yaprakların morfolojik olarak farklılık göstermesine ne ad verilir?
- A) Heterogami
 - B) Heterofili
 - C) Anizogami
 - D) Anizofili
 - E) Absisyon

13. Aşağıdaki şekilde hangi bitki grubuna ait hangi bitki organının enine kesiti verilmiştir?

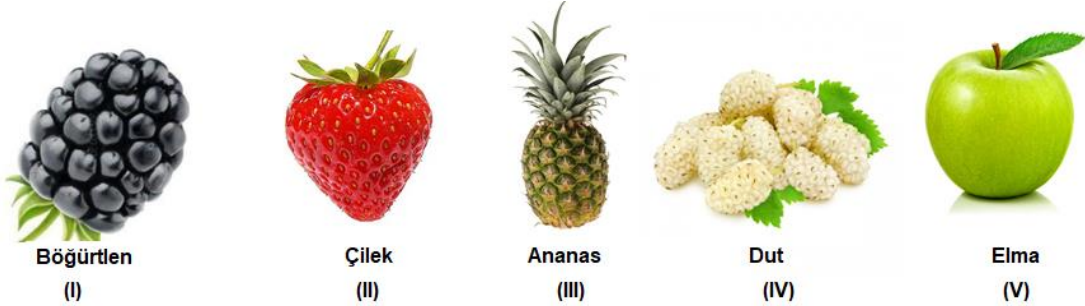


- A) Dikotil bitki-poliark kök
 - B) Monokotil bitki-diark kök
 - C) Dikotil bitki-Tetraark kök
 - D) Monokotil bitki-monoark kök
 - E) Dikotil bitki-triark kök
14. Anterin tabakalarından biri olan ve polen oluşumu sırasında besleyici özelliğe sahip tabaka hangisidir?
- A) Epidermis
 - B) Endotesyum
 - C) Ara tabaka
 - D) Tapetum
 - E) Endosperm
15. Aşağıdakilerden hangisi açık ve kapalı tohumluları diğer bitkilerden ayıran bir özellik değildir?
- A) Polen
 - B) Bağımlı gametofit
 - C) Döl değişimi
 - D) İntegüment
 - E) Tam bağımsız sporofit
16. Aşağıdakilerden hangisi monokotil bitkileri dikotil bitkilerden ayıran genel özelliklerden biri değildir?
- A) Embriyodaki kotiledon sayısının tek olması
 - B) Yapraktaki paralel damarlanma şekli
 - C) Gövdedeki iletim demetlerinin dağınık dizilişi
 - D) Saçak kök tipi
 - E) Döllenmenin su ile gerçekleşmesi

17. Aşağıdaki soyağacında embriyo ve lignin çeperli iletim demetinin ortaya çıktığı basamaklar hangi seçenekte doğru verilmiştir?



- A) I ve III
 B) II ve III
 C) II ve IV
 D) I ve IV
 E) II ve V
18. Uzun mesafe madde taşınmasını sağlayabilen, hücre çeperleri ligninleşmemiş iletim sistemine sahip bir karayosunu ağacını hayal edecek olsak, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlış olurdu?
- A) Döllenme muhtemelen daha zor gerçekleşirdi.
 B) Sporlar muhtemelen daha uzaklara dağılabilirdi.
 C) Dişi karayosunu sadece bir tane arkegonyum üretti.
 D) Bireyler ışığa daha kolay ulaşabilirdi.
 E) Bu ağacın gövdesi güçlendirilmezse muhtemelen kolayca devrilecekti.
19. Aşağıdaki meyvelerin hangileri birden fazla çiçekten meydana gelmiştir?



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

20. Bitkinin bazı organları farklılaşarak asıl görevlerinin dışında görevler yapabilir. Bu organlar ilgili organın metamorfozu olarak bilinmektedir. Aşağıda verilen seçeneklerin hangisinde metamorfoz eşleştirmesi yanlıştır?

- A) Mutfak soğanı-gövde ve yaprak metamorfozu
- B) Patates-gövde metamorfozu
- C) Kaktüs dikeniyi-yaprak metamorfozu
- D) Yerelması-gövde metamorfozu
- E) Yerbıstığı-kök metamorfozu

21. Aşağıdakilerden hangisi bir çiçekte kendi kendine döllenmeyi engelleyen mekanizmalardan değildir?

- A) Erkek organın dişi organdan uzun olması
- B) Dişi organın erkek organdan uzun olması
- C) Kendine döllenmeyi engelleyen bir gene sahip olması
- D) Erkek ve dişi çiçeklerin farklı bitkilerde bulunması
- E) Dişi organın erkek organdan daha geç olgunlaşması

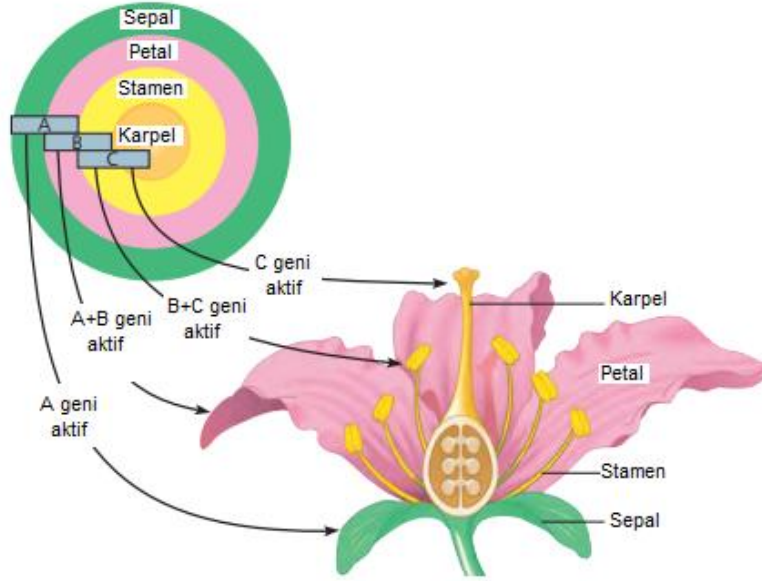
22. Aşağıdaki bitkilerin hangisinde 3n kromozomlu endosperm oluşma ihtimali yoktur?

- A) Çam
- B) Fasulye
- C) Buğday
- D) Mısır
- E) Arpa

23. Aşağıdakilerden hangisi “homeostazis” kavramını tam olarak tanımlar?

- A) Vücut ısısının, değişen dış ortam ısısına rağmen sabit olarak tutulmasıdır.
- B) Vücut asit-baz dengesinin ayarlanarak pH'ın 7.4 de tutulmasıdır.
- C) Değişen dış şartlara rağmen vücudun stabil bir iç ortam sağlama yeteneğidir.
- D) Ölçülen değer ile referans değer arasındaki farkın tespit edilmesidir.
- E) Referans değerın ölçülen değere göre değiştirilmesidir.

24. Bilimsel çalışmalar üç farklı genin çiçek kısımlarının oluşumundan sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. A, B ve C sınıfı olarak adlandırılan bu genler sepal, petal, stamen ve karpel gelişiminden sorumlu diğer genlerin ekspresyonunu düzenler. Aşağıda ABC hipotezi şematik olarak gösterilmiştir. Sepaller sadece A sınıfı genlerin aktif olduğu meristematik bölgeden gelişir. Hem A hem de B sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde petal gelişir. B ve C sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde stamenler ortaya çıkar. Karpeller, sadece C sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde ortaya çıkar. C gen sınıfının yokluğunda ortaya çıkacak çiçek için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A) Sadece sepal, petal ve karpel gelişir
 B) Sadece sepal ve petal gelişir
 C) Sadece stamen ve karpel gelişir
 D) Sadece petal, stamen ve karpel gelişir
 E) Sadece petal gelişir
25. Bir kertenkele embriyosunu saran ekstraembriyonik zarları incelemek istiyorsunuz. Diğerlerini görmek için ilk olarak aşağıdaki zarlardan hangisini kesmeniz gerekir?
- A) Koriyon
 B) Allantois
 C) Amniyon
 D) Vitellus
 E) Hiçbirini kesmeye gerek yok

26. İç kulaktaki baziler membran uzunluğu boyunca aynı genişlik ve esneklikte olsaydı, bir kişinin işitme duyusu nasıl etkilenirdi?

- A) Kişi tamamen sağır olurdu.
- B) Kişi farklı frekansları ayırt edemezdi.
- C) Kişi yüksek şiddetli sesleri düşük şiddetli seslerden ayırt edemezdi.
- D) Kişi normal duyardı.
- E) Kişi, normal bir insandan daha geniş bir frekans aralığını ayırt edebilirdi.

27. Kitabınızı masadan alıyorsunuz, fakat alınca düşündüğünüzden daha ağır olduğunu anlıyorsunuz. Kas kuvvetinin hızlı bir şekilde ayarlanmasını ve kitabı uygun güç kullanarak almanızı sağlayan beyin bölgesi hangisidir?

- A) Medulla oblongata
- B) Cerebellum
- C) Hipotalamus
- D) Hipofiz
- E) Cerebrum

28. Kalsiyum homeostazından sorumlu endokrin bezler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Tiroid ve paratiroid
- B) Tiroid ve pankreas
- C) Paratiroid ve pankreas
- D) Hipofiz ve tiroid
- E) Hipofiz ve paratiroid

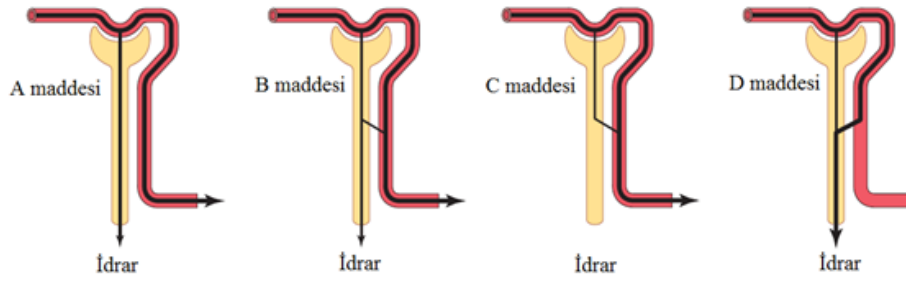
29. Akciğerlerdeki rezidüel hacmin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tidal hacim normal bir şekilde verildikten sonra akciğerlerde kalan hacim
- B) Tidal hacim normal bir şekilde alındıktan sonra akciğerlerdeki hacim
- C) Maksimum ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan hacim
- D) Tidal hacmin üstüne akciğerlere alınabilen maksimum hacim.
- E) Maksimum inspirasyon sonrası ekspire edilebilen maksimum hacim.

30. Aşağıdaki hayvanlardan hangisinin midesi çok sayıda bölmeden oluşur?

- A) Tavşan
- B) Kurt
- C) Geyik
- D) At
- E) Devekuşu

31. Aşağıdaki şekilde 4 farklı maddenin nefronda işlenişi gösterilmiştir. Buna göre A, B, C, D maddeleri neler olabilir?



	A	B	C	D
A)	Sodyum	Potasyum	Glukoz	Laktat
B)	İnülin	Sodyum	Glukoz	Ürik asit
C)	Üre	Glukoz	Potasyum	Kalsiyum
D)	İnülin	Sodyum	Fosfat	Kalsiyum
E)	Kreatinin	Üre	Bikarbonat	Arjinin

32. Aşağıdaki immunoglobulin sınıflarından hangisi mukozal bağışıklıktan sorumludur?

- A) IgA
- B) IgE
- C) IgM
- D) IgD
- E) IgG

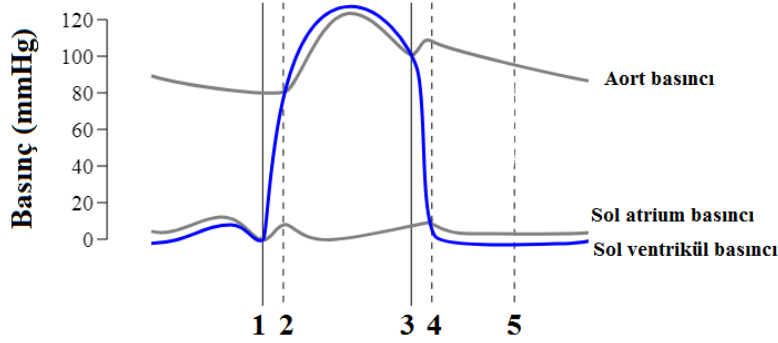
33. Aşağıdaki sürüngenlerden hangisinin kalbi 4 odacıklıdır?

- A) Timsah
- B) Geko
- C) Kaplumbağa
- D) Yılan
- E) İguana

34. Çizgili kas kasıldığı zaman sarkomerde meydana gelen değişiklikler hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
- B) A bandlarının genişliği artar.
- C) A bandlarının genişliği azalır.
- D) I bandlarının genişliği artar.
- E) I bandlarının genişliği azalır.

35. Kalpteki basınç değişikliklerinin zamana bağlı değişimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. İkinci kalp sesi hangi noktada duyulmaya başlar?



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

36. Aşağıdakilerden hangisi pepsinojenden pepsin oluşması için gereklidir?

- A) Mukus
- B) HCl
- C) İntrinsik faktör
- D) B12 vitamini
- E) Bikarbonat

37. Aldosteron hormonu fazla salgılandığı zaman idrarla hangi maddenin atılımı hızlanır?

- A) Na^+
- B) K^+
- C) HCO_3^-
- D) Cl^-
- E) Glukoz

38. Nefronda en fazla kalsiyum emiliminin olduğu kısım hangisidir?

- A) Proksimal tübül
- B) Distal tübül
- C) Henle kulpunun inen kısmı
- D) Henle kulpunun çıkan kısmı
- E) Toplayıcı kanal

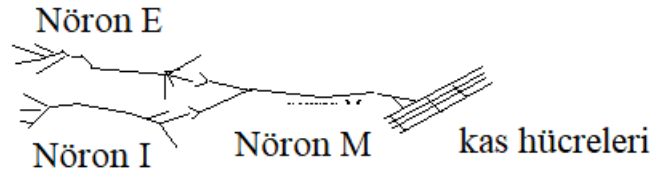
39. Hangisi tiroid hormonlarının fizyolojik etkilerinden biri değildir?

- A) Vücutta ısı üretimini artırmak
- B) Karbohidrat metabolizmasını hızlandırmak
- C) İştahı azaltmak
- D) Lipolizi uyarmak
- E) Kemik gelişimini düzenlemek

40. Tad duyusu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

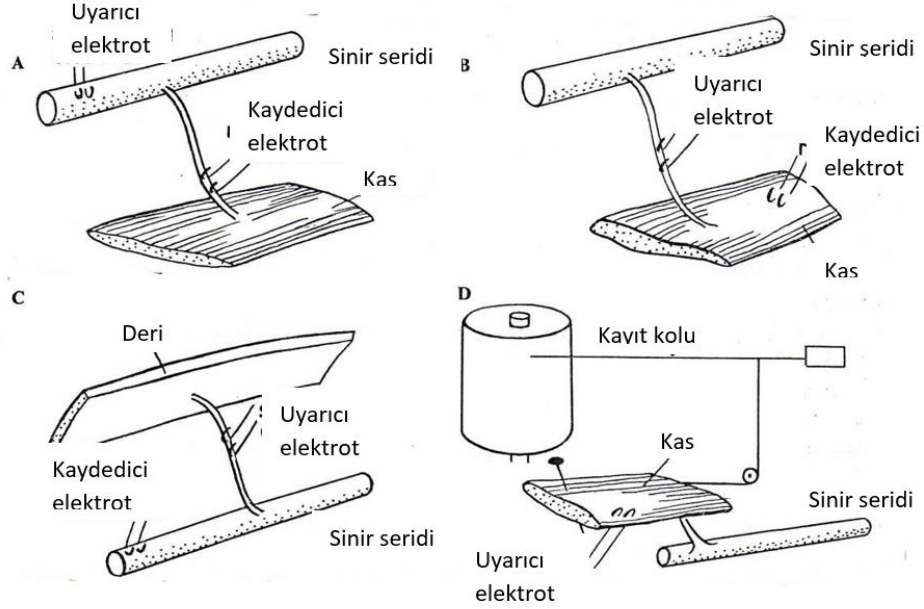
- A) Nitrojen içeren uzun zincirli organik maddeler ve alkoloidler acı tadı oluşturan maddelerin başında gelir.
- B) Damakta, epiglottisde ve proksimal özafagusta da tad tomurcukları bulunur.
- C) “*Umami* “ lezzetli anlamına gelen japonca bir kelimedir.
- D) Ekşi ve tuzlu G-proteine bağlı mekanizma ile reseptör potansiyeli oluşturur.
- E) Et ekstreleri ve bekletilmiş peynir glutamatdan zengindir.

41. Nöron I nöron M motor nöronunda IPSP oluşumuna neden oluyorken; nöron E, EPSP oluşturur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) Nöron I ve nöron E farklı nörotransmitterler salarlar.
- B) Nöron M en az 2 tip NTM reseptörüne sahip olmalıdır.
- C) Nöron M’ den noradrenalin salınıyor olmalıdır.
- D) Nöron E ve nöron I periferik sinir sisteminin nöronlarıdır.
- E) Hiçbiri

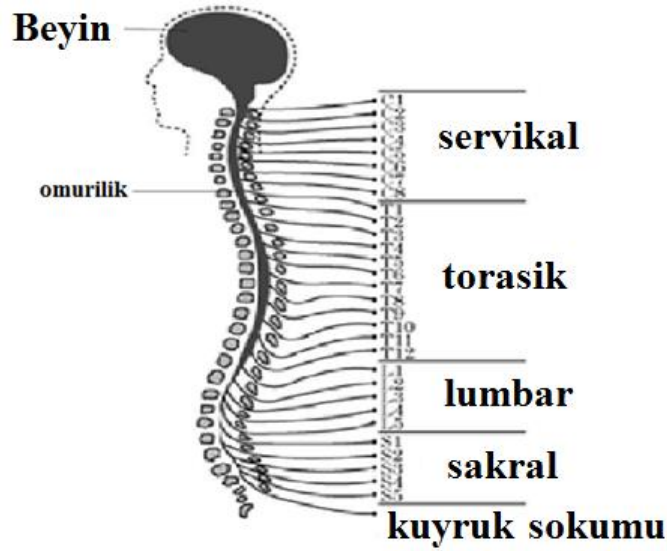
42. Toprak solucanının ventral sinir kordonu, kaçış cevabında önemli rol oynayan dev lifler içerir. Tekrarlanan bir stimülasyon varlığında bu cevap iptal edilir. Sistemin başarısız olduğu noktayı/noktaları bulmak için aşağıdaki deneyler yapılmıştır.



Aşağıdaki kombinasyonlardan hangisi, bozuklukların ortaya çıktığı yerleri tespit edebilmek için en etkili şekilde kullanılabilir?

	Duyu nöronları ve dev sinir lifleri arasındaki sinapstaki bozukluklar için kullanılması gereken deney düzeneği	Motor nöronlar ve dev sinir lifleri arasındaki sinapslardaki bozukluklar için kullanılması gereken deney düzeneği	Nöromuskular kavşaklardaki bozuklukları tespit etmek için kullanılması gereken deney düzeneği.
A)	C	A	B
B)	C	D	B
C)	B	A	C
D)	C	B	A
E)	A	B	C

43. Aşağıdaki diyagram, omuriliğin farklı bölgelerinden sinirlerin çıkış yerlerini tasvir etmektedir.



- Vücudun sol tarafındaki deriden gelen duyuşsal bilgi omuriliğin sol tarafında ilerleyerek beyne yükselir.
- Vücudun sol tarafındaki deriden gelen ağrı bilgisi omuriliğin sağ tarafından ilerleyerek beyne doğru yükselir.
- Omuriliğin sol tarafındaki motor nöronlar, vücudun sol tarafının kasılmasından sorumludur.
- Üst ekstremiteler, omuriliğin servikal bölgesinden çıkan sinirler tarafından innerve edilir.

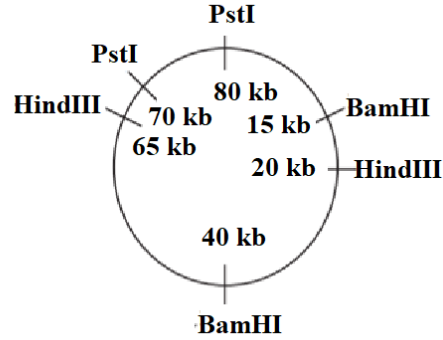
Tüm bu bilgiler ışığında değerlendirecek olursak omuriliğin T4'ünün sol tarafını yaralamış bir hastanın motor ve / veya duyuşsal işlevi ile ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Sağ ayakta anormal dokunma hissi
- B) Sağ bacakta hareket bozukluğu
- C) Sol bacakta normal ağrı algısı
- D) Sol elde kutanöz his yokluğu
- E) Sağ kolda bozulmuş ağrı algısı

44. Doğrusal bir DNA molekülü *EcoRI* restriksiyon enzimi için “n” sayıda kesim bölgesine sahiptir. Tam bir kesim yapıldıktan sonra elde edilecek fragment sayısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $n - 1$
- B) n
- C) $n + 1$
- D) $2n - 1$
- E) $2n$

45. Aşağıda verilen plazmitin büyüklüğü 80kb'dır. *Pst*I ve *Bam*HI enzimlerinin kesim sonucu elde edilen fragment büyüklükleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



	Fragment sayısı	Fragment uzunluğu (kb)
A)	4	5,15, 25, 40
B)	4	10, 15, 25, 30
C)	6	15, 20, 40, 65, 70
D)	6	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40
E)	4	80, 15, 40, 70

46. Aşağıdaki moleküllerden hangisi bir fosfolipid tabaka boyunca en yüksek difüzyon oranına sahiptir?

- A) ATP
- B) Serin
- C) K^+
- D) NO
- E) insülin

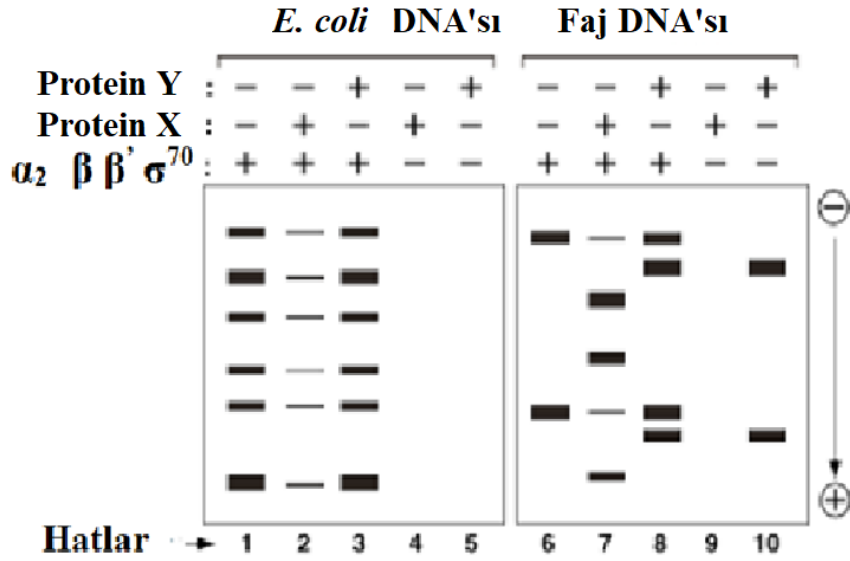
47. Aşağıdakilerden hangisi kovalent bağlarla bağlanmamış polimerdir?

- A) RNA
- B) Peptit
- C) Glikojen
- D) DNA
- E) Mikrotübüller

48. Hangi işlevi yapan hücrede lizozomlar bol bulunur?

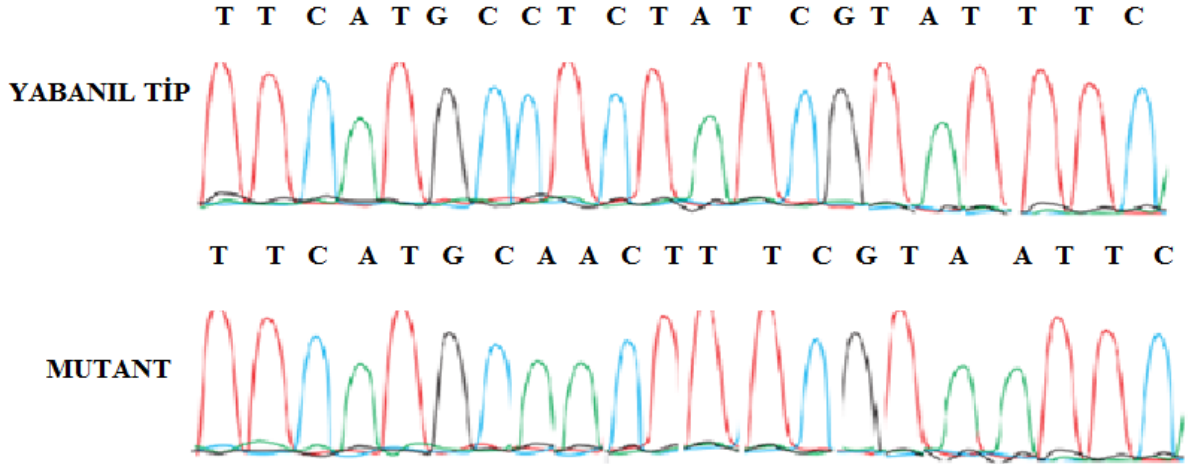
- A) Peptit hormon salgılayan
- B) Göçen
- C) Aktif olarak bölünen
- D) Fagositoz yapan
- E) DNA Replik eden

49. Aşağıdaki şekilde Protein X ve Y ilave edilmiş *Escherichia coli* ve Faj genomik DNA'sının transkripsiyon sonucu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) X'in, faj tarafından kodlanan sigma faktör olması muhtemeldir.
 B) Y'nin faj tarafından kodlanan RNA polimeraz olması muhtemeldir.
 C) Faj DNA'sında sadece tek tip promotor vardır.
 D) Faj DNA'sı sigma 70 içeren *E. coli* holoenzimi $\alpha_2 \beta \beta'$ ile transkribe olur.
 E) Faj DNA'sı holoenzim $\alpha_2 \beta \beta'$, X ile transkribe olur.
50. Vücudun işleyişinde botulinum toksininin neden olduğu değişiklik aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Kas hücre zarının kalıcı depolarizasyonuna neden olur.
 B) Kasların çalışmasını sağlar.
 C) Kas hücre zarının hiperpolarizasyonuna neden olur.
 D) Aksiyon potansiyelinin sinir lifi içinde oluşmasını imkânsız kılar.
 E) Aksiyon potansiyelinin kas lifi içinde oluşmasını imkânsız kılar.

51. Aşağıda bir genin yabanıl ve mutant formunun protein kodlayan bir bölümünün DNA dizisi verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- A) Mutant proteinde iki amino asitte değişikliğe neden olacaktır.
- B) Mutant protein, çerçeve kayması mutasyonu nedeniyle tamamen yabanıldan farklı olacaktır.
- C) Mutant proteinde üç amino asitte değişikliğe neden olacaktır.
- D) Mutant protein, erken sonlanma nedeniyle yabanıldan farklı olacaktır.
- E) Mutasyon genin ürünün işlevinde probleme neden olmayacaktır.

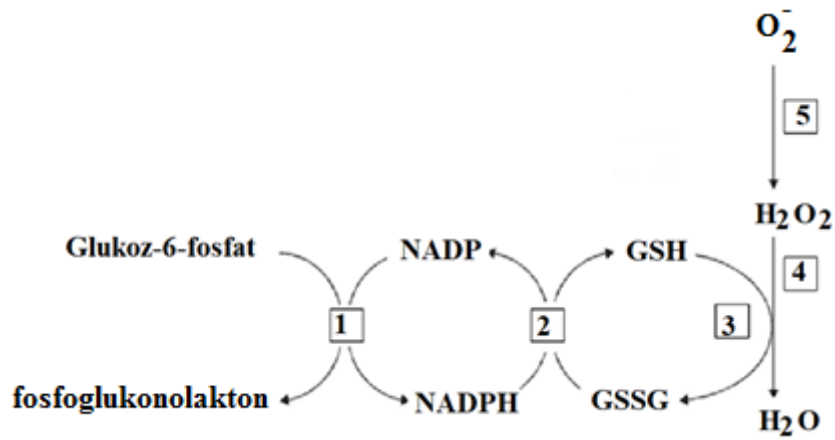
52. Aşağıdaki eşleşmelerden hangisi doğrudur?

	Taşıma tipi	Taşınan madde	Membran gerekliliği	Enerji ihtiyacı	Hareket yönü
A)	Kolaylaştırılmış difizyon	İyonlar, amino asit, şekerler	evet	evet	Konsantrasyon gradiyenti ile
B)	Basit difizyon	Gazlar ve katılar	hayır	hayır	Konsantrasyon gradiyenti ile
C)	Osmoz	Su, katılar	evet	hayır	Konsantrasyon gradiyentine zıt
D)	Aktif taşıma	İyonlar, amino asitler, şekerler	hayır	evet	Konsantrasyon gradiyentine zıt
E)	Endositoz	Büyük moleküller	evet	hayır	Konsantrasyon gradiyentine zıt

53. Proteinlerin saflaştırılmasında çeşitli kolon kromatografi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde proteinin ayırt edici özelliği kullanılarak diğer istenmeyen proteinlerden ayrıştırılmaktadır. Kolon kromatografilerinde sabit yüzey üzerine çeşitli gruplar konularak kolon kromatografisinin özgülüğü arttırılmaktadır. Bu durumda bir proteinin yapısında histidin yoğun olarak bulunuyorsa bu proteinin saflaştırılmasında aşağıda verilen yöntemlerden hangisinin kullanılması avantaj sağlar?

- A) Katyon Değişim Kolon Kromatografisi
- B) Jel filtrasyon Kolon Kromatografisi
- C) Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)
- D) Hızlı Protein Sıvı Kromatografisi (FPLC)
- E) Hidrofobik etkileşim kolon krmatografisi

54. Aşağıda verilen reaksiyonları katalizleyen enzimlerin doğru sıralaması hangisidir?



- A) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon S-transferaz 3-glutatyon redüktaz 4-süperoksit dismutaz 5-katalaz
- B) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon S-transferaz 3-glutatyon redüktaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- C) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon redüktaz 3-glutatyon S-transferaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- D) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon redüktaz 3-glutatyon peroksidaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- E) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon peroksidaz 3-glutatyon redüktaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz

55. Aşağıda verilen polimerlerden hangisi heteropolimerdir?

- A) Selüloz
- B) Kitin
- C) Heparin
- D) Dekstran
- E) Glikojen

56. Pentoz fosfat yolunun diğer adıyla heksoz monofosfat yolunun durması organizmada aşağıda verilen durumlardan hangisini oluşturmaz?

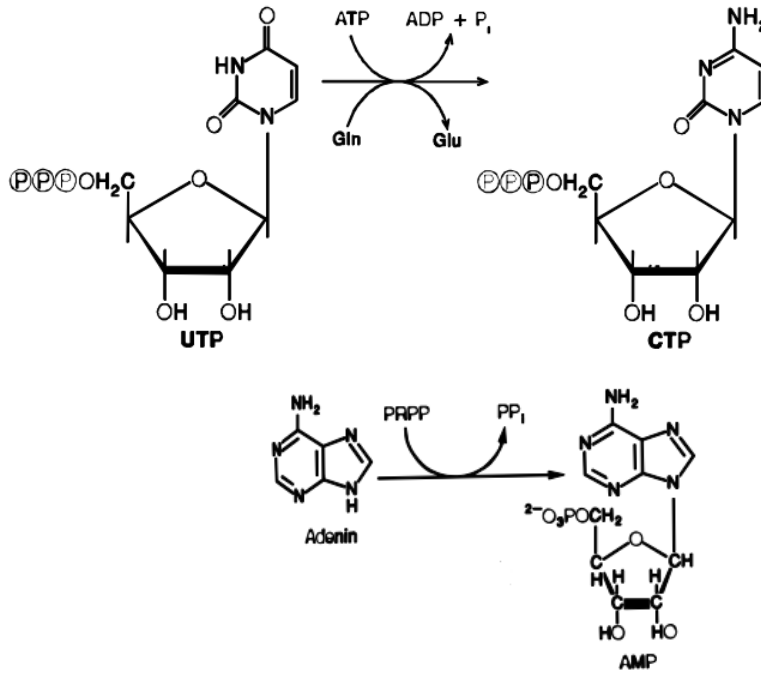
- A) Serbest radikallerin düzeyi artar.
- B) ATP üretimi artar.
- C) Nükleik asit üretimi azalır.
- D) Fenilalanin ve tirozin üretimi azalır.
- E) Yağ sentezi azalır.

57. Amino asitler proteinlerin monomerlerini oluşturma işlevlerinin yanında farklı birçok molekülün sentezinde öncül molekül olarak da yer almaktadır. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi/lerinde amino asitler rol almaktadır?

- I. Bazı hormonların sentezinde rol almak
- II. Alerjik reaksiyonlarda rol alacak molekül oluşturmak
- III. Bazı nörotransmitterların sentezinde rol almak

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

58. Aşağıda verilen reaksiyonu katalizleyen enzim sırası ile hangi ana gruptandır?



Gln: Glutamin; Glu: Glutamat; PRPP: 5-fosforibozil-1-pirofosfat; PP_i: pirofosfat

- A) Ligaz- Ligaz
- B) Transferaz-Ligaz
- C) İsomeraaz-Ligaz
- D) Ligaz-Transferaz
- E) İsomeraaz-Transferaz

59. Bazı protein ve peptitlerin metallere ilgisi vardır. Metal şelat affinite kolonu kullanarak bu proteinler diğer proteinlerden ayrıştırılabilirler. Bu tip kolon kromatografisi kolonlarında metal yüzeye sabitlenmektedir. Amino asitlerden histidin ve sistein pH 6-8 arasında metal şelat affinite kolonuna bağlanma eğilimindedir. Metal bağlama kolon kromatografisi için aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur.

I-pH 7'de hazırlanan bir kolona bütün proteinler yapısında en az bir histidin veya sistein içereceği için bağlanır.

II-Kolona saflaştırılmak istenilen proteinin ilgisinin olduğu metal sabitlenirse bu proteinin diğerlerinden ayrıştırılmasına uygun bir affinite kolonu elde edilir.

III-Bu kolon kromatografisinde proteinlerin bağlanma olasılığı rekombinant DNA teknolojisinden yararlanılarak proteine eklenen histidin amino asitleri ile artırılır.

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

60. Glutasyon S-transferaz (GST) faz II enzimlerinden biri olup genelde toksik maddelerin daha az toksik maddeler dönüşmesi ile ilgili reaksiyonları katalizlemektedir. Zebra balığı sitozolünde yapılan *in vitro* çalışmalar bu balıkta GST aktivitesinin tributilin klorid ile yarışmasız (noncompetitive) ve böcek ilaçlarından diazinon ile yarışmalı (competitive) inhibisyona uğradığını göstermiştir. Malatyon aktiviteyi inhibe ederken inhibisyon tipi belirgin inhibisyon modelleri ile uyumlu çıkmamıştır. Antibiyotiklerden eritromisinde aktivitesi yarışmalı (competitive) inhibe etmektedir. Bu durumda aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Zebra balığı malatyon'a maruz kaldığında başığın maruz kaldığı bazı toksik maddeler vücudunda birikebilir.
- B) Diazinon varlığında GST aktivitesinin K_m değeri değişmektedir.
- C) Eritromisin varlığında GST aktivitesinin V_{max} değeri değişmemektedir.
- D) Tributilin klorid GST'nin aktif bölgesi ile etkileşime geçmektedir.
- E) Tributilin klorid varlığında GST aktivitesinin maksimum hıza ulaşmamaktadır.

61. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi amino asitlere ait bir özellik değildir?

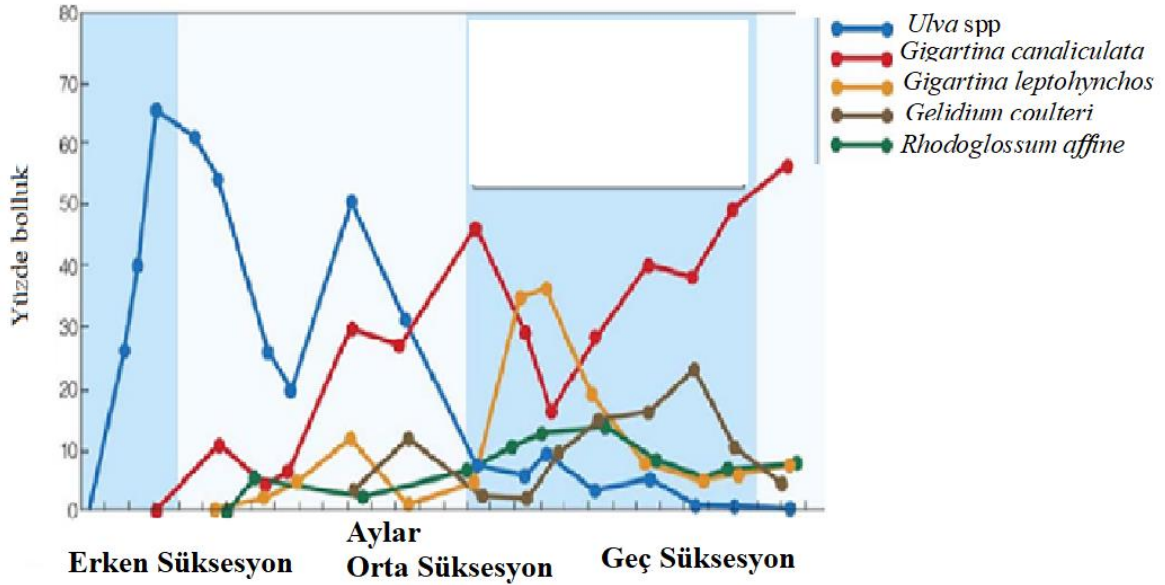
- A) Amino asitlerden fenilalanin, triptofan ve tirozin 280 nm dalga boyunda ışığı soğurur.
- B) Kağıt kromatografisi kullanılarak amino asitler birbirinden ayrıştırılabilir.
- C) Amino asitler ninhidrin ile 100 derecede bekletildiğinde renk oluştururlar.
- D) Amino asitler elektrik alanda birbirinden ayrıştırılabilirler.
- E) Bütün amino asitler düzlemsel polarize ışığı çevirebilirler.

62. Aşağıda verilen peptitlerden hangisi anyon değişim kolonuna pH 7'de en sıkı bağlanır?

- I- Gly-Val-Gly-Phe-Asp-Arg-Ile-Tyr-Gln-Gly
- II- Glu-Gln-Asp-Glu-Val-Ser-Thr-Ile-Val-Tyr
- III- Met-Thr-Glu-Ile-Phe-Trp-Val-Leu-Ser-Gly
- IV- Thr-Phe-Gly-Val-Met-Asp-Glu-Asp-Asp-Leu
- V- Met-Glu-Val-Ser-Asp-Ile-Leu-Try-Asn-Thr

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

63. Aşağıdaki grafik okyanus ve denizlere beton blokların yerleştirilerek uzun süre organizmaların kolonileşmesine izin verildiği bir deneyi göstermektedir. Grafiğe göre en yarışmacı tür hangisidir?



- A) *Ulva* spp
 B) *Gigartina canaliculata*
 C) *Gigartina leptohynchos*
 D) *Gelidium coulteri*
 E) *Rhodoglossum affine*

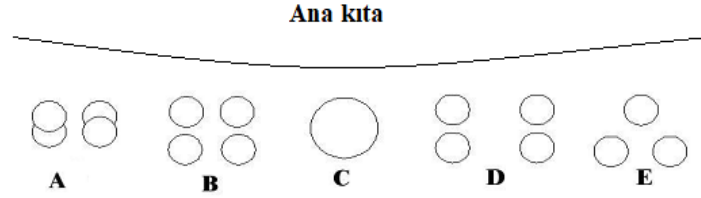
64. Yukardaki grafikte r-seçilimli tür hangisidir?

- A) *Ulva* spp
 B) *Gigartina canaliculata*
 C) *Gigartina leptohynchos*
 D) *Gelidium coulteri*
 E) *Rhodoglossum affine*

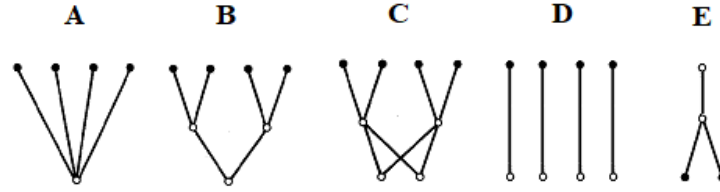
65. Habitatların orta düzeyde tahribat-bozulma hipotezine göre:

- A) Genellikle birçok bozulma orta düzeyde hasara neden olur.
 B) Bozulmalar biyoçeşitliliği orta düzeyde kalmasına sebep olur.
 C) Orta düzeyde tahribat yüksek seviyelerde enerji akışını sağlar.
 D) Orta düzeyde tahribat yüksek seviyelerde tür çeşitliliğini sağlar.
 E) Bozulmalar bir çok türün yok olmasına neden olur.

66. Aşağıdaki şekilde ana kıtaya karşı olan adalar görülmektedir. Her bir grubun toplam alanının büyüklüğünün en büyüğe eşit olduğunu varsayarsak, tür çeşitliliğinin en fazla olabileceği alan hangisidir?



67. Besin ağını düşündüğünüzde, en kararlı besin ağı hangisidir?



68. Aşağıdaki hangi koşulda, su ile doymuş bir toprak üzerinde fazla yağış ile akan su hızlı bir şekilde buharlaşır.

- A) Hava sıcaklığı yüksek ve görece nemlilik düşük iken
- B) Hava sıcaklığı ve görece nemlilik yüksek iken
- C) Hava sıcaklığı ve görece nemlilik düşük iken
- D) Hava sıcaklığı düşük, görece nemlilik yüksek iken
- E) Hava sıcaklığı donma noktasının altında iken

69. Hangisi öncül (birincil) ekolojik başarıya (süksesyon) örnek değildir?

- A) Volkanik kül üzerindeki gelişim
- B) Düz kayalık üzerindeki gelişim
- C) Çığ altındaki gelişim
- D) Kum tepeleri üzerindeki gelişim
- E) Eski bir çayırılık arazi üzerindeki gelişim

70. Hangi organizmanın basal metabolik oranı en düşüktür?

- A) Bir parça kek yedikten sonra yaklaşık 3 saattir uyuyan bir farenin
- B) Bir bitki üzerinde bitki tohumlarını yiyen bir kuşun
- C) Bir yaprak üzerinde dolaşan aç bir salyangozun
- D) Bir küçük su birikintisinin üzerinde duran su-yürüyücüsünün
- E) Yavrularını emziren bir yarasanın

71. Hangi çiftli eşleşmede, bir tür pozitif diğeri ise negatif kazanç sağlar?

- A) Rekabet/nötral
- B) Predasyon/parazitlik
- C) Protokoperasyon/amensalizm
- D) Nötral/komensalizm
- E) Parazitlik/mütualizm

72. Aşağıdaki tabloda ortalama değerleri verilen hangi alanın (A-E) üretkenliği en fazladır?

Alan	Sıcaklık (t°C)	Nemlilik (mg/l)	Yüzey alanı (ha)
A)	10-14	400	1200
B)	00-11	120	1202
C)	18-26	170	1201
D)	20-23	191	1203
E)	36-41	323	1998

73. Aşağıdaki tabloda verilen bilgilere göre hangi göl daha çok oligotrofik özellik gösterir?

Göl	Fosfat	Azot	Sıcaklık	Alan
A)	20	640	19	49
B)	120	680	19	51
C)	310	666	21	49
D)	76	650	20	51
E)	83	657	20	50

74. Fare haploid genomu 2.9×10^9 bp'lik DNA'ya sahiptir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Somatik hücre: 5.8×10^9 bp
- B) Sperm hücresi: 2.9×10^9 bp
- C) Dölllenmiş yumurta: 5.8×10^9 bp
- D) Primer oosit: 5.8×10^9 bp
- E) İlk polar cisimcik: 5.8×10^9 bp

75. Galaktozeminin kalıtımı, tek bir genin iki aleline bağlıdır. Galaktozemili çocuğa sahip olan sağlıklı anne babanın genotipi nedir?

- A) Homozigot dominant
- B) Heterozigot
- C) Homozigot resesif
- D) Kodominant
- E) Hemizigot

76. Çoklu alleller tarafından kalıtılan bir özellikte heterozigot genotip çeşidi sayısını aşağıdaki denklemlerden hangisi verir? (n = allel sayısı)

- A) 3^n
 B) 2^n
 C) $\frac{n(n+1)}{2}$
 D) $\frac{n(n-1)}{2}$
 E) n

77. *Neurospora*'da fenilalanin sentez yolağını çalışan bir olimpiyatçı büyümek için fenilalanine ihtiyaç duyan birkaç mutant elde etmiştir. Mutantları test etmek için seçici besiyerine çeşitli besinler ilave ederek büyümelerini kontrol edip, sonuçları aşağıdaki tabloya yazmıştır (büyüme +, büyüme yok-). Tabloya göre mutantlar ve fenilalanin yolağı aşağıdakilerden hangisidir?

	İlave edilen maddeler			
	Fenilpiruvat	Prefenat	Korismat	Fenilalanin
Yabanıl tip	+	+	+	+
1. Mutant	-	-	-	+
2. Mutant	+	+	-	+
3. Mutant	+	-	-	+

- A) $\overset{1}{\text{Korismat}} \rightarrow \overset{2}{\text{Prefenat}} \rightarrow \overset{3}{\text{Fenilalanin}} \rightarrow \text{Fenilpiruvat}$
 B) $\overset{1}{\text{Fenilalanin}} \rightarrow \overset{3}{\text{Fenilpiruvat}} \rightarrow \overset{2}{\text{Prefenat}} \rightarrow \text{Korismat}$
 C) $\overset{1}{\text{Fenilalanin}} \rightarrow \overset{3}{\text{Fenilpiruvat}} \rightarrow \overset{2}{\text{Prefenat}} \rightarrow \text{Korismat}$
 D) $\overset{1}{\text{Korismat}} \rightarrow \overset{3}{\text{Prefenat}} \rightarrow \overset{2}{\text{Fenilpiruvat}} \rightarrow \text{Fenil alanin}$
 E) $\overset{2}{\text{Korismat}} \rightarrow \overset{3}{\text{Prefenat}} \rightarrow \overset{1}{\text{Fenilpiruvat}} \rightarrow \text{Fenil alanin}$

78. Soğanlarda üç çeşit renk tipi bulunmaktadır: kırmızı, sarı ve yeşil. Kırmızı renkli bir soğan beyaz renkli bir soğanla çiftleştirildiğinde tüm yavrular kırmızı renklidir. Bu yavrular kendileştirildiğinde aşağıdaki bitkiler elde edilmiştir:

Kırmızı renkli: 119

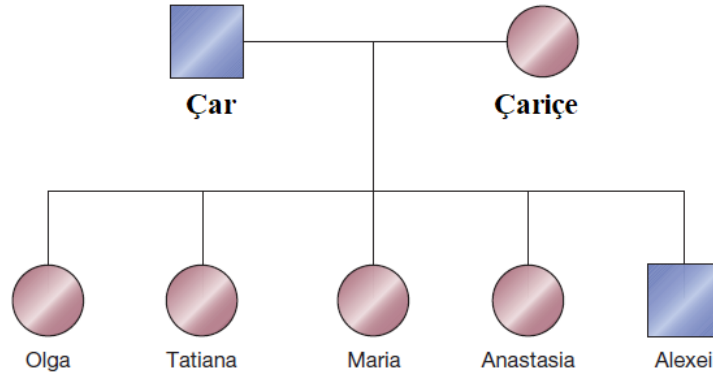
Sarı renkli: 32

Beyaz renkli: 9

Buna göre bu soğanlarda renk kalıtım modeli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Resesif Epistasi
- B) Dominant Epistasi
- C) Dominant ve Resesif Etkileşimi
- D) Ekivalentlik
- E) Çifte Dominant Epistasi

79. Aşağıda Romanov ailesinin secere analizi verilmiştir. Anne, baba ve çocukları, doktorları ve hizmetçilerinin kemikleri öldürüldükleri yerden çıkarılarak DNA izole edilmiş beş STR'ları polimeraz zincir reaksiyonu ile analiz edilmiştir. STR analiz tablosuna göre çocukların muhtemel anneleri ve babaları hangisidir?

**STR Analizi**

	STRLER				
	VWA/31	THO1	F13A1	FES/FPS	ACTBP2
1. Çocuk	15, 16	8, 10	5, 7	12, 13	11, 32
2. Çocuk	15, 16	7, 8	5, 7	12, 13	11, 36
3. Çocuk	15, 16	8, 10	3, 7	12, 13	32, 36
1. Bayan	15, 16	8, 8	3, 5	12, 13	32, 36
2. Bayan	16, 17	6, 6	6, 7	11, 12	yapılmadı
1. Erkek	14, 20	9, 10	6, 16	10, 11	11, 30
2. Erkek	17, 17	6, 10	5, 7	10, 11	11, 30
3. Erkek	15, 16	7, 10	7, 7	12, 12	11, 32
4. Erkek	15, 17	6, 9	5, 7	8, 10	yapılmadı

- A) 1. Bayan; 2. Erkek
 B) 1. Bayan; 4. Erkek
 C) 2. Bayan; 1. Erkek
 D) 2. Bayan; 2. Erkek
 E) 1. Bayan; 3. Erkek

80. Aşağıdaki tablo dört tane *Neurospora* mutantında çeşitli bileşiklerin ilavesi ile büyüme gözlenip gözlenmediğini göstermektedir. Bileşiklerin hepsi niasin biyosentezinde rol almaktadır.

Bileşikler	Mutantlar			
	1	2	3	4
Bileşik yok	—	—	—	—
Niasin	+	+	+	+
Triptofan	+	+	—	—
Kynurenin	+	+	—	—
3-Hidroksiantranilat	+	+	+	—
İndol	—	+	—	—

Her bir mutantta en az bir yolak basamağı bozuk olduğuna göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Yolak, indol ile başlar ve niasin ile biter.
- II. Yolakta en az 6 kimyasal bulunmaktadır.
- III. Mutantları yolak basamaklarına göre sıralarsak; 2-1-4-3 elde edilir.
- IV. Kynurenin ve triptofan aynı bileşikten türetilir.

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

81. Bir insanda, sırasıyla 50 primer spermatosit, 50 sekonder spermatosit ve 50 spermatitten kaç tane sperm hücresi oluşur?

- A) 200, 100, 50
- B) 400, 200, 50
- C) 200, 200, 100
- D) 100, 100, 50
- E) 200, 100, 100

82. Elinizde farklı coğrafi bölgelerden izole edilmiş dört *Drosophila* suşu bulunmaktadır. Bu sineklerde 4.kromozomdaki bant desenlerini inceliyor ve aşağıdaki sonuçları elde ediyorsunuz. (her bir harf, bir kromozom bandına denk gelmektedir)

- (1) m n r q t s o p u v
- (2) m n o p q r s t u v
- (3) m n r q t s u p o v
- (4) m n r q p o s t u v

Eğer suş 3 atasal kabul edilirse, diğer suşların ortaya çıkma sırası nasıldır?

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

83. Hemofili ve renk körlüğü X-bağlantılı resesif bozukluklardır. Annesi renk körü ve babası hemofili olan normal bir kadın, babası renk körü olan normal bir adamla evlenmiş ve aşağıdaki çocukları doğurmuştur:

- 4 normal kız
- 1 normal erkek
- 2 renk körü erkek
- 2 hemofilik erkek
- 1 renk körü, hemofilik erkek

Buna göre iki gen arasındaki hesaplanabilen rekombinasyon frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.25
- B) 0.18
- C) 0.28
- D) 0.36
- E) 0.33

84. Mısırdaki $A_C_R_$ genotipi renkli bireyler oluşturur. En az bir gen için homozigot resesif bireyler ise renksizdir. Renkli bir mısırın genotipini belirlemek üzere aşağıdaki çaprazlamalar yapılmıştır:

Renkli x aaccRR	→ ½ renkli, ½ renksiz
Renkli x aaCCrr	→ ¼ renkli, ¾ renksiz
Renkli x AACcrr	→ ½ renkli, ½ renksiz

Buna göre renkli mısırın genotipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) AACcRr
 - B) AaCCRr
 - C) AaCcRR
 - D) AaCcRr
 - E) AACCRr
85. $AAbbCcDdEEff \times aaBbCcDDeeFF$ çaprazlamasının sonuçlarının görebilmek için kaç kaçlık Punnett karesi hazırlanmalıdır?

- A) 32 x 32
- B) 32 x 16
- C) 16 x 8
- D) 8 x 4
- E) 64 x 64

86. Balıklarda hipotetik bir renk lokusu 3 alel tarafından kontrol edilmektedir. Bu aleller arasında $X^A(\text{benekli}) > X^B(\text{gri}) > X^C(\text{siyah})$ şeklinde bir baskınlık ilişkisi vardır. Bu alellerin de frekansları sırayla 0.6, 0.3, 0.1 olarak hesaplanmıştır.

Hardy-Weinberg dengesinin tüm şartlarının gerçekleştiği varsayılırsa, sırasıyla benekli, gri ve siyah renkli balıkların frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,84 / 0,06 / 0,1
- B) 0,81 / 0,18 / 0,01
- C) 0,72 / 0,27 / 0,01
- D) 0,7 / 0,24 / 0,06
- E) 0,84 / 0,15 / 0,01

Aşağıdaki iki soruyu metne göre cevaplayınız.

Drosophila'da üç mutant fenotip keşfedilmiş ve bunlara kırmızı (k), obez (o) ve dalgalı (d) isimleri verilmiştir. Bir trihibrid test çaprazlamasına tutulduğunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

kırmızı, obez, dalgalı	357
kırmızı, obez	74
dalgalı	66
obez	79
yabanıl	343
kırmızı, dalgalı	61
obez, dalgalı	11
kırmızı	9

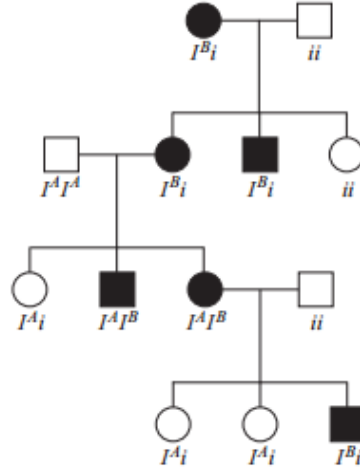
87. Genler arasındaki mesafeler ve trihibridin cis-trans durumu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) o---16 SM---d-----16 SM---k,cis
- B) k---11 SM---d-----6 SM---o,trans
- C) o---16 SM---k-----16 SM---d, cis
- D) d---9 SM---k-----16 SM---o,trans
- E) k---11 SM---o-----16 SM---d,trans

88. Genler arasındaki interferens katsayısı yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,22
- B) 0,11
- C) 0,09
- D) 0,15
- E) 0,27

89. Aşağıdaki soy ağacında, nail-patella sendromuna sahip bireyler, içi koyu doldurulmuş olarak gösterilmiştir. Ayrıca her bir bireyin kan grubu da belirtilmiştir. Buna göre nail-patella sendromuna sebep olan alel ve kan grubu alelleri hakkında hangileri doğrudur?



- I. Gen yüksek ihtimalle otozomal resesif olarak kalıtılmaktadır.
- II. Hastalık aleli ile herhangi bir kan grubu aleli arasında linkaj yoktur.
- III. Hastalık aleli "B" kan grubu aleli ile bağlantılıdır.
- IV. Hastalık aleli "A" kan grubu aleli ile bağlantılıdır.
- V. Gen kesinlikle X-bağılı dominanttır.

- A) Yalnız III
 B) I ve II
 C) II ve V
 D) III ve V
 E) IV ve V
90. Aşağıdaki özelliklerden hangisi multifaktöriyel-poligenik kalıtımla kalıtılmaz?
- A) Ten rengi
 B) Zeka gelişimi
 C) Boy uzunluğu
 D) Diabetes mellitus
 E) Talasemi majör
91. Kantitatif kalıtımla kalıtılan bir özellik için çaprazlama yapıldığında, P bireylerinden birinin genotipi F1'de 1/1024 oranında ortaya çıkıyorsa, bu özellik kaç gen çifti tarafından kalıtılmaktadır?

- A) 6
 B) 4
 C) 8
 D) 5
 E) 10

92. Aşağıdakilerden hangileri prezigotik üreme yalıtımlarından değildir?

- I. Mekanik yalıtım
- II. Hibrit kırılması
- III. Davranışa dayalı yalıtım
- IV. Habitat yalıtımı
- V. Hibrit verimliliğinde indirgenme

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

93. Bir popülasyondaki ekstrem varyantları elimine eden seçilime ne ad verilir?

- A) Yönlü seçim
- B) Kararlı seçim
- C) Dallanan seçim
- D) Eşeyssel seçim
- E) Frekansa bağlı seçim

94. Aşağıdaki olaylardan hangileri bir popülasyondaki alel frekanslarını değiştirir?

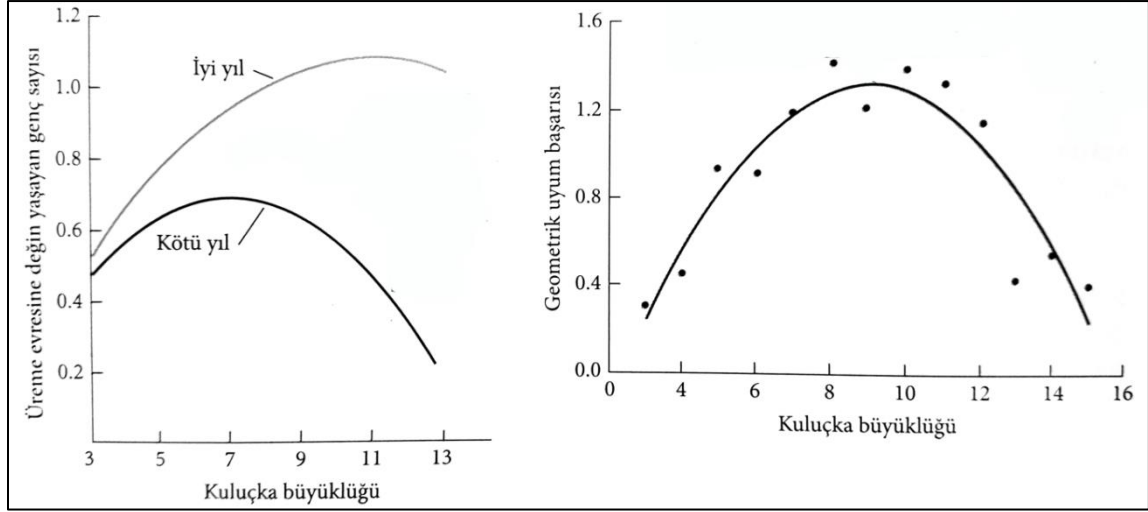
- I. Akraba evliliği
- II. Kurucu etkisi
- III. Genetik sürüklenme
- IV. Darboğaz etkisi
- V. Kendi kendine çiftleşme (self-mating)

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

95. Mısırdaki koçan ağırlığı kantitatif kalıtımla kalıtılır. Her bir dominant alel, ağırlığı arttırırken, resesif aleller ağırlığa etki etmez. Koçan ağırlıklarının 110-90 gram arasında değiştiği bir popülasyon için, 100 gr ağırlığa sahip bir bireyin 90 gr ağırlığa sahip bir bireyle çiftleşmesi sonucu oluşan nesilde koçan ağırlığı en fazla kaç gramdır? (her bir alelin eşit katkı yaptığını göz önünde bulundurunuz.)

- A) 90
- B) 97.5
- C) 110
- D) 100
- E) 95

96. Boyce ve Perrins (1987) büyük baştankaralardaki (*Parus major*) üreme başarısını incelemişlerdir. Tırtılların bol olduğu ve yavruların iyi beslendiği “iyi geçen yıllar” mümkün olduğunca daha fazla yumurta bırakılmasını sağlarken, “kötü geçen yıllarda” daha az yaşayan yavru olduğunu tespit etmişlerdir.

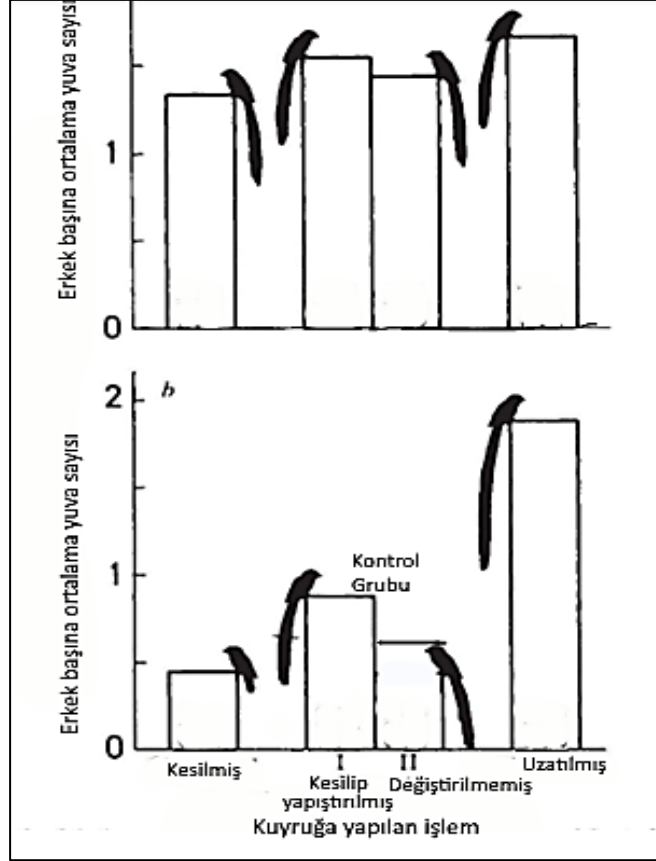


Şekillere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. İyi geçen yılda optimal yumurta sayısı 9 iken kötü geçen yılda 7'dir.
- II. İyi geçen yılda optimal yumurta sayısı 11 iken kötü geçen yılda 7'dir.
- III. Uyum başarısında yılların ortalaması alındığında optimal kuluçka büyüklüğü 9'dur.
- IV. Uyum başarısında yılların ortalaması alındığında optimal kuluçka büyüklüğü 8'dir.

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

97. Andersson (1982) Nature dergisinde yayınladığı bir makalede uzun kuyruklu dul kuşlarının (*Euplectes progne*) erkekleri üzerine bir çalışmanın sonuçlarını vermiştir. *E. progne* türünün erkek bireyleri çok uzun tüylü kuyruklara sahiptir. Araştırmacı bazı erkeklerin kuyruk tüylerini kesmiş, kesilen parçaları diğer bir grup erkeğin kuyruğuna ilave etmiştir. Kontrol grubunda ise bir grup erkeğin kuyruğundaki tüyleri kesip tekrar yapıştırmış, diğer gruba ise hiç dokunmamıştır.

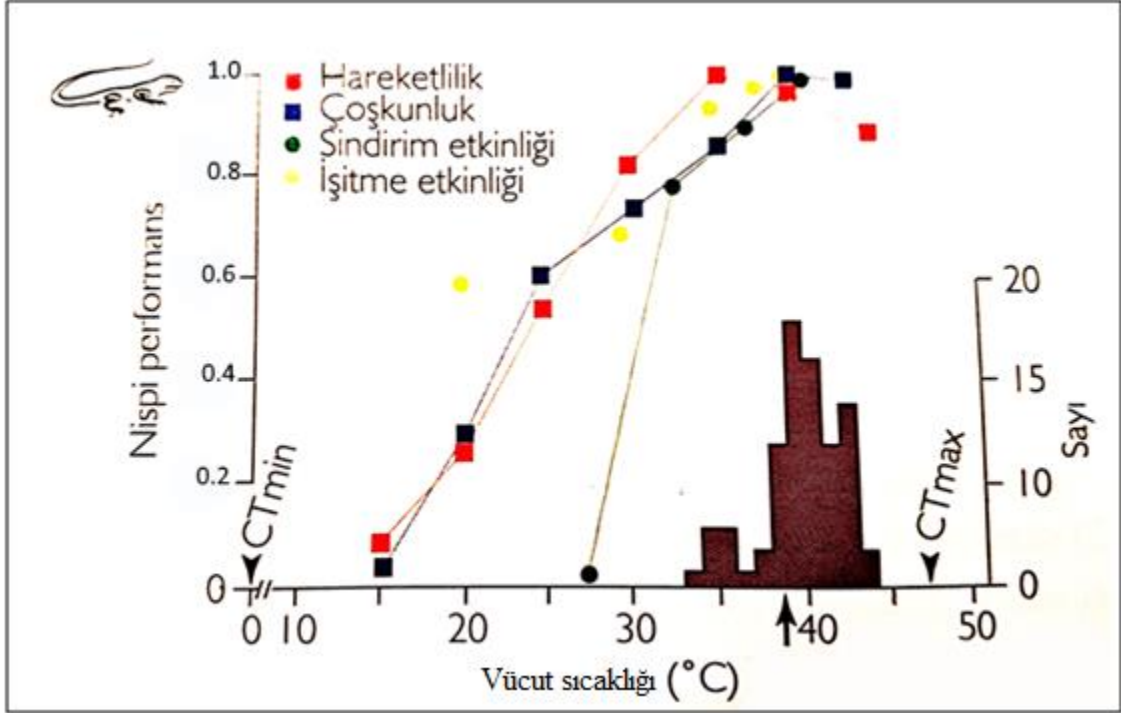


Şekle göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- Kuyruğa yapılan işlem öncesinde erkek bireylerin kuyruk uzunluğu ve yuva sayısı arasında çok önemli bir korelasyon bulunmaktadır.
- Kuyruk uzunluğunda meydana gelen artış, çiftleşme sayısında da artışa neden olmaktadır.
- Dişiler kontrol grubuna nazaran daha uzun kuyruklu bireyleri tercih etmiştir.
- Doğada birçok dişi belirgin özellikleri olan erkekleri seçmek üzere evrimleşmişlerdir.

- I, II ve III
- II, III ve IV
- I, II ve IV
- II ve III,
- I ve IV

98. Fizyolojik performans ve sıcaklık arasındaki ilişki “termal performans girişi” olarak adlandırılır. Çöl iguanaları (*Dipsosaurus dorsalis*) ısınmak için güneşe soğumak için gölgeye hareket ederek vücut sıcaklıklarını ayarlamaktadır. Huey ve Kingsolver (1989) tarafından yapılan bir çalışmaya göre aşağıda verilen şekil için seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

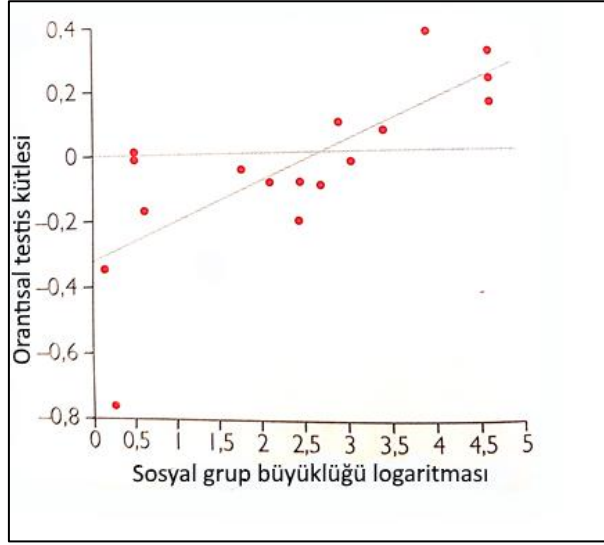


Kahverengi bölge; doğadan yakalanan aktif çöl iguanalarının vücut sıcaklığı dağılımını göstermektedir. CTmax: Kritik maksimum sıcaklık, bu sıcaklıktan sonrası lethal sıcaklık olarak kabul edilmektedir, CTmin: Minimum sıcaklık

- Çöl iguanalarının performansının en yüksek olduğu derece 40°C'ye yakındır.
- Çöl iguanaları bulundukları çevrede karşılaştığı sıcaklıktan çok faaliyet gösterebilmek için belirli bir sıcaklığı tercih etmektedir.
- Homoterm canlılar vücut sıcaklıklarını en iyi aktivite gösterdikleri sıcaklıkta veya buna yakın bir ısıda tutmak için sıcakta durmak zorundadır.

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

99. Bazı yarasalar türlerinin erkekleri diğer türlere göre vücut büyüklüğüne oranla daha büyük testislere sahiptirler. Hosken (1998) iri testislerin sperm rekabeti için bir adaptasyon olduğu hipotezini ileri sürmüştü ve meyve yarasaları ile ilgili bir çalışma yapmıştır.

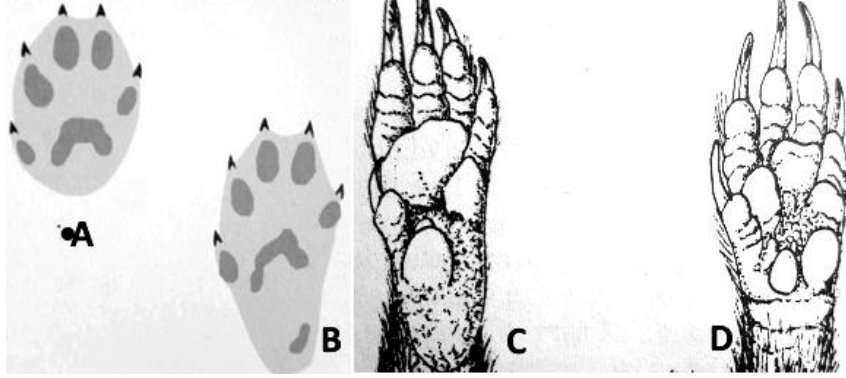


- I. Meyve yarasalarının testis büyüklüğünde varyasyon görülmektedir.
- II. Meyve yarasalarında testis büyüklüğü üreme mevsimine bağlı olarak farklılık göstermektedir..
- III. Meyve yarasalarında testis kütlesi vücut kütlesi ile ilişkili değildir.
- IV. Nispeten daha büyük gruplar halinde yaşayan meyve yarasalarının erkekleri sperm rekabeti nedeniyle daha büyük testislere sahiptir.

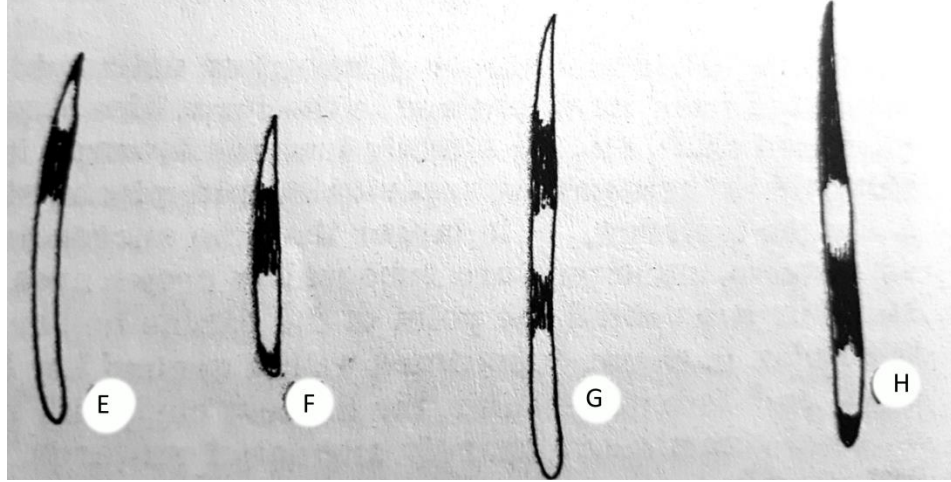
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I ve IV
- E) III ve IV

100. Batı Avrupa kirpisi (*Erinaceus europaeus*) türüne Avrupa’da rastlanmaktadır. Türe ait bazı karakteristik özelliklere göre Batı Avrupa kirpisi aşağıdakilerden hangileridir belirtiniz.

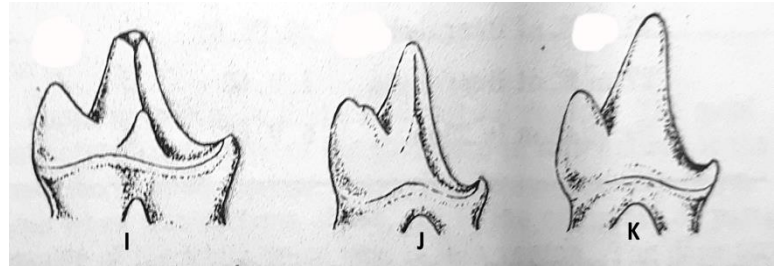
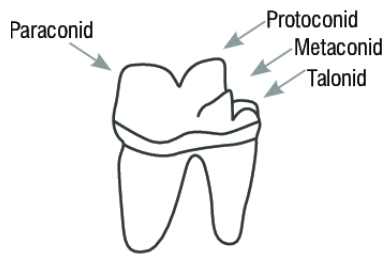
- a) Ön ayak geniş arka ayak dar bir yapı göstermektedir. Avuç içinin bilek tarafında iki adet posterior yastık bulunmaktadır. Bunlardan dışta bulunan daha büyüktür.



- b) Dikenlerinin uç kısmı siyah, alt kısmı ise açık renklidir.



- c) Pm2'nin yükseltilmiş tacı kesinlikle tritüberkülerdir. Protoconid ve paraconid benzerdir. Üçüncü ufak internal metaconid oldukça farklıdır.



- A) a, b, g, j
B) a, b, e, 1
C) a, b, g, 1
D) c, d, e, 1
E) c, d, e, j

SINAV BİTTİ



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

**27. ULUSAL BİLİM OLİMPİYATLARI - 2019
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
BİYOLOJİ**

Soru Kitapçığı Türü

B

04 Mayıs 2019 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 unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak işaretleyiniz.**
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.**
- 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 verdiğiniz 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>) yayımlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Bilim Olimpiyatı – 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 başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

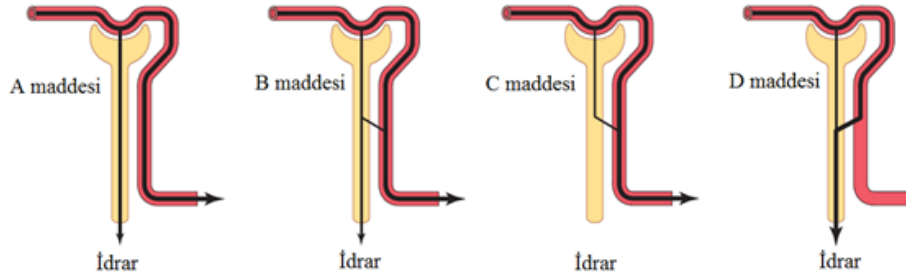
Başarılar Dileriz

1. Bir kertenkele embriyosunu saran ekstraembriyonik zarları incelemek istiyorsunuz. Diğerlerini görmek için ilk olarak aşağıdaki zarlardan hangisini kesmeniz gerekir?
 - A) Koriyon
 - B) Allantois
 - C) Amniyon
 - D) Vitellus
 - E) Hiçbirini kesmeye gerek yok
2. İç kulaktaki baziler membran uzunluğu boyunca aynı genişlik ve esneklikte olsaydı, bir kişinin işitme duyusu nasıl etkilenirdi?
 - A) Kişi tamamen sağır olurdu.
 - B) Kişi farklı frekansları ayırt edemezdi.
 - C) Kişi yüksek şiddetli sesleri düşük şiddetli seslerden ayırt edemezdi.
 - D) Kişi normal duyardı.
 - E) Kişi, normal bir insandan daha geniş bir frekans aralığını ayırt edebilirdi.
3. Kitabınızı masadan alıyorsunuz, fakat alınca düşündüğünüzden daha ağır olduğunu anlıyorsunuz. Kas kuvvetinin hızlı bir şekilde ayarlanmasını ve kitabı uygun güç kullanarak almanızı sağlayan beyin bölgesi hangisidir?
 - A) Medulla oblongata
 - B) Cerebellum
 - C) Hipotalamus
 - D) Hipofiz
 - E) Cerebrum
4. Kalsiyum homeostazından sorumlu endokrin bezler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
 - A) Tiroid ve paratiroid
 - B) Tiroid ve pankreas
 - C) Paratiroid ve pankreas
 - D) Hipofiz ve tiroid
 - E) Hipofiz ve paratiroid
5. Akciğerlerdeki rezidüel hacmin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Tidal hacim normal bir şekilde verildikten sonra akciğerlerde kalan hacim
 - B) Tidal hacim normal bir şekilde alındıktan sonra akciğerlerdeki hacim
 - C) Maksimum ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan hacim
 - D) Tidal hacmin üstüne akciğerlere alınabilen maksimum hacim.
 - E) Maksimum inspirasyon sonrası ekspire edilebilen maksimum hacim.

6. Aşağıdaki hayvanlardan hangisinin midesi çok sayıda bölmeden oluşur?

- A) Tavşan
- B) Kurt
- C) Geyik
- D) At
- E) Devekuşu

7. Aşağıdaki şekilde 4 farklı maddenin nefronda işlenişi gösterilmiştir. Buna göre A, B, C, D maddeleri neler olabilir?



	A	B	C	D
A)	Sodyum	Potasyum	Glukoz	Laktat
B)	İnülin	Sodyum	Glukoz	Ürik asit
C)	Üre	Glukoz	Potasyum	Kalsiyum
D)	İnülin	Sodyum	Fosfat	Kalsiyum
E)	Kreatinin	Üre	Bikarbonat	Arjinin

8. Aşağıdaki immunoglobulin sınıflarından hangisi mukozal bağışıklıktan sorumludur?

- A) IgA
- B) IgE
- C) IgM
- D) IgD
- E) IgG

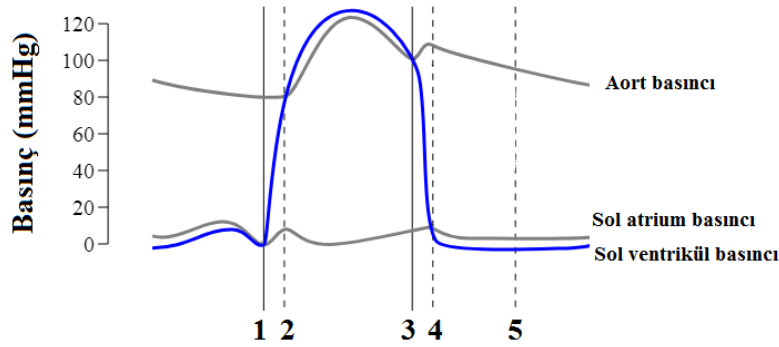
9. Aşağıdaki sürüngenlerden hangisinin kalbi 4 odacıklıdır?

- A) Timsah
- B) Geko
- C) Kaplumbağa
- D) Yılan
- E) İguana

10. Çizgili kas kasıldığı zaman sarkomerde meydana gelen değişiklikler hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
- B) A bandlarının genişliği artar.
- C) A bandlarının genişliği azalır.
- D) I bandlarının genişliği artar.
- E) I bandlarının genişliği azalır.

11. Kalpteki basınç değişikliklerinin zamana bağlı değişimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. İkinci kalp sesi hangi noktada duyulmaya başlar?



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

12. Aşağıdakilerden hangisi pepsinojenden pepsin oluşması için gereklidir?

- A) Mukus
- B) HCl
- C) İntrinsik faktör
- D) B12 vitamini
- E) Bikarbonat

13. Aldosteron hormonu fazla salgılandığı zaman idrarla hangi maddenin atılımı hızlanır?

- A) Na^+
- B) K^+
- C) HCO_3^-
- D) Cl^-
- E) Glukoz

14. Nefronda en fazla kalsiyum emiliminin olduğu kısım hangisidir?

- A) Proksimal tübül
- B) Distal tübül
- C) Henle kulpunun inen kısmı
- D) Henle kulpunun çıkan kısmı
- E) Toplayıcı kanal

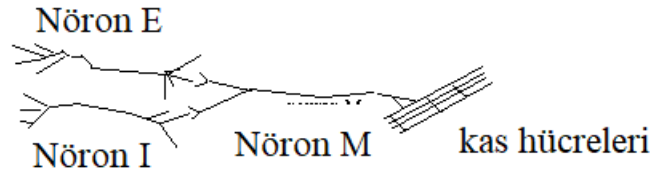
15. Hangisi tiroid hormonlarının fizyolojik etkilerinden biri değildir?

- A) Vücutta ısı üretimini artırmak
- B) Karbohidrat metabolizmasını hızlandırmak
- C) İştahı azaltmak
- D) Lipolizi uyarmak
- E) Kemik gelişimini düzenlemek

16. Tad duyusu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

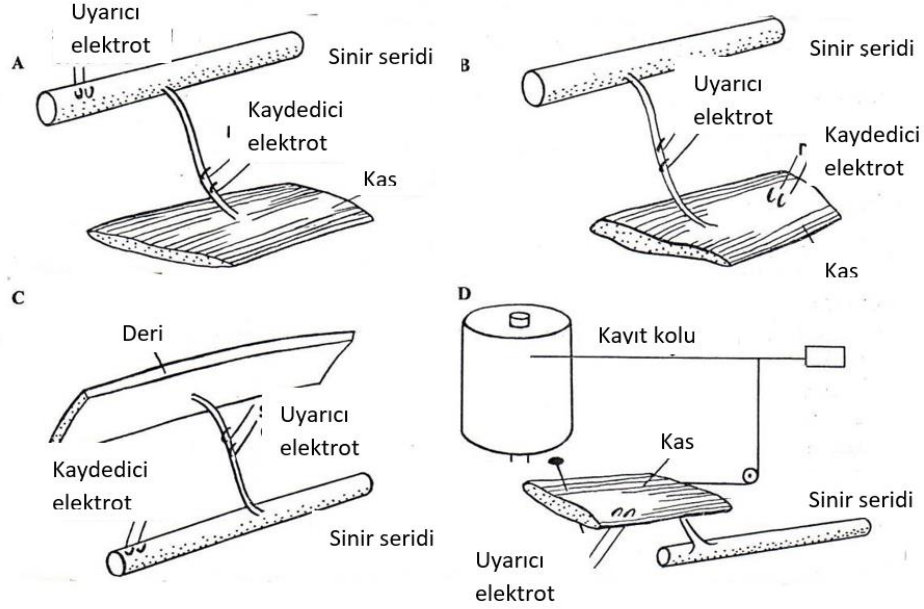
- A) Nitrojen içeren uzun zincirli organik maddeler ve alkaloidler acı tadı oluşturan maddelerin başında gelir.
- B) Damakta, epiglottisde ve proksimal özafagusta da tad tomurcukları bulunur.
- C) “*Umami*” lezzetli anlamına gelen japonca bir kelimedir.
- D) Ekşi ve tuzlu G-proteine bağlı mekanizma ile reseptör potansiyeli oluşturur.
- E) Et ekstreleri ve bekletilmiş peynir glutamattan zengindir.

17. Nöron I nöron M motor nöronunda IPSP oluşumuna neden oluyorken; nöron E, EPSP oluşturur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) Nöron I ve nöron E farklı nörotransmitterler salarlar.
- B) Nöron M en az 2 tip NTM reseptörüne sahip olmalıdır.
- C) Nöron M’ den noradrenalin salınıyor olmalıdır.
- D) Nöron E ve nöron I periferel sinir sisteminin nöronlarıdır.
- E) Hiçbiri

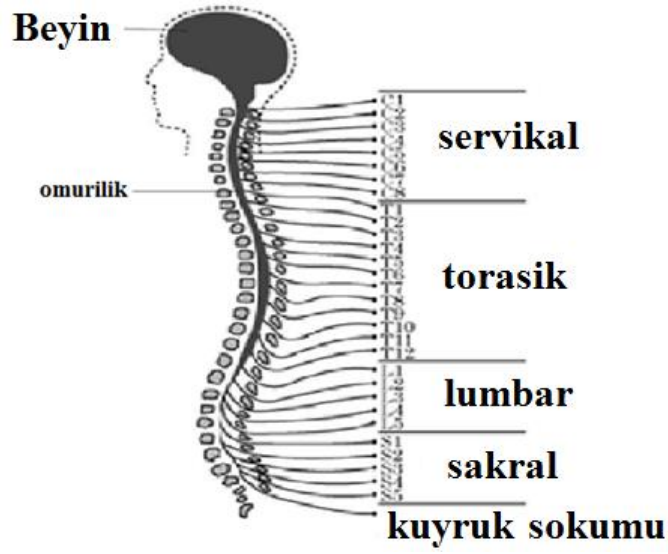
18. Toprak solucanının ventral sinir kordonu, kaçış cevabında önemli rol oynayan dev lifler içerir. Tekrarlanan bir stimülasyon varlığında bu cevap iptal edilir. Sistemin başarısız olduğu noktayı/noktaları bulmak için aşağıdaki deneyler yapılmıştır.



Aşağıdaki kombinasyonlardan hangisi, bozuklukların ortaya çıktığı yerleri tespit edebilmek için en etkili şekilde kullanılabilir?

	Duyu nöronları ve dev sinir lifleri arasındaki sinapstaki bozukluklar için kullanılması gereken deney düzeneği	Motor nöronlar ve dev sinir lifleri arasındaki sinapslardaki bozukluklar için kullanılması gereken deney düzeneği	Nöromuskular kavşaklardaki bozuklukları tespit etmek için kullanılması gereken deney düzeneği.
A)	C	A	B
B)	C	D	B
C)	B	A	C
D)	C	B	A
E)	A	B	C

19. Aşağıdaki diyagram, omuriliğin farklı bölgelerinden sinirlerin çıkış yerlerini tasvir etmektedir.



- Vücudun sol tarafındaki deriden gelen duyuşal bilgi omuriliğın sol tarafında ilerleyerek beyne yükselir.
- Vücudun sol tarafındaki deriden gelen ağrı bilgisi omuriliğın sağ tarafından ilerleyerek beyne doğru yükselir.
- Omuriliğın sol tarafındaki motor nöronlar, vücudun sol tarafının kasılmasından sorumludur.
- Üst ekstremiteler, omuriliğın servikal bölgesinden çıkan sinirler tarafından innerve edilir.

Tüm bu bilgiler ışığında değerlendirecek olursak omuriliğın T4'ünün sol tarafını yaralamış bir hastanın motor ve / veya duyuşal işlevi ile ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Sağ ayakta anormal dokunma hissi
- B) Sağ bacakta hareket bozukluğu
- C) Sol bacakta normal ağrı algısı
- D) Sol elde kutanöz his yokluğu
- E) Sağ kolda bozulmuş ağrı algısı

20. Domates bitkisinin tohum endospermi 72 kromozoma sahiptir. Bu bitkinin oluşturacağı sperm hücresinin ve zigotun kromozom sayıları aşağıdakilerden hangisidir?

	Sperm hücresi	Zigot
A)	36	36
B)	36	72
C)	72	36
D)	48	24
E)	24	48

21. Giberellin biyosentez yolundaki enzimler ve genler tanımlanmıştır. Bu enzimlerden biyosentezde yer alan GA 20-oksidad (GA20ox) ve GA 3-oksidad (GA3ox) enzimi ile hormon metabolizmasında yer alan GA-2 oksidad (GA2ox) önemlidir. Eğer bitkideki giberellin düzeyini düşük seviyede tutmak isterseniz, bu enzimlerin genleri üzerinde nasıl bir işlem yapardınız?

- A) GA20ox ve GA3ox enzimlerinin genlerini susturmak
- B) Sadece GA2ox enziminin genini susturmak
- C) GA2ox enziminin genini downregüle etmek
- D) GA20ox ve GA3ox enzimlerinin genlerini upregüle etmek
- E) Tüm enzimlerin genlerini downregüle etmek

22. Aşağıdaki olaylardan hangisi bitki hücrelerinin sadece kloroplastlarında gerçekleşebilir?

- A) Suyun hidrolizi
- B) ATP sentezi
- C) Nişasta sentezi
- D) Protein sentezi
- E) Yağ sentezi

23. C3, C4 ve CAM bitkilerinin CO₂ fiksasyonu ile ilişkili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) CO₂ fiksasyonu C3 ve CAM bitkilerinde aynı hücrede, C4 bitkilerinde ardışık iki hücrede gerçekleşir.
- B) CAM ve C4 bitkilerinde stomalar gündüz açıkken, C3 bitkilerinde gece açıktır.
- C) C3 bitkilerinde CO₂ fiksasyonunda sadece Rubisco enzimi görev alır.
- D) C4 ve CAM bitkilerinde CO₂ fiksasyonunda PEP karboksilaz ve Rubisco birlikte görev alır.
- E) Fotorespirasyon (Fotosolunum) C3 bitkilerinde görülen metabolik bir olaydır.

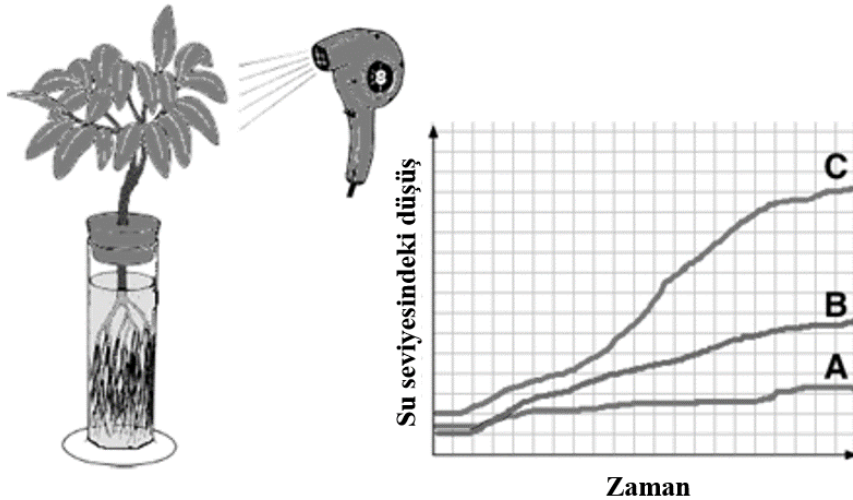
24. ABA'nın biyosentezinin karotenoidlerin sentez yolu ile gerçekleştiği saptanmıştır. Karotenoid sentez yolunda yer alan genlerde mutasyon olması durumunda ABA düzeyi düşük mısır mutantları meydana gelmiştir. Bu mutantlarda aşağıdaki durumlardan hangisi gözlenmiş olabilir?

- A) Aşırı boy uzaması
- B) Partenokarpik meyve oluşumu
- C) Vivipari
- D) Epinasti
- E) Programlanmış hücre ölümü

25. Su canlıların yaşamında hayati rol oynamaktadır. Doğada su farklı hallerde bulunur. Suyun katı hali buz neden sıvı suyun üzerinde yüzer?

- A) Buz molekülleri arasındaki iyonik bağlar buzun batmasını önler.
- B) Sıvı su molekülleri daha fazla enerjiye sahiptir ve buzı yukarı iter.
- C) Buz her zaman yüzeyde kalmak için hava kabarcığına sahiptir.
- D) Buz içindeki su molekülleri, sıvı su içinekinden daha yakındır ve sayısı daha fazladır.
- E) Buzdaki su molekülleri, sıvı sudan daha düzenli bir yerleşim gösterir ve daha az yoğundur.

26. Öğrenciler bitkilerde su kaybını belirlemek için aşağıdaki deney düzeneğini hazırlamışlardır. Bu düzeneğe göre; saç kurutma makinası olmadan (normal), saç kurutma makinası ile sıcak hava ve saç kurutma makinası ile serin hava verildiğinde, dereceli (ölçülü) kaptaki suyun azalmasını (su kaybı) belirli zaman aralıklarıyla ölçüyorlar. Elde edilen sonuçlardan grafik çiziyorlar. Hangi eğrinin, hangi şartın verilerine karşılık olabileceği aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?



- A) A, sıcak hava; B, normal; C, serin hava
- B) A, normal; B, sıcak hava; C, serin hava
- C) A, serin hava; B, sıcak hava; C, normal
- D) A, normal; B, serin hava; C, sıcak hava
- E) A, serin hava; B, normal; C, sıcak hava

27. ABD ordusu Vietnam savaşında Agent Orange adlı bir kimyasalı yaygın bir şekilde kullanmıştır. Bu kimyasal, aşağıdaki hangi hormonunun sentetik türeği olup diğer bir hormonun sentezini artırması özelliğinden yola çıkılarak yaprakların dökülmesi için yaygın olarak kullanılmıştır?

- A) Etilen
- B) ABA
- C) Gibberellin
- D) IAA
- E) Sitokinin

28. Fotosentez üzerine asit yağmurlarının etkisi araştırıldı. Bunun için birkaç bitkiye iki ay boyunca her gün pH'sı 4 olan bir su verildi. Sonuçta bu bitkilerde fotosentez oranının azaldığı görüldü. Asitli su bu bitkilerde fotosentez oranını nasıl azaltmıştır?

- A) Bitkiler tarafından üretilen fazla oksijeni depolayarak
- B) Bitkilerde enzimlerin etkinliğini değiştirerek
- C) Bitkilerin kök tüylerinin uzamasını azaltarak, mineral alımını engelleyerek
- D) Bitkiler tarafından alınan karbon dioksit miktarını azaltarak
- E) Şeker taşınımını engelleyerek

29. Dişi gametofit nedir?

- A) Yumurta hücresi
- B) Endotelyum
- C) Nusellus
- D) Embriyo kesesi
- E) Endosperm

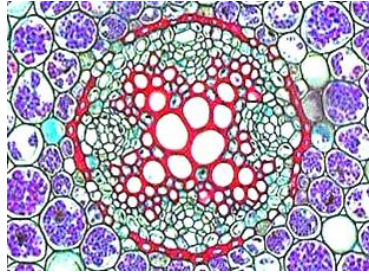
30. Singami nedir?

- A) Yumurta hücresi çekirdeği ile spermin birleşmesi
- B) Sperm ile sekonder çekirdeğin birleşmesi
- C) İkili döllenme
- D) Besidoku
- E) Endosperm

31. Aynı bitki üzerinde bulunan yaprakların morfolojik olarak farklılık göstermesine ne ad verilir?

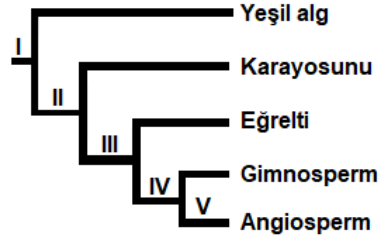
- A) Heterogami
- B) Heterofili
- C) Anizogami
- D) Anizofili
- E) Absisyon

32. Aşağıdaki şekilde hangi bitki grubuna ait hangi bitki organının enine kesiti verilmiştir?



- A) Dikotil bitki-poliark kök
 B) Monokotil bitki-diark kök
 C) Dikotil bitki-Tetraark kök
 D) Monokotil bitki-monoark kök
 E) Dikotil bitki-triark kök
33. Anterin tabakalarından biri olan ve polen oluşumu sırasında besleyici özelliğe sahip tabaka hangisidir?
- A) Epidermis
 B) Endotesyum
 C) Ara tabaka
 D) Tapetum
 E) Endosperm
34. Aşağıdakilerden hangisi açık ve kapalı tohumluları diğer bitkilerden ayıran bir özellik değildir?
- A) Polen
 B) Bağımlı gametofit
 C) Döl değişimi
 D) İntegüment
 E) Tam bağımsız sporofit
35. Aşağıdakilerden hangisi monokotil bitkileri dikotil bitkilerden ayıran genel özelliklerden biri değildir?
- A) Embriyodaki kotiledon sayısının tek olması
 B) Yapraktaki paralel damarlanma şekli
 C) Gövdedeki iletim demetlerinin dağınık dizilişi
 D) Saçak kök tipi
 E) Döllenmenin su ile gerçekleşmesi

36. Aşağıdaki soyağacında embriyo ve lignin çeperli iletim demetinin ortaya çıktığı basamaklar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

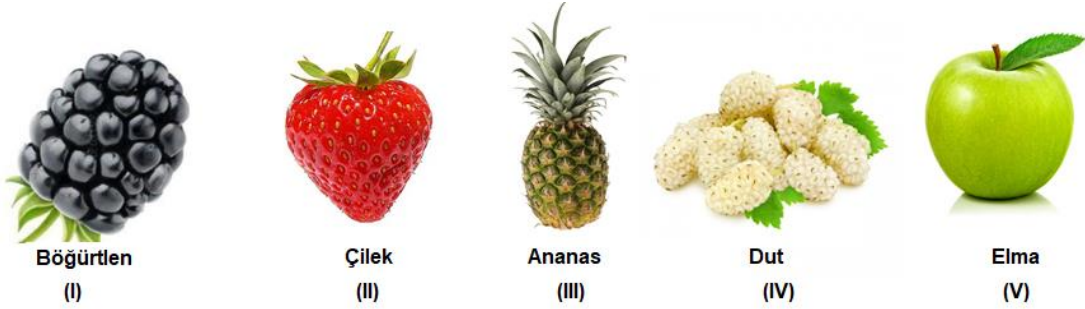


- A) I ve III
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I ve IV
- E) II ve V

37. Uzun mesafe madde taşınmasını sağlayabilen, hücre çeperleri ligninleşmemiş iletim sistemine sahip bir karayosunu ağacını hayal edecek olsak, aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlış olurdu?

- A) Döllenme muhtemelen daha zor gerçekleşirdi.
- B) Sporlar muhtemelen daha uzaklara dağılılabilirdi.
- C) Dişi karayosunu sadece bir tane arkegonyum üretirdi
- D) Bireyler ışığa daha kolay ulaşabilirdi.
- E) Bu ağacın gövdesi güçlendirilmezse muhtemelen kolayca devrilecekti.

38. Aşağıdaki meyvelerin hangileri birden fazla çiçekten meydana gelmiştir?



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

39. Bitkinin bazı organları farklılaşarak asıl görevlerinin dışında görevler yapabilir. Bu organlar ilgili organın metamorfozu olarak bilinmektedir. Aşağıda verilen seçeneklerin hangisinde metamorfoz eşleştirmesi yanlıştır?

- A) Mutfak soğanı-gövde ve yaprak metamorfozu
- B) Patates-gövde metamorfozu
- C) Kaktüs dikenli-yaprak metamorfozu
- D) Yerelması-gövde metamorfozu
- E) Yerbıstığı-kök metamorfozu

40. Aşağıdakilerden hangisi bir çiçekte kendi kendine döllenmeyi engelleyen mekanizmalardan değildir?

- A) Erkek organın dişi organdan uzun olması
- B) Dişi organın erkek organdan uzun olması
- C) Kendine döllenmeyi engelleyen bir gene sahip olması
- D) Erkek ve dişi çiçeklerin farklı bitkilerde bulunması
- E) Dişi organın erkek organdan daha geç olgunlaşması

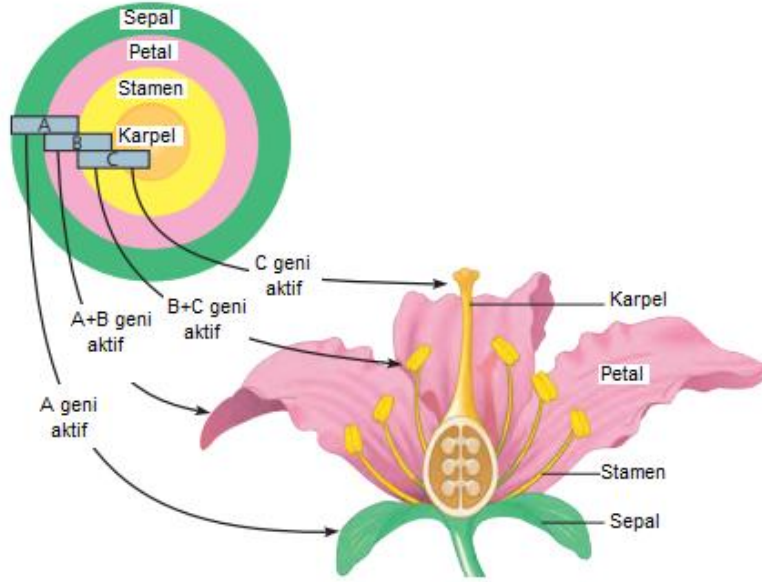
41. Aşağıdaki bitkilerin hangisinde $3n$ kromozomlu endosperm oluşma ihtimali yoktur?

- A) Çam
- B) Fasulye
- C) Buğday
- D) Mısır
- E) Arpa

42. Aşağıdakilerden hangisi “homeostazis” kavramını tam olarak tanımlar?

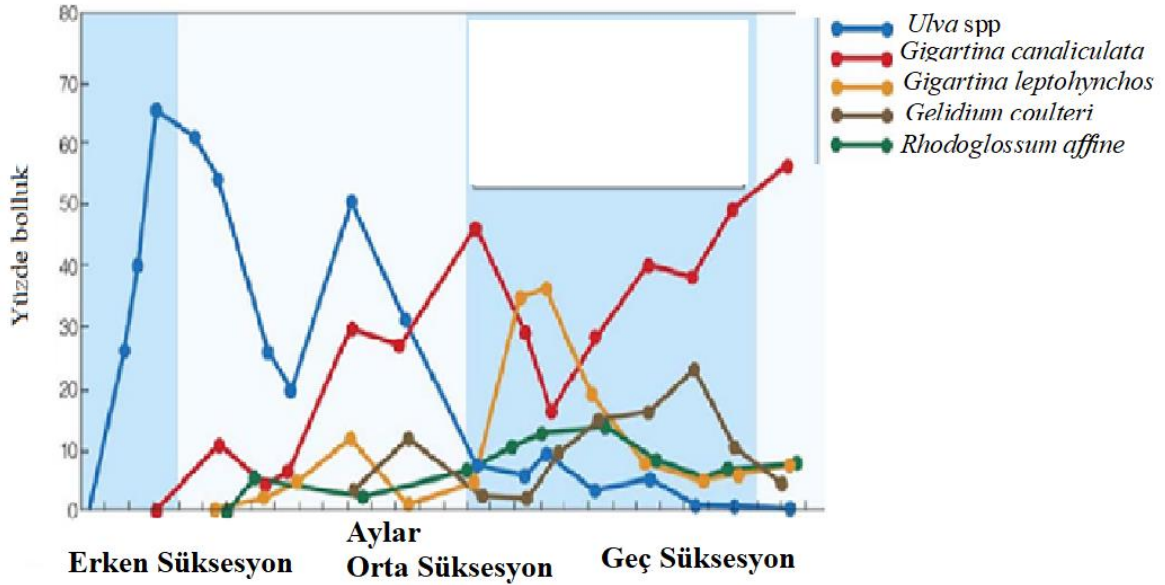
- A) Vücut ısısının, değişen dış ortam ısısına rağmen sabit olarak tutulmasıdır.
- B) Vücut asit-baz dengesinin ayarlanarak pH'ın 7.4 de tutulmasıdır.
- C) Değişen dış şartlara rağmen vücudun stabil bir iç ortam sağlama yeteneğidir.
- D) Ölçülen değer ile referans değer arasındaki farkın tespit edilmesidir.
- E) Referans değerın ölçülen değere göre değiştirilmesidir.

43. Bilimsel çalışmalar üç farklı genin çiçek kısımlarının oluşumundan sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. A, B ve C sınıfı olarak adlandırılan bu genler sepal, petal, stamen ve karpel gelişiminden sorumlu diğer genlerin ekspresyonunu düzenler. Aşağıda ABC hipotezi şematik olarak gösterilmiştir. Sepaller sadece A sınıfı genlerin aktif olduğu meristematik bölgeden gelişir. Hem A hem de B sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde petal gelişir. B ve C sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde stamenler ortaya çıkar. Karpeller, sadece C sınıfı genlerin aktif olduğu yerlerde ortaya çıkar. C gen sınıfının yokluğunda ortaya çıkacak çiçek için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A) Sadece sepal, petal ve karpel gelişir
- B) Sadece sepal ve petal gelişir
- C) Sadece stamen ve karpel gelişir
- D) Sadece petal, stamen ve karpel gelişir
- E) Sadece petal gelişir

44. Aşağıdaki grafik okyanus ve denizlere beton blokların yerleştirilerek uzun süre organizmaların kolonileşmesine izin verildiği bir deneyi göstermektedir. Grafiğe göre en yarışmacı tür hangisidir?



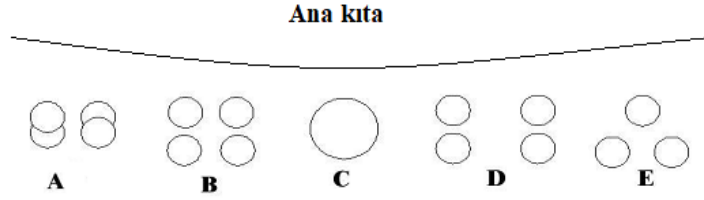
- A) *Ulva spp*
 B) *Gigartina canaliculata*
 C) *Gigartina leptohynchos*
 D) *Gelidium coulteri*
 E) *Rhodoglossum affine*
45. Yukardaki grafikte r-seçilimli tür hangisidir?

- A) *Ulva spp*
 B) *Gigartina canaliculata*
 C) *Gigartina leptohynchos*
 D) *Gelidium coulteri*
 E) *Rhodoglossum affine*

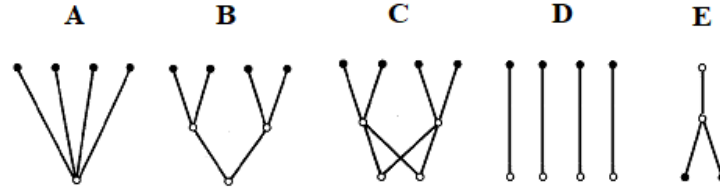
46. Habitatların orta düzeyde tahribat-bozulma hipotezine göre:

- A) Genellikle birçok bozulma orta düzeyde hasara neden olur.
 B) Bozulmalar biyoçeşitliliği orta düzeyde kalmasına sebep olur.
 C) Orta düzeyde tahribat yüksek seviyelerde enerji akışını sağlar.
 D) Orta düzeyde tahribat yüksek seviyelerde tür çeşitliliğini sağlar.
 E) Bozulmalar bir çok türün yok olmasına neden olur.

47. Aşağıdaki şekilde ana kıtaya karşı olan adalar görülmektedir. Her bir grubun toplam alanının büyüklüğünün en büyüğe eşit olduğunu varsayarsak, tür çeşitliliğinin en fazla olabileceği alan hangisidir?



48. Besin ağını düşündüğünüzde, en kararlı besin ağı hangisidir?



49. Aşağıdaki hangi koşulda, su ile doymuş bir toprak üzerinde fazla yağış ile akan su hızlı bir şekilde buharlaşır.

- A) Hava sıcaklığı yüksek ve görece nemlilik düşük iken
- B) Hava sıcaklığı ve görece nemlilik yüksek iken
- C) Hava sıcaklığı ve görece nemlilik düşük iken
- D) Hava sıcaklığı düşük, görece nemlilik yüksek iken
- E) Hava sıcaklığı donma noktasının altında iken

50. Hangisi öncül (birincil) ekolojik başarıya (süksesyon) örnek değildir?

- A) Volkanik kül üzerindeki gelişim
- B) Düz kayalık üzerindeki gelişim
- C) Çığ altındaki gelişim
- D) Kum tepeleri üzerindeki gelişim
- E) Eski bir çayırılık arazi üzerindeki gelişim

51. Hangi organizmanın basal metabolik oranı en düşüktür?

- A) Bir parça kek yedikten sonra yaklaşık 3 saattir uyuyan bir farenin
- B) Bir bitki üzerinde bitki tohumlarını yiyen bir kuşun
- C) Bir yaprak üzerinde dolaşan aç bir salyangozun
- D) Bir küçük su birikintisinin üzerinde duran su-yürüyücüsünün
- E) Yavrularını emziren bir yarasanın

52. Hangi çiftli eşleşmede, bir tür pozitif diğeri ise negatif kazanç sağlar?

- A) Rekabet/nötral
- B) Predasyon/parazitlik
- C) Protokoperasyon/amensalizm
- D) Nötral/komensalizm
- E) Parazitlik/mütualizm

53. Aşağıdaki tabloda ortalama değerleri verilen hangi alanın (A-E) üretkenliği en fazladır?

Alan	Sıcaklık (t°C)	Nemlilik (mg/l)	Yüzey alanı (ha)
A)	10-14	400	1200
B)	00-11	120	1202
C)	18-26	170	1201
D)	20-23	191	1203
E)	36-41	323	1998

54. Aşağıdaki tabloda verilen bilgilere göre hangi göl daha çok oligotrofik özellik gösterir?

Göl	Fosfat	Azot	Sıcaklık	Alan
A)	20	640	19	49
B)	120	680	19	51
C)	310	666	21	49
D)	76	650	20	51
E)	83	657	20	50

55. Fare haploid genomu 2.9×10^9 bp'lik DNA'ya sahiptir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Somatik hücre: 5.8×10^9 bp
- B) Sperm hücresi: 2.9×10^9 bp
- C) Dölllenmiş yumurta: 5.8×10^9 bp
- D) Primer oosit: 5.8×10^9 bp
- E) İlk polar cisimcik: 5.8×10^9 bp

56. Galaktozeminin kalıtımı, tek bir genin iki aleline bağlıdır. Galaktozemili çocuğa sahip olan sağlıklı anne babanın genotipi nedir?

- A) Homozigot dominant
- B) Heterozigot
- C) Homozigot resesif
- D) Kodominant
- E) Hemizigot

57. Çoklu alleller tarafından kalıtılan bir özellikte heterozigot genotip çeşidi sayısını aşağıdaki denklemlerden hangisi verir? (n = allel sayısı)

- A) 3^n
- B) 2^n
- C) $\frac{n(n+1)}{2}$
- D) $\frac{n(n-1)}{2}$
- E) n

58. *Neurospora*'da fenilalanin sentez yolağını çalışan bir olimpiyatçı büyümek için fenilalanine ihtiyaç duyan birkaç mutant elde etmiştir. Mutantları test etmek için seçici besiyerine çeşitli besinler ilave ederek büyümelerini kontrol edip, sonuçları aşağıdaki tabloya yazmıştır (büyüme +, büyüme yok-). Tabloya göre mutantlar ve fenilalanin yolağı aşağıdakilerden hangisidir?

	İlave edilen maddeler			
	Fenilpiruvat	Prefenat	Korismat	Fenilalanin
Yabani tip	+	+	+	+
1. Mutant	-	-	-	+
2. Mutant	+	+	-	+
3. Mutant	+	-	-	+

- A) $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ \text{Korismat} & \rightarrow & \text{Prefenat} & \rightarrow & \text{Fenilalanin} & \rightarrow & \text{Fenilpiruvat} \end{matrix}$
- B) $\begin{matrix} 1 & 3 & 2 \\ \text{Fenilalanin} & \rightarrow & \text{Fenilpiruvat} & \rightarrow & \text{Prefenat} & \rightarrow & \text{Korismat} \end{matrix}$
- C) $\begin{matrix} 1 & 3 & 2 \\ \text{Fenilalanin} & \rightarrow & \text{Fenilpiruvat} & \rightarrow & \text{Prefenat} & \rightarrow & \text{Korismat} \end{matrix}$
- D) $\begin{matrix} 1 & 3 & 2 \\ \text{Korismat} & \rightarrow & \text{Prefenat} & \rightarrow & \text{Fenilpiruvat} & \rightarrow & \text{Fenil alanin} \end{matrix}$
- E) $\begin{matrix} 2 & 3 & 1 \\ \text{Korismat} & \rightarrow & \text{Prefenat} & \rightarrow & \text{Fenilpiruvat} & \rightarrow & \text{Fenil alanin} \end{matrix}$

59. Soğanlarda üç çeşit renk tipi bulunmaktadır: kırmızı, sarı ve yeşil. Kırmızı renkli bir soğan beyaz renkli bir soğanla çiftleştirildiğinde tüm yavrular kırmızı renklidir. Bu yavrular kendileştirildiğinde aşağıdaki bitkiler elde edilmiştir:

Kırmızı renkli: 119

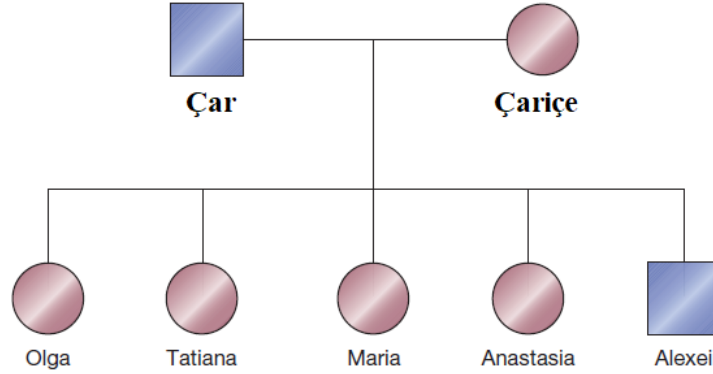
Sarı renkli: 32

Beyaz renkli: 9

Buna göre bu soğanlarda renk kalıtım modeli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Resesif Epistasi
- B) Dominant Epistasi
- C) Dominant ve Resesif Etkileşimi
- D) Ekivalentlik
- E) Çifte Dominant Epistasi

60. Aşağıda Romanov ailesinin secere analizi verilmiştir. Anne, baba ve çocukları, doktorları ve hizmetçilerinin kemikleri öldürüldükleri yerden çıkarılarak DNA izole edilmiş beş STR'ları polimeraz zincir reaksiyonu ile analiz edilmiştir. STR analiz tablosuna göre çocukların muhtemel anneleri ve babaları hangisidir?



STR Analizi

	STRLER				
	VWA/31	THO1	F13A1	FES/FPS	ACTBP2
1. Çocuk	15, 16	8, 10	5, 7	12, 13	11, 32
2. Çocuk	15, 16	7, 8	5, 7	12, 13	11, 36
3. Çocuk	15, 16	8, 10	3, 7	12, 13	32, 36
1. Bayan	15, 16	8, 8	3, 5	12, 13	32, 36
2. Bayan	16, 17	6, 6	6, 7	11, 12	yapılmadı
1. Erkek	14, 20	9, 10	6, 16	10, 11	11, 30
2. Erkek	17, 17	6, 10	5, 7	10, 11	11, 32
3. Erkek	15, 16	7, 10	7, 7	12, 12	11, 32
4. Erkek	15, 17	6, 9	5, 7	8, 10	yapılmadı

- A) 1. Bayan; 2. Erkek
 B) 1. Bayan; 4. Erkek
 C) 2. Bayan; 1. Erkek
 D) 2. Bayan; 2. Erkek
 E) 1. Bayan; 3. Erkek

61. Aşağıdaki tablo dört tane *Neurospora* mutantında çeşitli bileşiklerin ilavesi ile büyüme gözlenip gözlenmediğini göstermektedir. Bileşiklerin hepsi niasin biyosentezinde rol almaktadır.

Bileşikler	Mutantlar			
	1	2	3	4
Bileşik yok	—	—	—	—
Niasin	+	+	+	+
Triptofan	+	+	—	—
Kynurenin	+	+	—	—
3-Hidroksiantranilat	+	+	+	—
İndol	—	+	—	—

Her bir mutantta en az bir yolak basamağı bozuk olduğuna göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Yolak, indol ile başlar ve niasin ile biter.
- II. Yolakta en az 6 kimyasal bulunmaktadır.
- III. Mutantları yolak basamaklarına göre sıralarsak; 2-1-4-3 elde edilir.
- IV. Kynurenin ve triptofan aynı bileşikten türetilir.

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

62. Bir insanda, sırasıyla 50 primer spermatosit, 50 sekonder spermatosit ve 50 spermatitten kaç tane sperm hücresi oluşur?

- A) 200, 100, 50
- B) 400, 200, 50
- C) 200, 200, 100
- D) 100, 100, 50
- E) 200, 100, 100

63. Elinizde farklı coğrafi bölgelerden izole edilmiş dört *Drosophila* suşu bulunmaktadır. Bu sineklerde 4.kromozomdaki bant desenlerini inceliyor ve aşağıdaki sonuçları elde ediyorsunuz. (her bir harf, bir kromozom bandına denk gelmektedir)

- (1) m n r q t s o p u v
- (2) m n o p q r s t u v
- (3) m n r q t s u p o v
- (4) m n r q p o s t u v

Eğer suş 3 atasal kabul edilirse, diğer suşların ortaya çıkma sırası nasıldır?

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

64. Hemofili ve renk körlüğü X-bağlantılı resesif bozukluklardır. Annesi renk körü ve babası hemofili olan normal bir kadın, babası renk körü olan normal bir adamla evlenmiş ve aşağıdaki çocukları doğurmuştur:

- 4 normal kız
- 1 normal erkek
- 2 renk körü erkek
- 2 hemofilik erkek
- 1 renk körü, hemofilik erkek

Buna göre iki gen arasındaki hesaplanabilen rekombinasyon frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.25
- B) 0.18
- C) 0.28
- D) 0.36
- E) 0.33

65. Mısırdaki $A_C_R_$ genotipi renkli bireyler oluşturur. En az bir gen için homozigot resesif bireyler ise renksizdir. Renkli bir mısırın genotipini belirlemek üzere aşağıdaki çaprazlamalar yapılmıştır:

Renkli x aaccRR	→ ½ renkli, ½ renksiz
Renkli x aaCCrr	→ ¼ renkli, ¾ renksiz
Renkli x AACcrr	→ ½ renkli, ½ renksiz

Buna göre renkli mısırın genotipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) AACcRr
 - B) AaCCRr
 - C) AaCcRR
 - D) AaCcRr
 - E) AACCRr
66. $AAbbCcDdEEff \times aaBbCcDDeeFF$ çaprazlamasının sonuçlarının görebilmek için kaç kaçlık Punnett karesi hazırlanmalıdır?

- A) 32 x 32
- B) 32 x 16
- C) 16 x 8
- D) 8 x 4
- E) 64 x 64

67. Balıklarda hipotetik bir renk lokusu 3 alel tarafından kontrol edilmektedir. Bu aleller arasında $X^A(\text{benekli}) > X^B(\text{gri}) > X^C(\text{siyah})$ şeklinde bir baskınlık ilişkisi vardır. Bu alellerin de frekansları sırayla 0.6, 0.3, 0.1 olarak hesaplanmıştır.

Hardy-Weinberg dengesinin tüm koşullarının gerçekleştiği varsayılırsa, sırasıyla benekli, gri ve siyah renkli balıkların frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,84 / 0,06 / 0,1
- B) 0,81 / 0,18 / 0,01
- C) 0,72 / 0,27 / 0,01
- D) 0,7 / 0,24 / 0,06
- E) 0,84 / 0,15 / 0,01

Aşağıdaki iki soruyu metne göre cevaplayınız.

Drosophila'da üç mutant fenotip keşfedilmiş ve bunlara kırmızı (k), obez (o) ve dalgalı (d) isimleri verilmiştir. Bir trihibrid test çaprazlamasına tutulduğunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

kırmızı, obez, dalgalı	357
kırmızı, obez	74
dalgalı	66
obez	79
yabanıl	343
kırmızı, dalgalı	61
obez, dalgalı	11
kırmızı	9

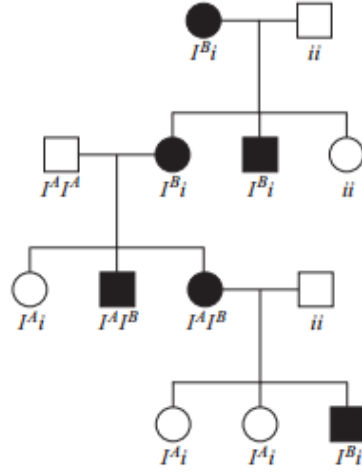
68. Genler arasındaki mesafeler ve trihibridin cis-trans durumu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) o---16 SM---d-----16 SM---k,cis
- B) k---11 SM---d-----6 SM---o,trans
- C) o---16 SM---k-----16 SM---d, cis
- D) d---9 SM---k-----16 SM---o,trans
- E) k---11 SM---o-----16 SM---d,trans

69. Genler arasındaki interferens katsayısı yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,22
- B) 0,11
- C) 0,09
- D) 0,15
- E) 0,27

70. Aşağıdaki soy ağacında, nail-patella sendromuna sahip bireyler, içi koyu doldurulmuş olarak gösterilmiştir. Ayrıca her bir bireyin kan grubu da belirtilmiştir. Buna göre nail-patella sendromuna sebep olan alel ve kan grubu alelleri hakkında hangileri doğrudur?



- I. Gen yüksek ihtimalle otozomal resesif olarak kalıtılmaktadır.
- II. Hastalık aleli ile herhangi bir kan grubu aleli arasında linkaj yoktur.
- III. Hastalık aleli "B" kan grubu aleli ile bağlantılıdır.
- IV. Hastalık aleli "A" kan grubu aleli ile bağlantılıdır.
- V. Gen kesinlikle X-bağlı dominanttır.

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

71. Aşağıdaki özelliklerden hangisi multifaktöriyel-poligenik kalıtımla kalıtılmaz?

- A) Ten rengi
- B) Zeka gelişimi
- C) Boy uzunluğu
- D) Diabetes mellitus
- E) Talasemi majör

72. Kantitatif kalıtımla kalıtılan bir özellik için çaprazlama yapıldığında, P bireylerinden birinin genotipi F1'de 1/1024 oranında ortaya çıkıyorsa, bu özellik kaç gen çifti tarafından kalıtılmaktadır?

- A) 6
- B) 4
- C) 8
- D) 5
- E) 10

73. Aşağıdakilerden hangileri prezigotik üreme yalıtımlarından değildir?

- I. Mekanik yalıtım
- II. Hibrit kırılması
- III. Davranışa dayalı yalıtım
- IV. Habitat yalıtımı
- V. Hibrit verimliliğinde indirgenme

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

74. Bir populasyondaki ekstrem varyantları elimine eden seçilime ne ad verilir?

- A) Yönlü seçim
- B) Kararlı seçim
- C) Dallanan seçim
- D) Eşeyssel seçim
- E) Frekansa bağlı seçim

75. Aşağıdaki olaylardan hangileri bir populasyondaki alel frekanslarını değiştirir?

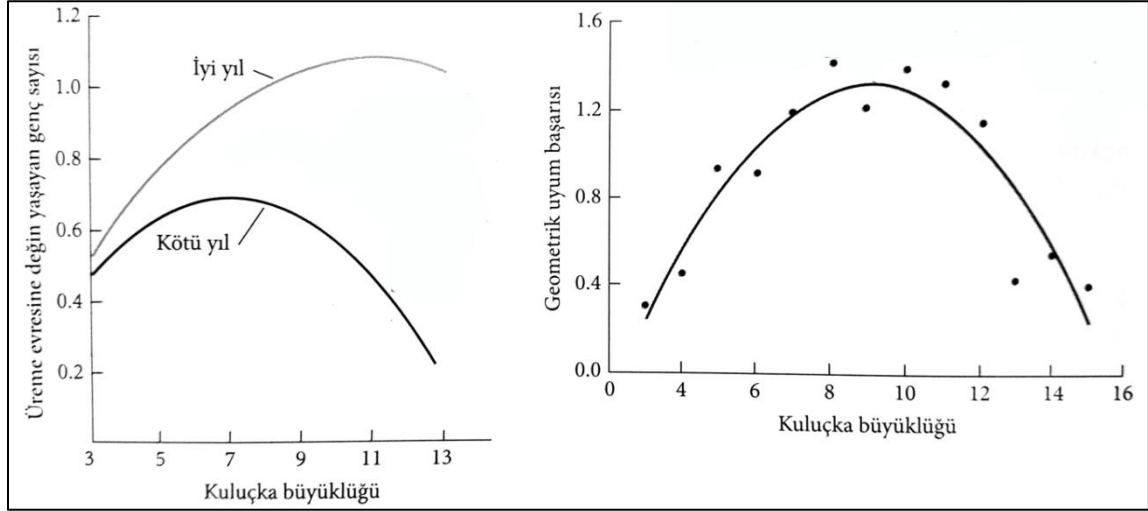
- I. Akraba evliliği
- II. Kurucu etkisi
- III. Genetik sürüklenme
- IV. Darboğaz etkisi
- V. Kendi kendine çiftleşme (self-mating)

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

76. Mısırdaki koçan ağırlığı kantitatif kalıtımla kalıtılır. Her bir dominant alel, ağırlığı arttırırken, resesif aleller ağırlığa etki etmez. Koçan ağırlıklarının 110-90 gram arasında değiştiği bir populasyon için, 100 gr ağırlığa sahip bir bireyin 90 gr ağırlığa sahip bir bireyle çiftleşmesi sonucu oluşan nesilde koçan ağırlığı en fazla kaç gramdır? (her bir alelin eşit katkı yaptığını göz önünde bulundurunuz.)

- A) 90
- B) 97.5
- C) 110
- D) 100
- E) 95

77. Boyce ve Perrins (1987) büyük baştankaralardaki (*Parus major*) üreme başarısını incelemişlerdir. Tırtılların bol olduğu ve yavruların iyi beslendiği “iyi geçen yıllar” mümkün olduğunca daha fazla yumurta bırakılmasını sağlarken, “kötü geçen yıllarda” daha az yaşayan yavru olduğunu tespit etmişlerdir.

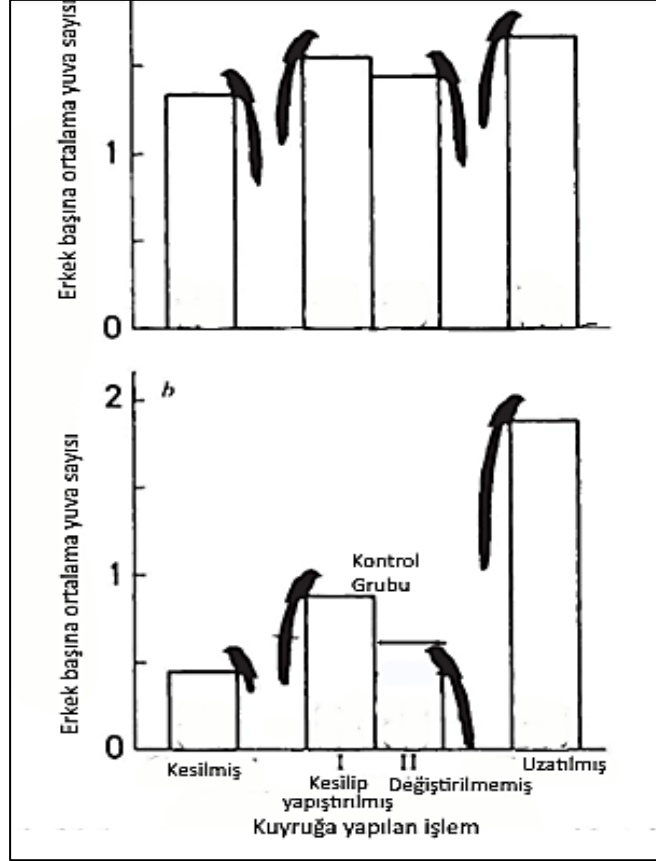


Şekillere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. İyi geçen yılda optimal yumurta sayısı 9 iken kötü geçen yılda 7'dir.
- II. İyi geçen yılda optimal yumurta sayısı 11 iken kötü geçen yılda 7'dir.
- III. Uyum başarısında yılların ortalaması alındığında optimal kuluçka büyüklüğü 9'dur.
- IV. Uyum başarısında yılların ortalaması alındığında optimal kuluçka büyüklüğü 8'dir.

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

78. Andersson (1982) Nature dergisinde yayınladığı bir makalede uzun kuyruklu dul kuşlarının (*Euplectes progne*) erkekleri üzerine bir çalışmanın sonuçlarını vermiştir. *E. progne* türünün erkek bireyleri çok uzun tüylü kuyruklara sahiptir. Araştırmacı bazı erkeklerin kuyruk tüylerini kesmiş, kesilen parçaları diğer bir grup erkeğin kuyruğuna ilave etmiştir. Kontrol grubunda ise bir grup erkeğin kuyruğundaki tüyleri kesip tekrar yapıştırmış, diğer gruba ise hiç dokunmamıştır.

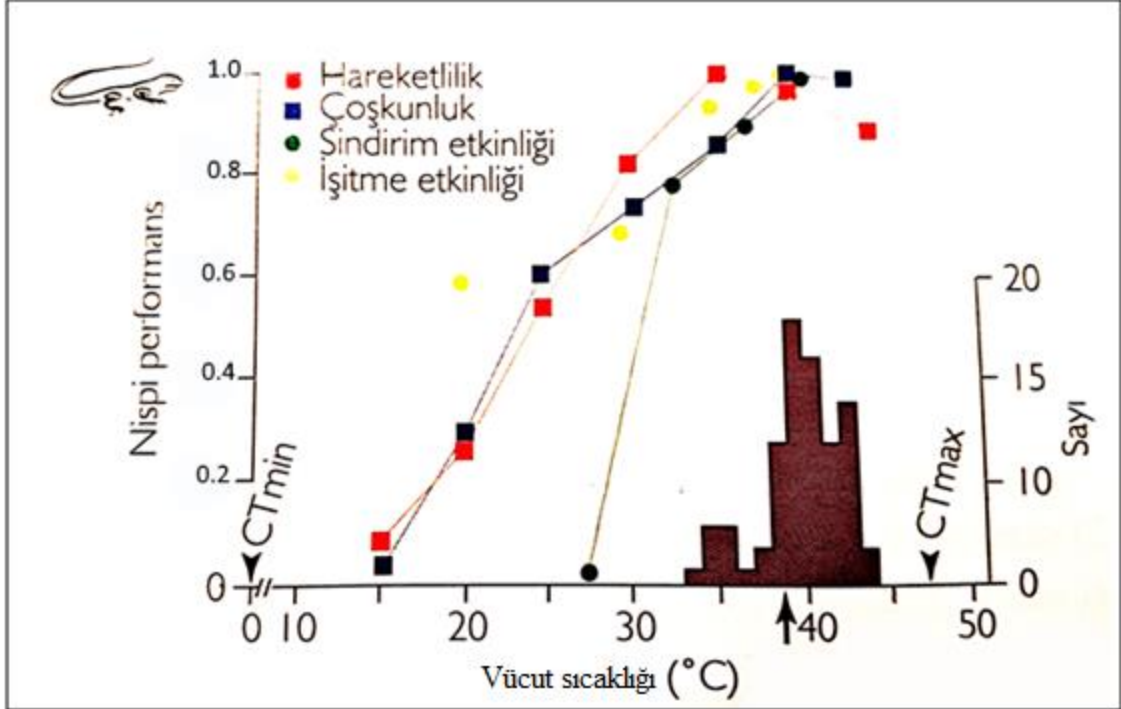


Şekle göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- Kuyruğa yapılan işlem öncesinde erkek bireylerin kuyruk uzunluğu ve yuva sayısı arasında çok önemli bir korelasyon bulunmaktadır.
- Kuyruk uzunluğunda meydana gelen artış, çiftleşme sayısında da artışa neden olmaktadır.
- Dişiler kontrol grubuna nazaran daha uzun kuyruklu bireyleri tercih etmiştir.
- Doğada birçok dişi belirgin özellikleri olan erkekleri seçmek üzere evrimleşmişlerdir.

- I, II ve III
- II, III ve IV
- I, II ve IV
- II ve III,
- I ve IV

79. Fizyolojik performans ve sıcaklık arasındaki ilişki “termal performans girişi” olarak adlandırılır. Çöl iguanaları (*Dipsosaurus dorsalis*) ısınmak için güneşe soğumak için gölgeye hareket ederek vücut sıcaklıklarını ayarlamaktadır. Huey ve Kingsolver (1989) tarafından yapılan bir çalışmaya göre aşağıda verilen şekil için seçeneklerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

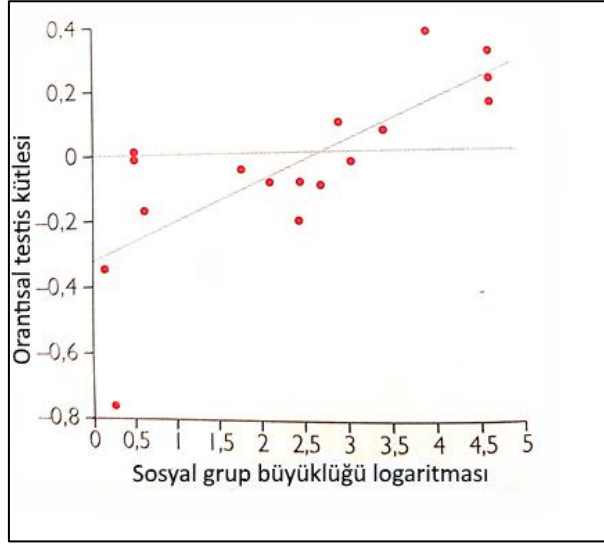


Kahverengi bölge; doğadan yakalanan aktif çöl iguanalarının vücut sıcaklığı dağılımını göstermektedir. CTmax: Kritik maksimum sıcaklık, bu sıcaklıktan sonrası lethal sıcaklık olarak kabul edilmektedir, CTmin: Minimum sıcaklık

- I. Çöl iguanalarının performansının en yüksek olduğu derece 40°C'ye yakındır.
- II. Çöl iguanaları bulundukları çevrede karşılaştığı sıcaklıktan çok faaliyet gösterebilmek için belirli bir sıcaklığı tercih etmektedir.
- III. Homoterm canlılar vücut sıcaklıklarını en iyi aktivite gösterdikleri sıcaklıkta veya buna yakın bir ısıda tutmak için sıcakta durmak zorundadır.

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

80. Bazı yarasalar türlerinin erkekleri diğer türlere göre vücut büyüklüğüne oranla daha büyük testislere sahiptirler. Hosken (1998) iri testislerin sperm rekabeti için bir adaptasyon olduğu hipotezini ileri sürmüştü ve meyve yarasaları ile ilgili bir çalışma yapmıştır.

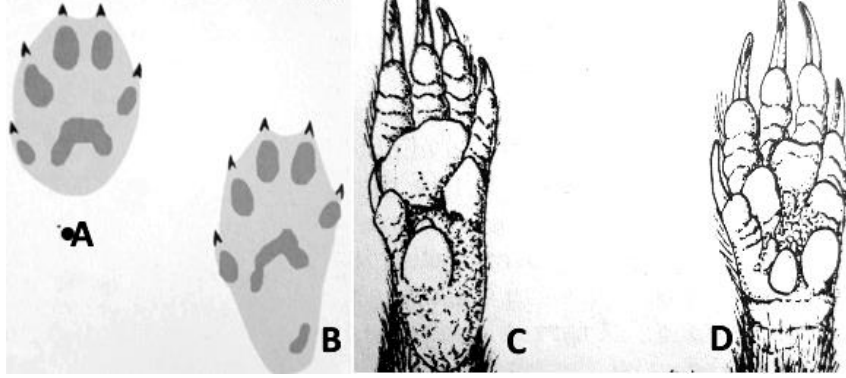


- I. Meyve yarasalarının testis büyüklüğünde varyasyon görülmektedir.
- II. Meyve yarasalarında testis büyüklüğü üreme mevsimine bağlı olarak farklılık göstermektedir..
- III. Meyve yarasalarında testis kütlesi vücut kütlesi ile ilişkili değildir.
- IV. Nispeten daha büyük gruplar halinde yaşayan meyve yarasalarının erkekleri sperm rekabeti nedeniyle daha büyük testislere sahiptir.

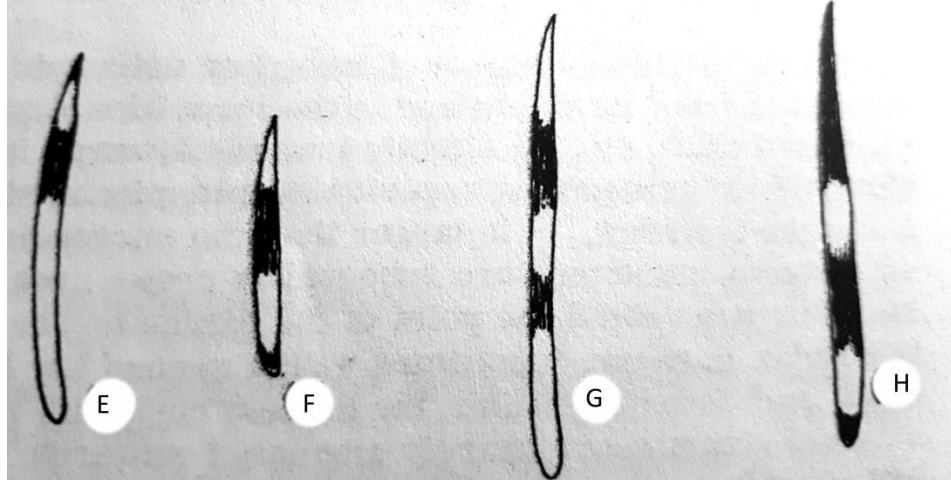
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I ve IV
- E) III ve IV

81. Batı Avrupa kirpisi (*Erinaceus europaeus*) türüne Avrupa’da rastlanmaktadır. Türe ait bazı karakteristik özelliklere göre Batı Avrupa kirpisi aşağıdakilerden hangileridir belirtiniz.

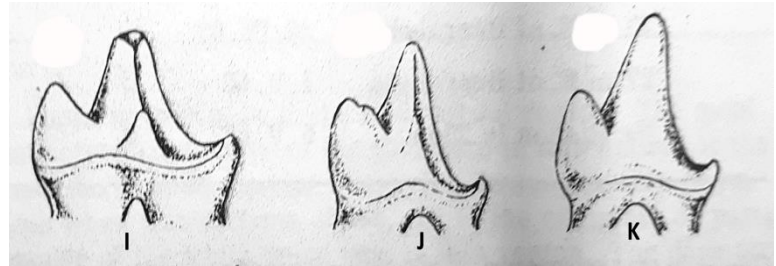
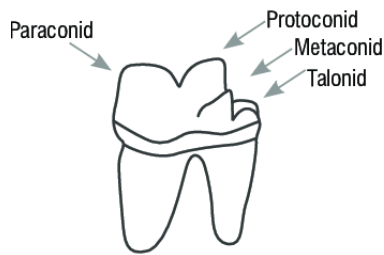
- a) Ön ayak geniş arka ayak dar bir yapı göstermektedir. Avuç içinin bilek tarafında iki adet posterior yastık bulunmaktadır. Bunlardan dışta bulunan daha büyüktür.



- b) Dikenlerinin uç kısmı siyah, alt kısmı ise açık renklidir.



- c) Pm2'nin yükseltilmiş tacı kesinlikle tritüberkülerdir. Protoconid ve paraconid benzerdir. Üçüncü ufak internal metaconid oldukça farklıdır.

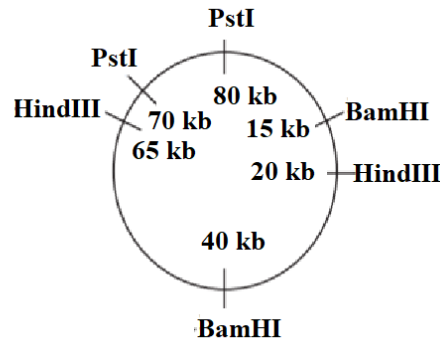


- A) a, b, g, j
B) a, b, e, i
C) a, b, g, i
D) c, d, e, i
E) c, d, e, j

82. Doğrusal bir DNA molekülü *EcoRI* restriksiyon enzimi için “n” sayıda kesim bölgesine sahiptir. Tam bir kesim yapıldıktan sonra elde edilecek fragment sayısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $n - 1$
- B) n
- C) $n + 1$
- D) $2n - 1$
- E) $2n$

83. Aşağıda verilen plazmitin büyüklüğü 80kb’dır. *PstI* ve *BamHI* enzimlerinin kesim sonucu elde edilen fragment büyüklükleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



	Fragment sayısı	Fragment uzunluğu (kb)
A)	4	5,15, 25, 40
B)	4	10, 15, 25, 30
C)	6	15, 20, 40, 65, 70
D)	6	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40
E)	4	80, 15, 40, 70

84. Aşağıdaki moleküllerden hangisi bir fosfolipid tabaka boyunca en yüksek difüzyon oranına sahiptir?

- A) ATP
- B) Serin
- C) K^+
- D) NO
- E) insülin

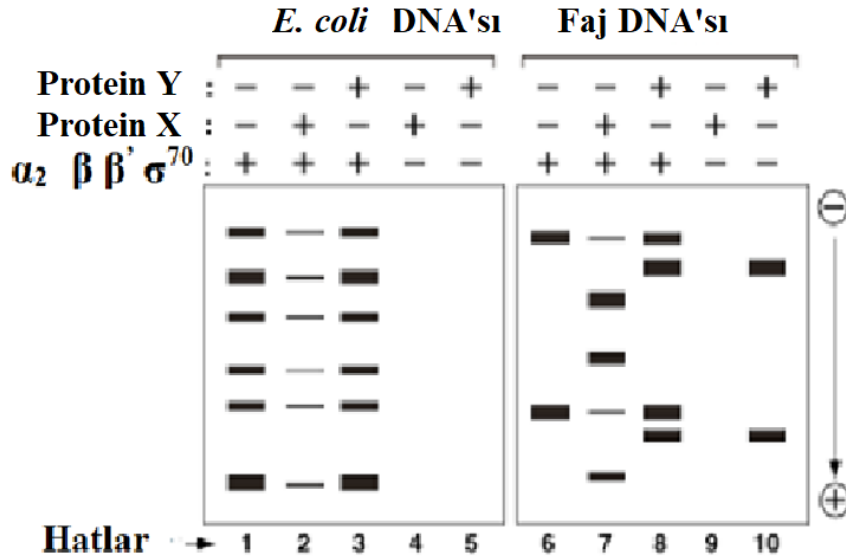
85. Aşağıdakilerden hangisi kovalent bağlarla bağlanmamış polimerdir?

- A) RNA
- B) Peptit
- C) Glikojen
- D) DNA
- E) Mikrotübüller

86. Hangi işlevi yapan hücrede lizozomlar bol bulunur?

- A) Peptit hormon salgılayan
- B) Göçen
- C) Aktif olarak bölünen
- D) Fagositoz yapan
- E) DNA Replik eden

87. Aşağıdaki şekilde Protein X ve Y ilave edilmiş *Escherichia coli* ve Faj genomik DNA'sının transkripsiyon sonucu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

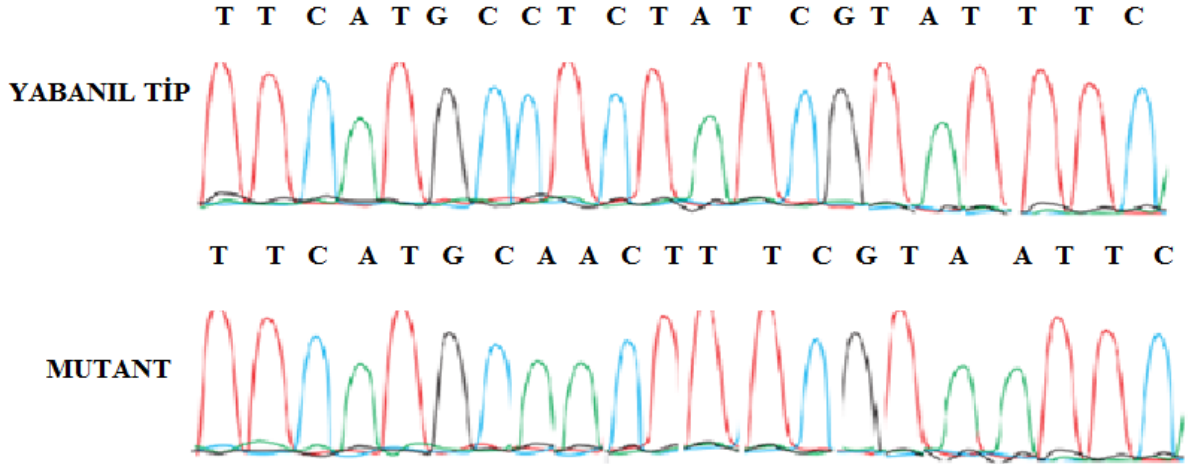


- A) X'in, faj tarafından kodlanan sigma faktör olması muhtemeldir.
- B) Y'nin faj tarafından kodlanan RNA polimeraz olması muhtemeldir.
- C) Faj DNA'sında sadece tek tip promotor vardır.
- D) Faj DNA'sı sigma 70 içeren *E. coli* holoenzimi $\alpha_2 \beta \beta'$ ile transkribe olur.
- E) Faj DNA'sı holoenzim $\alpha_2 \beta \beta'$, X ile transkribe olur.

88. Vücudun işleyişinde botulinum toksininin neden olduğu değişiklik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kas hücre zarının kalıcı depolarizasyonuna neden olur.
- B) Kasların çalışmasını sağlar.
- C) Kas hücre zarının hiperpolarizasyonuna neden olur.
- D) Aksiyon potansiyelinin sinir lifi içinde oluşmasını imkânsız kılar.
- E) Aksiyon potansiyelinin kas lifi içinde oluşmasını imkânsız kılar.

89. Aşağıda bir genin yabanıl ve mutant formunun protein kodlayan bir bölümünün DNA dizisi verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- A) Mutant proteinde iki amino asitte değişikliğe neden olacaktır.
- B) Mutant protein, çerçeve kayması mutasyonu nedeniyle tamamen yabanıldan farklı olacaktır.
- C) Mutant proteinde üç amino asitte değişikliğe neden olacaktır.
- D) Mutant protein, erken sonlanma nedeniyle yabanıldan farklı olacaktır.
- E) Mutasyon genin ürünün işlevinde probleme neden olmayacaktır.

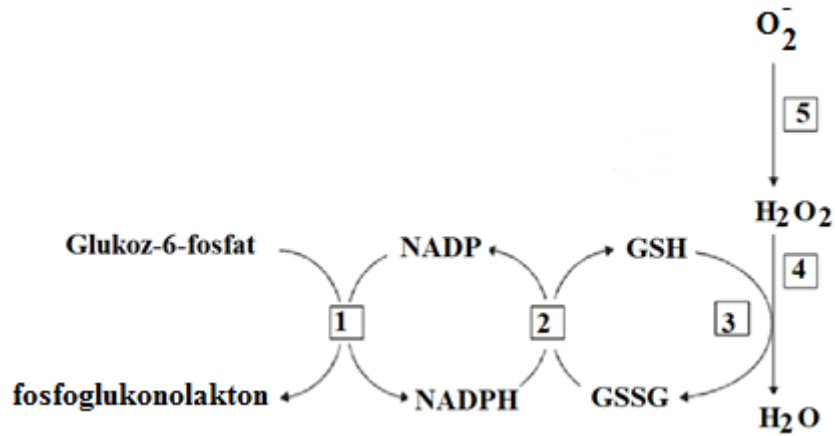
90. Aşağıdaki eşleşmelerden hangisi doğrudur?

	Taşıma tipi	Taşınan madde	Membran gerekliliği	Enerji ihtiyacı	Hareket yönü
A)	Kolaylaştırılmış difizyon	İyonlar, amino asit, şekerler	evet	evet	Konsantrasyon gradiyenti ile
B)	Basit difizyon	Gazlar ve katılar	hayır	hayır	Konsantrasyon gradiyenti ile
C)	Osmoz	Su, katılar	evet	hayır	Konsantrasyon gradiyentine zıt
D)	Aktif taşıma	İyonlar, amino asitler, şekerler	hayır	evet	Konsantrasyon gradiyentine zıt
E)	Endositoz	Büyük moleküller	evet	hayır	Konsantrasyon gradiyentine zıt

91. Proteinlerin saflaştırılmasında çeşitli kolon kromatografi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde proteinin ayırt edici özelliği kullanılarak diğer istenmeyen proteinlerden ayrıştırılmaktadır. Kolon kromatografilerinde sabit yüzey üzerine çeşitli gruplar konularak kolon kromatografisinin özgülüğü arttırılmaktadır. Bu durumda bir proteinin yapısında histidin yoğun olarak bulunuyorsa bu proteinin saflaştırılmasında aşağıda verilen yöntemlerden hangisinin kullanılması avantaj sağlar?

- A) Katyon Değişim Kolon Kromatografisi
- B) Jel filtrasyon Kolon Kromatografisi
- C) Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)
- D) Hızlı Protein Sıvı Kromatografisi (FPLC)
- E) Hidrofobik etkileşim kolon kromatografisi

92. Aşağıda verilen reaksiyonları katalizleyen enzimlerin doğru sıralaması hangisidir?



- A) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon S-transferaz 3-glutatyon redüktaz 4-süperoksit dismutaz 5-katalaz
- B) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon S-transferaz 3-glutatyon redüktaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- C) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon redüktaz 3-glutatyon S-transferaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- D) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon redüktaz 3-glutatyon peroksidaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz
- E) 1-Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz 2-glutatyon peroksidaz 3-glutatyon redüktaz 4-katalaz 5-süperoksit dismutaz

93. Aşağıda verilen polimerlerden hangisi heteropolimerdir?

- A) Selüloz
- B) Kitin
- C) Heparin
- D) Dekstran
- E) Glikojen

94. Pentoz fosfat yolunun diğer adıyla heksoz monofosfat yolunun durması organizmada aşağıda verilen durumlardan hangisini oluşturmaz?

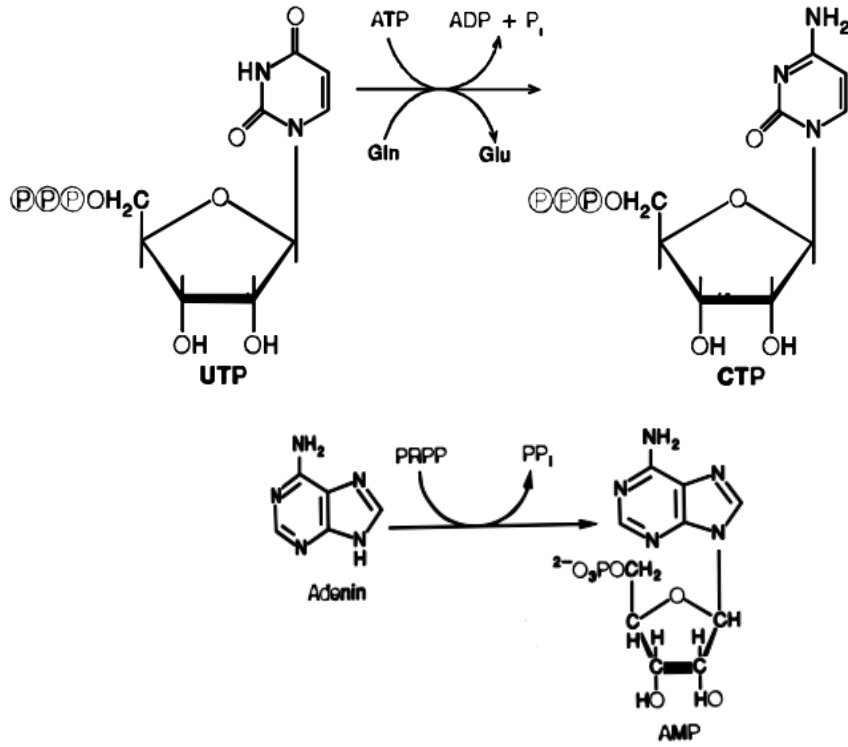
- A) Serbest radikallerin düzeyi artar.
- B) ATP üretimi artar.
- C) Nükleik asit üretimi azalır.
- D) Fenilalanin ve tirozin üretimi azalır.
- E) Yağ sentezi azalır.

95. Amino asitler proteinlerin monomerlerini oluşturma işlevlerinin yanında farklı birçok molekülün sentezinde öncül molekül olarak da yer almaktadır. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi/lerinde amino asitler rol almaktadır?

- I. Bazı hormonların sentezinde rol almak
- II. Alerjik reaksiyonlarda rol alacak molekül oluşturmak
- III. Bazı nörotransmitterların sentezinde rol almak

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

96. Aşağıda verilen reaksiyonu katalizleyen enzim sırası ile hangi ana gruptandır?



Gln: Glutamin; Glu: Glutamat; PRPP: 5-fosforibozil-1-pirofosfat; PP_i: pirofosfat

- A) Ligaz- Ligaz
- B) Transferaz-Ligaz
- C) İsoimeraz-Ligaz
- D) Ligaz-Transferaz
- E) İsoimeraz-Transferaz

97. Bazı protein ve peptitlerin metallere ilgisi vardır. Metal şelat affinite kolonu kullanılarak bu proteinler diğer proteinlerden ayrıştırılabilirler. Bu tip kolon kromatografisi kolonlarında metal yüzeye sabitlenmektedir. Amino asitlerden histidin ve sistein pH 6-8 arasında metal şelat affinite kolonuna bağlanma eğilimindedir. Metal bağlama kolon kromatografisi için aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur.

I-pH 7'de hazırlanan bir kolona bütün proteinler yapısında en az bir histidin veya sistein içereceği için bağlanır.

II-Kolona saflaştırılmak istenilen proteinin ilgisinin olduğu metal sabitlenirse bu proteinin diğerlerinden ayrıştırılmasına uygun bir affinite kolonu elde edilir.

III-Bu kolon kromatografisinde proteinlerin bağlanma olasılığı rekombinant DNA teknolojiden yararlanılarak proteine eklenen histidin amino asitleri ile artırılır.

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

98. Glutatyon S-transferaz (GST) faz II enzimlerinden biri olup genelde toksik maddelerin daha az toksik maddeler dönüşmesi ile ilgili reaksiyonları katalizlemektedir. Zebra balığı sitozolünde yapılan *in vitro* çalışmalar bu balıkta GST aktivitesinin tributilin klorid ile yarışmasız (noncompetitive) ve böcek ilaçlarından diazinon ile yarışmalı (competitive) inhibisyona uğradığını göstermiştir. Malatyon aktiviteyi inhibe ederken inhibisyon tipi belirgin inhibisyon modelleri ile uyumlu çıkmamıştır. Antibiyotiklerden eritromisinde aktivitesi yarışmalı (competitive) inhibe etmektedir. Bu durumda aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Zebra balığı malatyon'a maruz kaldığında başığın maruz kaldığı bazı toksik maddeler vücudunda birikebilir.
- B) Diazinon varlığında GST aktivitesinin K_m değeri değişmektedir.
- C) Eritromisin varlığında GST aktivitesinin V_{max} değeri değişmemektedir.
- D) Tributilin klorid GST'nin aktif bölgesi ile etkileşime geçmektedir.
- E) Tributilin klorid varlığında GST aktivitesinin maksimum hıza ulaşmamaktadır.

99. Aşağıda verilen özelliklerden hangisi amino asitlere ait bir özellik değildir?

- A) Amino asitlerden fenilalanin, triptofan ve tirozin 280 nm dalga boyunda ışığı soğurur.
- B) Kağıt kromatografisi kullanılarak amino asitler birbirinden ayrıştırılabilir.
- C) Amino asitler ninhidrin ile 100 derecede bekletildiğinde renk oluştururlar.
- D) Amino asitler elektrik alanda birbirinden ayrıştırılabilirler.
- E) Bütün amino asitler düzlemsel polarize ışığı çevirebilirler.

100. Aşağıda verilen peptitlerden hangisi anyon değişim kolonuna pH 7’de en sıkı bağlanır?

- I- Gly-Val-Gly-Phe-Asp-Arg-Ile-Tyr-Gln-Gly
- II- Glu-Gln-Asp-Glu-Val-Ser-Thr-Ile-Val-Tyr
- III- Met-Thr-Glu-Ile-Phe-Trp-Val-Leu-Ser-Gly
- IV- Thr-Phe-Gly-Val-Met-Asp-Glu-Asp-Asp-Leu
- V- Met-Glu-Val-Ser-Asp-Ile-Leu-Trp-Asn-Thr

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

SINAV BİTTİ.