



Kitapçık Kodu : biy



TÜBİTAK

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

33. BİLİM OLİMPİYATLARI -2025
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

ÖĞRENCİ

BİYOLOJİ

Soru Kitapçığı Türü

A

17 Mayıs 2025 Cumartesi, 09.30 – 12.00

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 100 adet sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürcektir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda bilimsel hesap makinesi kullanabilirsiniz. Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinalarının kullanılması yasaktır. Buna ilave olarak sınavda hesap makinesi dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sınavı giren adayın bir soruya itiraz etmek istemesi durumunda, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<https://bilimolimpiyatlari.tubitak.gov.tr>) yayınlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir. Bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınavı giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı-Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, 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. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyarmak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınavı giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

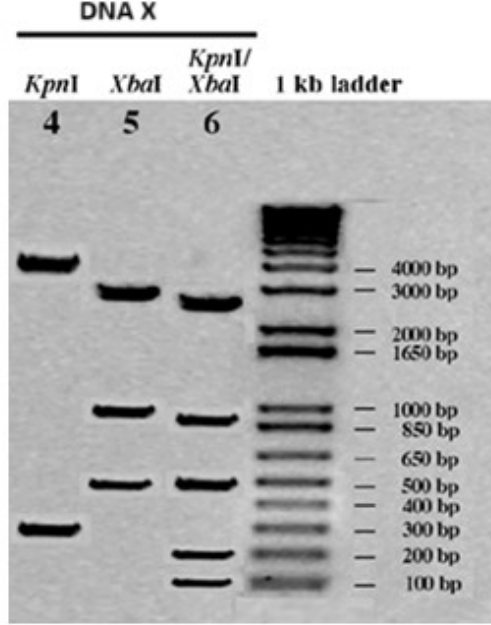
Başarılar dileriz.

A

UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } Stop UGG } Trp
CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }
AUU } AUC } Ile AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }

Hücre Biyolojisi ve Biyokimya

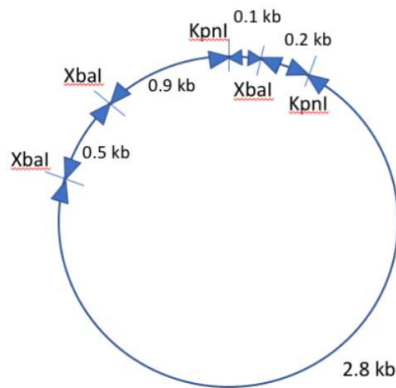
1. DNA X olarak etiketlenmiş bir DNA örneği KpnI ve XbaI enzimleriyle inkübe edildi ve bu iki enzimin DNA'yı kesip kesmediği bulundu. Elde edilen DNA parçaları agaroz jelde yürütüldü (Şekil).



Şekil

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

- I. DNA X doğrusal DNA'dır.
- II. DNA X'de XbaI enzimi için iki kesim yeri vardır.
- III. DNA X'de KpnI enzimi için iki kesim yeri vardır.
- IV. DNA X'in haritası aşağıdaki gibidir:



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

2. Aşağıda teknikler ve kullanımı ile ilgili ifadeler verilmiştir.
Eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Teknik	Kullanım Alanı
A)	Jel elektroforetik hareketlilik deneyi (EMSA)	Proteinin DNA'ya bağlanmasını belirler
B)	Primer uzatma	Transkripsiyon başlama bölgesini belirler
C)	Southern blot	Aranılan DNA'nın varlığını gösterir
D)	Northern blot	RNA'nın miktarı ve varlığını gösterir
E)	DNA ayakizi	Transkripsiyon oranını gösterir

3. Aşağıdaki mitokondri ile ilgili ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Yağ asidi katabolizması (parçalanması) mitokondrinin lümeninde meydana gelir.
B) Glikoz-6-fosfat Krebs döngüsüne girmek için mitokondriye taşınır.
C) Mitokondriler ~1500 protein kodlayan genin ürünlerini içerir ancak mtDNA az sayıda gen içerir.
D) İnsan mitokondriyal genomu yalnızca on üç protein kodlar.
E) Apoptozise (programlanmış hücre ölümü) sitokrom c'nin mitokondrinin lümeninden sızması aracılık edilebilir.

4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Büyüme faktörleri memeli hücreleri için temel besinlerdir.
B) Apoptozis programlanmış hücre ölümüdür.
C) Transkripsiyon faktörleri RNA sentezini düzenlemede rol oynar.
D) İntegral membran taşıyıcı proteinleri molekülleri genel olarak geçirgen olmayan hücre zarlarından taşır.
E) Hücre yüzeyi reseptörleri hücre dışı moleküllere bağlanır.

5. Aşağıdaki RNA dizisinin başlatma kodonundan başlatırsanız translasyon ürünü hangisidir?

5'GAUGGGUAUUAUAAUAAAUUUAAAUAAAUAAAAAAAAA-3'

- A) Met-Gly-Ile-Asn-Asn-Lys-Phe-Lys.
B) Asp-Gly-Tyr.
C) Asn-Gly-Tyr-stop-stop-Ile-stop-Ile-Asn-Lys.
D) Met-Gly-Ile-Asn-Asn-Lys-Phe-Lys-stop-Ile-Lys.
E) Trp-Val-Leu-Ile-Ile-Asn-Leu-Asn-Lys.

A

6. Aşağıda Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) karışım reaksiyonu hazırlama tablosu verilmiştir.

Hangi seçenekte hacim yanlış verilmiştir?

	Stok Konsantrasyon	İstenilen son konsnatrasyon	1 reaksiyon için gerekli hacim (µl)
I	10X Taq Tamponu	1X	5
II	10 mM dNTP	200µM	1
III	25 mM MgCl ₂	2 mM	4
IV	10 µM F primer	0.5µM	2.5
	10µM R primer	0.5µM	2.5
	Kalıp DNA		5
V	Taq polimeraz (5U/µl)	1.25U	12.5
	Su		
	Toplam Hacim	50µl	

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

7. *E. coli*'nin glikoz dışındaki şekerleri kullanmasını sağlayan genleri kodlayan bazı operonlar yalnızca glikoz yokluğunda (ve ilgili şekerin varlığında) ifade edilebilir. Bu etki, tüm bu operonları etkileyen cAMP ve CRP kullanan pozitif bir kontrol sistemi tarafından aracılık edilir. Tek karbon kaynağı olarak çeşitli şekerler içeren ortamlardaki birkaç suş ve büyüme özellikleri aşağıda tabloda gösterilmiştir. Son sütun, ortamın karbon kaynağı olarak laktoz içerdiğini ve ortama cAMP eklendiğini gösterir. “+” sembolü büyümeyi gösterir; “-“ sembolü büyüme olmadığını gösterir.

	Karbon Kaynağı				
Suş	Glukoz	Laktoz	Galaktoz	Arabinoz	Laktoz ve cAMP
Yabanıl tip	+	+	+	+	+
Mutant 1	+	+	-	+	+
Mutant 2	+	-	-	-	+
Mutant 3	+	-	-	-	-
Mutant 4	+	-	+	+	-
Mutant 5	+	+	+	-	+

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. Mutant 1, Galaktoz, yapısal genindeki mutasyonlara karşılık gelir.
- II. Mutant 4, Laktoz, yapısal genindeki mutasyonlara karşılık gelir.
- III. Mutant 5 Arabinoz yapısal genindeki mutasyonlara karşılık gelir.
- IV. Mutant 2'de cAMP üreten enzim olan adenilat siklaz eksikliği olabilir.
- V. Mutant 3'te cAMP düzenleyici protein olan CRP eksik olabilir.

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

8. Bir anne ve baba adayını ikiz çocuklara DNA parmakizi testi yaptırmak için hastaneye başvurmuştur. 21 otozomal lokus için annenin, baba adayının ve ikizlerin genotipleri ve Y kromozomu lokusları için iddia edilen babanın ve ikizlerin genotipleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

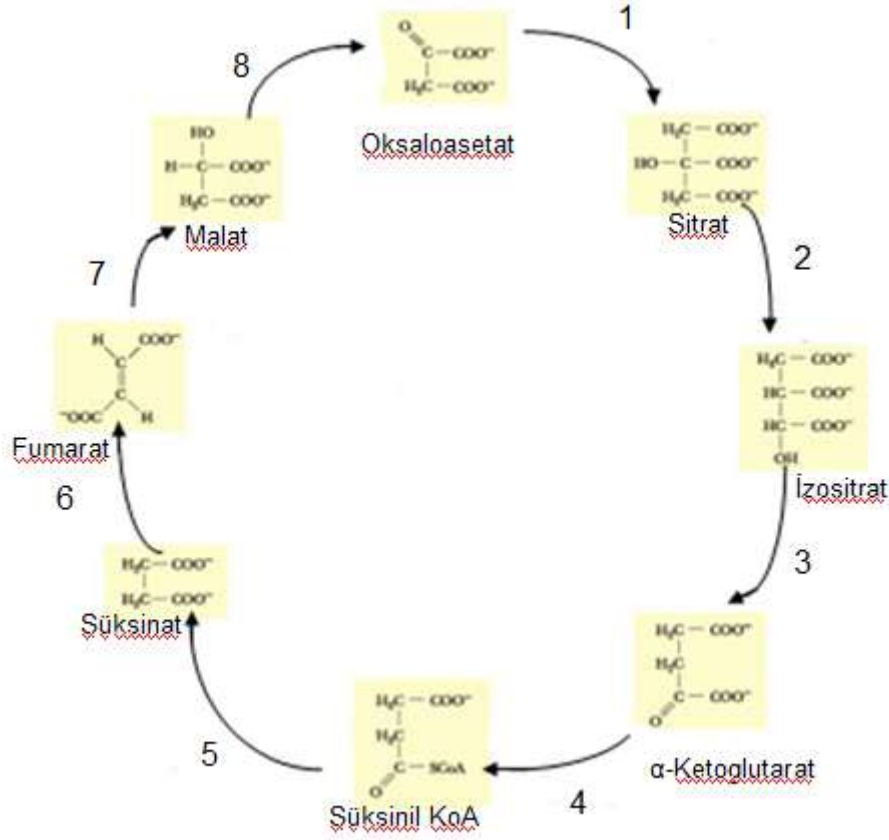
OTOZOMAL STR					Y-STR			
LOKUS	BABA ADAYI	ANNE	1. İKİZ	2. İKİZ	Y-STR	BABA ADAYI	1. İKİZ	2. İKİZ
D8S1179	14 / 15	11 / 13	11 / 12	13 / 15	DYS456	17	16	17
D21S11	32.2 / 32.2	30 / 30.2	27 / 30.2	30.2 / 32.2	DYS389I	13	12	13
D7S820	11 / 12	8 / 10	8/8	8/12	DYS390	24	21	24
CSF1PO	10	12	12 / 12	10 / 12	DYS389II	29	28	29
D3S1358	15 / 18	17	15 / 17	17 / 18	DYS458	16	15	16
TH01	6 / 7	6 / 9.3	7 / 9.3	7 / 9.3	DYS19	14	13	14
D13S317	12 / 13	10 / 11	10 / 11	10 / 13	DYS385a/b	11 / 14	13 / 16	11 / 14
D16S539	10 / 12	12	9 / 12	12	DYS393	13	14	13
D2S1338	17 / 23	17 / 22	22 / 22	22 / 23	DYS391	11	10	11
D19S433	13 / 14	13.2 / 13.2	12.2 / 13.2	13.2 / 14	DYS439	12	11	12
VWA	16 / 18	16 / 18	16 / 18	18	DYS635	23	22	23
TPOX	8	8 / 12	11 / 12	8 / 12	DYS392	13	15	13
D18S51	14 / 18	12 / 16	14 / 16	12 / 14	GATA H4	11	11	11
D5S818	11	11	11	11	DYS437	14	13	14
FGA	22 / 24	22	21 / 22	22 / 24	DYS438	12	12	12
D10S1248	15 / 16	14 / 15	13 / 15	14 / 16	DYS448	19	19	19
D22S1045	15 / 16	15 / 16	16	15 / 16				
D2S441	11 / 14	10 / 11	10 / 11	11				
D1S1656	11 / 12	17 / 17.3	17.3 / 17.3	12 / 17				
D12S391	16	17 / 26	17 / 18	16 / 17				
SE33	19 / 22.2	16 / 28.2	28.2 / 28.2	16 / 22.2				
Amelogenin	XY	XX	XY	XY				

Buna göre aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Amolegenin geni sadece X kromozomunda bulunur.
- II. 1. ve 2. İkiz baba adayına aittir
- III. 1. İkiz baba adayına ait değildir.
- IV. 2. İkiz baba adayına ait değildir.
- V. STRlar suçlu tayinlerinde kullanılır.

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

9. Aşağıda bulunan şekil sitrik asit döngüsünün ara metabolitlerini göstermektedir. Şekil içinde bulunan sayılar bu reaksiyonları katalizleyen enzimleri göstermektedir. Bu durumda hangi enzim oksidasyon/redüksiyon türü reaksiyon katalizlemez?



- A) 8
- B) 3
- C) 5
- D) 4
- E) 6

10. Pentoz fosfat yolu için aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Pentoz fosfat yolu NADPH yoğun ihtiyaç duyulan hücrelerde çok aktiftir.
- B) Pentoz fosfat yolu oksidatif hasarın giderilmesinde önemli rol oynar.
- C) Aromatik amino asitlerin sentezlerinde kullanılan eritroz 4-fosfat sentezlenir.
- D) Pentoz fosfat yolunun oksidatif reaksiyonları şekerlerin difosfat içeren bileşiklerini oluşturur.
- E) Hızlı bölünme olan organlarda pentoz fosfat yolu çok aktiftir.

11. Anaplerotik tepkimeler TCA döngüsünü besleyen, azalan ara metabolitleri yerine koyan reaksiyonlardır.

Aşağıda verilen enzimlerden hangisi anaplerotik bir tepkimeyi katalizlemektedir?

- A) Malat dehidrogenaz
- B) Pirüvat karboksilaz
- C) Pirüvat kinaz
- D) Sitrat sentaz
- E) Süksinil KoA sentetaz

12. Glikolizde bulunan fosfofruktokinaz (PFK I) enzimi aşağıda bulunan moleküllerin sırası ile hangisi ile allosterik olarak inhibe ve aktive olur?

- A) ADP ve Sitrat
- B) AMP ve fruktoz 2,6 bifosfat
- C) ATP ve Sitrat
- D) Sitrat ve fruktoz 2,6 bifosfat
- E) Sitrat ve fosfoenolpiruvat

13. 55 yaşında hastaya karaciğerinde siroz teşhisi konulmuştur. Bu durumda amonyak gibi toksinler karaciğerde metabolize olamamakta ve beyinde hasara sebep olmaktadır.

Bu durumdaki bir hastada aşağıda verilen moleküllerden hangisi amonyanın detoksifikasyon reaksiyonu sonucunda en yüksek konsantrasyonda beyinde bulunur?

- A) α -Ketoglutarat
- B) Aspartat
- C) Glutamin
- D) Gamma-aminobütirik asit
- E) Asparajin

14. Aşağıda bulunan enzimlerden hangisi inorganik fosfatı kullanarak fosforillenme reaksiyonu katalizler?

- A) Gliseraldehit 3-fosfat dehidrogenaz
- B) Gliserol kinaz
- C) Glukokinaz
- D) Fosfo gliserat kinaz
- E) Fosfofrukto kinaz

15. Aşağıda verilen moleküllerden hangisi kaslarda glikojenin enzimler tarafından yıkımı sırasında serbest glukoz açığa çıkarır?

- A) Fosforilaz
- B) α -1,6-amiloglukosidaz
- C) Glukoz 6-fosfataz
- D) Hekzokinaz
- E) α -amilaz

16. 30 yaşında bir insan birkaç gün oruç tuttuğunda beyni glukoza olan ihtiyacını düşürür. **Onun yerine aşağıda verilen moleküllerden hangisini alternatif enerji kaynağı olarak kullanmaya başlar?**

- A) Yağ asiti
- B) Gliserol
- C) D- β -Hidroksibütirat
- D) Beta karoten
- E) Anilin

17. Aşağıda verilen moleküllerin hangisinin çokluğu yağların beta oksidasyonunu durdurur?

- A) AMP
- B) Uzun zincirli yağ asitleri
- C) Malonil KoA
- D) Sitrat
- E) Asetil KoA

18. Trigliseritlerden sağlanan enerjinin çoğunluğu yağ asitlerinin yıkımından ortaya çıkar. Yinede gliserolün yıkımından yağ asitlerine oranla daha az olsa da enerji elde edilir. Gliserolün yıkımı sırasında glikoliz yolu kullanılır. **Aşağıda verilen enzimlerden hangisi gliserolün glikoliz yolu ile yıkımında rol almaz?**

- A) Pirüvat kinaz
- B) Trioz fosfat izomeraz
- C) Gliseraldehit 3-fosfat dehidrogenaz
- D) Fosfoglisarat kinaz
- E) Aldolaz

19. Aşağıdaki moleküllerden hangisi memelilerde glukoneogeneze katılmaz?

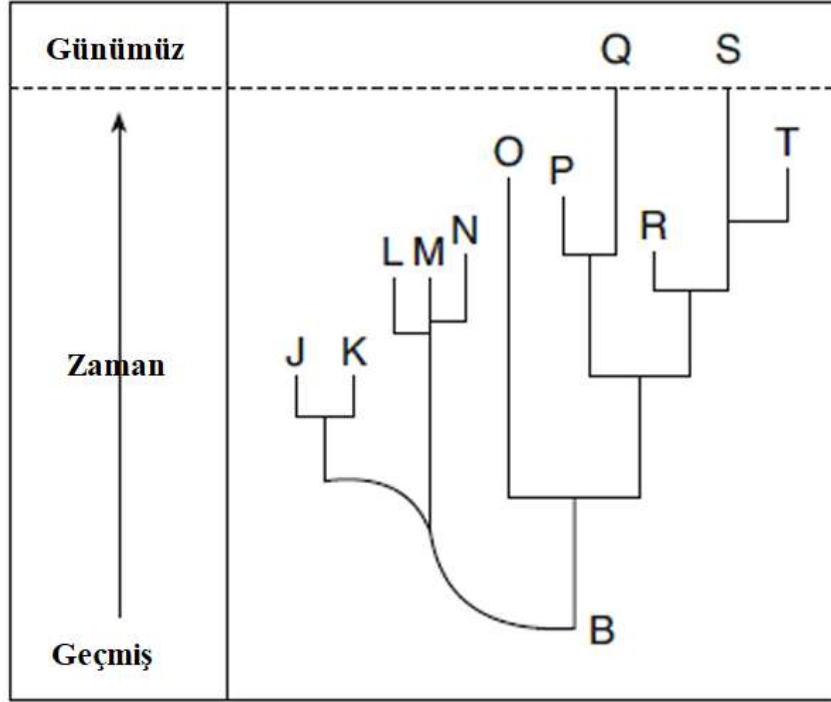
- A) Palmitat
- B) Glutamin
- C) Alanin
- D) Pirüvat
- E) Laktat

20. “Pasteur etkisi” aşağıda verilen bilgilerden hangisidir?

- A) Oksijenin yokluğu durumunda maya hücrelerinin glikolizin hızının yükseltip ATP  retimi düşürmesi, oksijen varlığında glikoliz hızını düşürüp ATP  retimi yükseltmesidir.
- B) Kaslarda yüksek egzersiz sonrasında oluşan laktik asitin yeniden glikolize girebilmesi için karaciğerde pirüvata dönüřmesidir.
- C) Glikoliz ile oluşan NADH’ın yeniden kullanılabilmesi için mitokondride NAD^+ ’ye dönüşmesi ve sitozole verilmesidir.
- D) Kaslarda oksijenin azlığı durumunda glukojenin daha fazla glukoza dönüştürülmesi, oksijen fazlalığında ise glukozdan glikojen üretiminin artmasıdır.
- E) Ortamdaki düşük ADP derişiminin ATP üretimini aktive etmesi, ATP üretiminin çok olduğu durumda glikolizin yavaşlatılmasıdır.

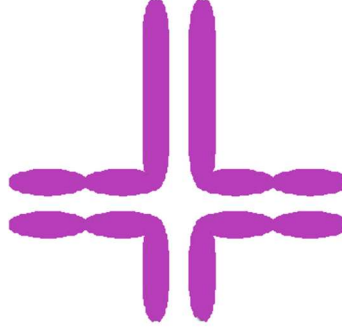
Genetik ve Evrim

21. Diyagramdaki bilgilerden çıkarılabilecek sonuç aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Organizma B'nin soyundan gelenlerin çoğu nesli tükenmiştir.
- B) Organizma B muhtemelen temsil edilen diğer organizmalardan çok daha büyüktür.
- C) Organizma B'nin soyundan gelenlerin çoğu çevrelerine başarılı bir şekilde uyum sağlamıştır ve günümüze kadar hayatta kalmıştır.
- D) Organizma B'nin üzerindeki harfler, çok fazla biyoçeşitliliğe sahip tek bir büyük popülasyonun üyelerini temsil eder.
- E) Hiçbiri

22. Aşağıda gösterilen karyotip yapısını buldunuz:



Bu yapı aşağıdakilerden hangisi sonucunda oluşmuş olabilir?

- A) Homolog olmayan kromozomların bazı bölümleri transloke olmuştur.
- B) Homolog kromozomların her biri gen duplikasyonu yaşamıştır.
- C) İki homolog kromozomdan biri inversiyon geçirmiştir.
- D) İki homolog kromozomun ikisi de inversiyon geçirmiştir.
- E) Homolog kromozomlardan biri ayrılmama yoluyla kaybedilmiştir.

23. Aşağıdakilerden hangisi, histon asetilasyonunun bu histona bağlı DNA'nın transkripsiyonunu neden artırdığını en iyi şekilde açıklar?

- A) Hücresel pH'da, DNA negatiftir ve negatif yüklü asetil grupları tarafından itilir.
- B) Hücresel pH'da, DNA negatiftir ve pozitif yüklü asetil gruplarına çekilir.
- C) Hücresel pH'da, DNA pozitifdir ve pozitif yüklü asetil grupları tarafından itilir.
- D) Hücresel pH'da, DNA pozitifdir ve negatif yüklü asetil gruplarına çekilir.
- E) Hücresel pH'da, DNA negatiftir ve negatif yüklü asetil gruplarına çekilir.

24. Bir gamet popülasyonundaki genotip frekansları şu şekildedir:

$$A_1B_1 = 0.6$$

$$A_1B_2 = 0.1$$

$$A_2B_1 = 0.1$$

$$A_2B_2 = 0.2$$

Buna göre bağlantı dengesizliği katsayısı (D) kaçtır?

- A) 0.33
- B) 0.24
- C) 0.21
- D) 0.17
- E) 0.11

A

25. Bir kromozom üzerinde birbirine bağılı olan iki lokus: A ve B, sırasıyla iki alele sahiptir:

Lokus 1: X ve x

Lokus 2: Y ve y

XXyy genotipine sahip bireyler, xxYY genotipine sahip bireylerle çaprazlanmıştır. Bu çaprazlamadan elde edilen F1 bireyleri, test çaprazına tabi tutulmuştur. Elde edilen yavrular şu şekilde dağılmıştır:

Xxyy: 220

xxYy: 227

XxYy: 18

xyxy: 15

Bu verilere göre, genler kromozom üzerinde kaç birim (cM) uzaklıktadır?

- A) 3.1
- B) 4.2
- C) 5.7
- D) 6.9
- E) 7.3

26. Bir bitki genetikçisi, RNA mikroarray yöntemi kullanarak iki farklı domates popülasyonunda gen ekspresyonunu incelemektedir: Yabani tip domates hattı ve “Z” geninde delesyon taşıyan mutant bir domates hattı

Genetikçi, her genin ekspresyon düzeyini, Z geni tarafından etkilenmediği bilinen referans bir gen ile karşılaştırarak hesaplamaktadır.

Z geni mutantında, gen L, M ve N'nin göreceli ekspresyon düzeyleri, yabani tipe kıyasla önemli ölçüde azalmıştır.

Aşağıdakilerden hangisi, gen Z'nin etkisine dair mikroarray verileriyle doğrudan tutarlı olmayan bir açıklamadır?

- A) Gen Z; L, M ve N genlerinin promotör bölgelerine bağlanan bir transkripsiyon faktörü üretir.
- B) Gen Z'nin ürünü, L, M ve N genlerinin her birinin 100.000 baz çifti yukarısında yer alan enhancer dizilerine bağlanır.
- C) Gen Z'nin ürünü, L, M ve N gen ürünlerini proteazom yoluyla yıkıma yönlendiren bir ubiquitin ligazı inhibe eder.
- D) Gen Z'nin ürünü, L, M ve N mRNA'larının 3' UTR kısmına bağlanarak stabilitesini düzenler.
- E) Gen Z'nin ürünü, L, M ve N genlerinin transkripsiyonunu baskılayan bir represörü inhibe eder.

27. Bitkiler, gen ekspresyonunu düzenlemek amacıyla çeşitli posttranslasyonel genetik modifikasyonlar kullanır. Bu modifikasyonlar arasında, histon asetilasyonu ve DNA metilasyonu da bulunur.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi, bu modifikasyonların mekanizmasını veya hücre içindeki etkilerini doğru şekilde açıklamamaktadır?

- A) DNA ve histon modifikasyonlarının eklenmesi, protein kökenli enzimler tarafından gerçekleştirilir.
 B) Histonların lizin kalıntılarına asetil grubu eklenmesi, DNA'nın promotör bölgelerindeki histonlara daha sıkı bağlanmasına yol açar.
 C) DNA metilasyon desenleri, DNA replikasyonundan sonra yavru iplikçiklere aktarılabilir.
 D) Bitki DNA'sına metil gruplarının kovalent bağlanması, hücre içinde geri döndürülebilir bir süreçtir.
 E) Histon asetilasyonu ve DNA metilasyonu gibi epigenetik modifikasyonlar, çevresel koşullara bağlı olarak gen ekspresyonunu uzun vadeli şekilde düzenleyebilir.

28. Bir otozomal lokusta toplam $k+1$ farklı alel bulunmaktadır. Bu alellerden birinin frekansı $1/2$, diğerlerinin her birinin frekansı ise $1/2k$ 'dir.

Hardy-Weinberg dengesi varsayıldığında, heterozigot bireylerin toplam frekansı nedir?

- A) $\frac{k-1}{k}$
 B) $\frac{2k-1}{3k}$
 C) $\frac{k-1}{3k}$
 D) $\frac{3k-1}{4k}$
 E) $\frac{k-1}{2k}$

29. Pullus balıklarında, çeneleri sağa ya da sola açılan bireyler bulunmaktadır. Her iki morfoloji de popülasyonda uzun süreli olarak korunur. Balığın çenesinin açıldığı yön, avın hangi tarafından saldırılacağını belirler. Bu türde negatif frekans-bağımlı seçim her iki morfolojinin de popülasyonda korunmasına neden olur.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi her iki çene morfolojisinin de popülasyonda korunuyor olmasını en iyi açıklar?

- A) İki morfoloji birbirleriyle seçilimli olarak çiftleşir.
- B) Heterozigot bireyler popülasyonda seçilimsel avantaja sahiptir.
- C) İki farklı çene tipi bir avı aynı anda hedef aldığı anda, av sayısı önemsiz hale gelir.
- D) Belli bir çene tipi yaygınlaştığında, avlar bu tarafa gelen saldırılara karşı daha dikkatli hale gelir. Böylece karşı yandan saldıran nadir bireyler daha başarılı olur.
- E) Morfolojilerin korunması, çene tiplerinin av türlerine karşı farklı adaptasyonlar göstermesinden kaynaklanır.

30. Virüslerin genomlarının yaklaşık ne kadarlık bir yüzdesi kodlama yapan gen dizilerinden oluşur? Ortalama değere en yakın seçeneği işaretleyiniz.

- A) %1
- B) %5
- C) %25
- D) %50
- E) %100

31. Pterozorlar, kuşlar ve yarasalar gibi omurgalı hayvanlarda kanatlar benzer görünür, ancak bağımsız olarak evrimleşmişlerdir. **Bu benzerlik aşağıdakilerden hangisinin bir örneğidir?**

- A) Adaptif Radyasyon
- B) Paralel Evrim
- C) Homoloji
- D) Konvergent Evrim
- E) Genetik Sürüklenme

32. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir filogenetik ağaçtaki düğümlerin neyi temsil ettiğini en iyi şekilde açıklar?**

- A) Düğümler mutlak zaman noktalarını temsil eder.
- B) Düğümler, bir dal boyunca ne kadar değişim gerçekleştiğini gösterir.
- C) Düğümler, günümüzde yaşayan türleri temsil eder.
- D) Düğümler, ağaçtaki taksonlara göre varsayımsal ortak ataların göreceli konumlarını temsil eder.
- E) Düğümler, türlerin genetik benzerlik derecesini gösterir.

33. Genetik sürüklenme kavramı en iyi aşağıdaki ifadelerden hangisiyle tanımlanır?

- A) Popülasyon için faydalı olan alel frekanslarında rastgele bir değişim
- B) Rasgele eşleşmeye bağlı olarak alel oranlarındaki değişimler
- C) Doğal seçim kaynaklı evrimsel değişim
- D) Rastgele olmayan olaylara bağlı evrimsel değişim
- E) Rastgele olaylara bağlı evrimsel değişim

34. Fenilketonüri (PKU), fenilalanin metabolizmasını etkileyen otozomal resesif bir hastalıktır. Popülasyondaki hasta bireylerin oranı 2500’de 1’dir.

Bir PKU taşıyıcısı olduğu bilinen bir erkek, fenotipik olarak sağlıklı bir kadınla evleniyor. **Hardy–Weinberg dengesi varsayıldığında, bu çiftin doğacak ilk çocuğunun hasta bir erkek olma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 0.002
- B) 0.003
- C) 0.004
- D) 0.005
- E) 0.006

35. Ayçiçeği bitkisinde, üç bağlı lokus vardır: X, Y ve Z. Harita uzaklıkları ve sıralama şu şekildedir:

X–Y: 17 cM

Y–Z: 14 cM

Kromozom sıralaması: X–Y–Z

Bu lokusların her birinde iki alel bulunur ve tam dominans geçerlidir. Elinizde genotip olarak XyZ/xYz olan bir bitki var. Bu bitkiyi, her üç lokusta da çekinik olan saf döl bitkiyle test çaprazına sokuyorsunuz.

Test çaprazı sonucu elde edilen dölde, tüm lokuslarda çekinik fenotip gösteren bireylerin oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.012
- B) 0.017
- C) 0.024
- D) 0.028
- E) 0.032

36. Yeterince büyük bir deneysel *C. elegans* popülasyonunda, resesif bir fenotipin relatif uyum (fitness) değeri 0.82 olarak hesaplanmıştır. Bu fenotip tek bir lokustaki iki alel tarafından kontrol edilmektedir, alellerden biri diğerine tam baskındır. Baskın alelin resesif alele mutasyon oranı 3×10^{-5} olarak bulunmuştur.

Bu popülasyonda denge durumunda resesif alelin frekansı yaklaşık olarak kaç olur?

- A) 0.011
- B) 0.012
- C) 0.013
- D) 0.014
- E) 0.015

37. Evrimleşmeyen hipotetik bir popülasyonun gen havuzunun Hardy-Weinberg dengesinde olduğu söylenir. **Aşağıdakilerden hangisi Hardy-Weinberg kuralının geçerli olması için gerekli şartlardan biri değildir?**

- A) Popülasyonda rastgele çiftleşme olması
- B) Sonsuz popülasyon büyüklüğünün olması
- C) Yeni mutasyonların sürekli olarak popülasyona girmesi
- D) Genetik sürüklenmenin olmaması
- E) Popülasyonda göç olmaması

38. Çoklu alel serisiyle kalıtılan bir karakterin kalıtımında 14 alel söz konusu ise, popülasyonda bu lokus bakımından kaç farklı genotip oluşabilir?

- A) 100
- B) 105
- C) 110
- D) 115
- E) 120

39. Hücre içindeki gen ifadesinin post-transkripsiyonel düzeyde düzenlenmesinde görev alan, mRNA'ya bağlanarak parçalanmasını veya translasyonunun baskılanmasını sağlayan kısa RNA tipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) tRNA
- B) rRNA
- C) snRNA
- D) miRNA
- E) lncRNA

40. E. coli'de DNA replikasyonu sırasında, RNA primerlerinin yerine DNA dizisinin eklenmesinden sorumlu olan enzim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) DNA polimeraz III
- B) DNA polimeraz I
- C) RNA primaz
- D) Ligaz
- E) Topoizomeraz

Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

41. Nitrat asimilasyonu bitkilerde karbon metabolizması ile nasıl bütünleşir/entegre olur?

- A) Nitrat indirgenmesi amino asit sentezi için karbon iskeleti sağlar
- B) Fotosentez nitrat indirgemesi için ATP ve NADPH sağlar
- C) Nitrat asimilasyonu glikolizi inhibe eder
- D) Karbon fiksasyonu nitrit indirgenmesine doğrudan bağlıdır
- E) Nitrat asimilasyonu fotosentez hücresi farklılaşmasını tetikler

42. Aşağıdaki stratejilerden hangisi nitrat asimilasyonunu optimize ederek bitkilerde azot kullanım verimliliğini (NUE) artırır?

- A) Nitrat taşıyıcılarının aşırı ekspresyonu
- B) Nitrit redüktazın engellenmesi
- C) Nitrat alımının azaltılması
- D) Klorofil sentezinin baskılanması
- E) Glutamin sentetazın artırılmış ekspresyonu

43. Kuraklık koşulları altında, yabancı tip bitkilere kıyasla ABA eksikliği olan mutantlar muhtemelen aşağıdakilerden hangisini sergileyecektir:

- A) Stoma iletkenliğinde artış
- B) Stoma iletkenliğinde azalış
- C) Stoma iletkenliğinde değişim yok
- D) Erken yaprak yaşlanması
- E) Antosiyanin sentezinde artış

44. Kuraklık sırasında, toprağın su potansiyeli tipik olarak bir bitkinin kök dokusuna kıyasla -----duruma gelerek -----'na neden olur.

- A) daha çok negatif; köklerden su kaybı
- B) daha az negatif ; kökler tarafından su alımı
- C) daha çok negatif; kökler tarafından su alımı
- D) daha az negatif ; köklerden su kaybı
- E) aynı; kökler tarafından su alımı

- 45. Mutant bir bitki, uzun gün koşulları altında yabani tipten çok daha geç çiçeklenmiştir. Hangi fotoreseptör veya fotoreseptörler kusurludur?**
- A) Fototropin
 - B) Fitokrom
 - C) Kriptokrom
 - D) Fitokrom ve Kriptokrom
 - E) Hiçbiri
- 46. Bir bitki beyaz ışıktaki yetiştirildiğinde uzamış hipokotiller sergilemiştir. Bundan büyük olasılıkla hangi fotoreseptördeki mutasyon sorumludur?**
- A) Fototropin
 - B) Kriptokrom
 - C) Fitokrom
 - D) Yukardakilerin Hepsisi
 - E) Yukarıdakilerin Hiçbiri
- 47. İşlevsel fitokromlardan yoksun bir mutant bitki büyük olasılıkla aşağıdaki fenotiplerden hangisini sergileyecektir?**
- A) Karanlıkta azalan tohum çimlenmesi
 - B) Kırmızı ışıktaki gövdelerin uzamasında artış
 - C) Mavi ışıktaki indüklenen stoma açılmasının kaybı
 - D) UV-B radyasyonuna karşı artmış hassasiyet
 - E) Toprak pH'ında ani değişimlere karşı artan tolerans
- 48. Kriptokrom aktivitesince eksik bir bitki mutantı büyük olasılıkla aşağıdaki durumlardan hangisini gösterecektir?**
- A) Uzun gün koşulları altında gecikmiş çiçeklenme
 - B) Azalan klorofil biyosentezi
 - C) Mavi ışığa yanıt olarak artan kök büyümesi
 - D) Antosiyanin üretiminde artış
 - E) Yüksek sıcaklıklarda toprak suyu kaybında azalma
- 49. Embriyogenez sırasında oksin gradyanlarının rolü:**
- A) Hücre bölünmesini engellemektir
 - B) Doku farklılaşması için konumsal bilgi sağlamaktır
 - C) Hücre duvarlarını parçalamaktır
 - D) Rastgele hücre genişlemesini teşvik etmektir
 - E) Genetik çeşitliliği artırmaktır

50. Bir bitki embriyosu aşırı kök apikal meristem proliferasyonu (artışı) sergiliyorsa, hangi hormon yolağı hiperaktiftir?

- A) Absisik Asit
- B) Oksin
- C) Gibberellin
- D) Brasinosteroid
- E) Askorbik asit

51. Bir sekonder meristem olan kambiyum ile ilgili,

- I. Lateral meristemdir.
- II. Bitkilerin boyca uzamasını sağlar.
- III. Bitkilerin kök ve gövdesinde bulunur.
- IV. Bitkilerin enine kalınlaşmasını sağlar.

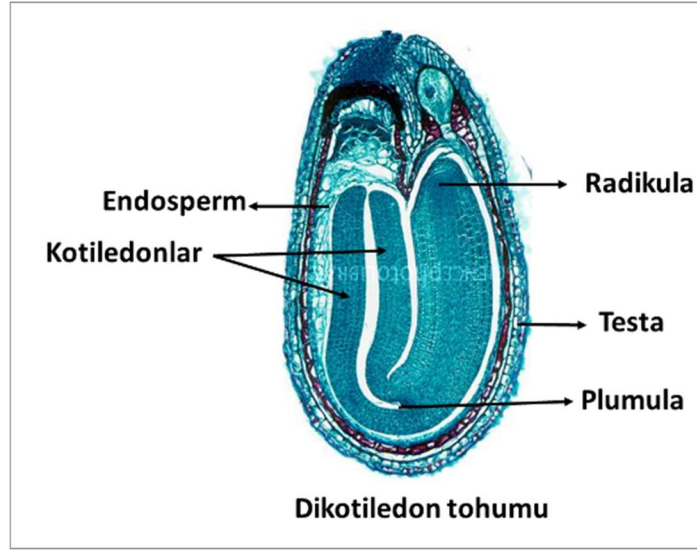
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

52. Kseromorf (kurakçıl ortam) bitkilere ait aşağıdaki adaptasyonlardan hangisi yanlıştır?

- A) Yaprak yüzeyi indirgenmiştir.
- B) Stomalar epidermis seviyesindedir.
- C) Trikomlar yoğundur.
- D) Epidermis hücrelerinde kalın bir kutikula vardır.
- E) Kök iyi gelişmiştir.

53. Aşağıdaki şekilde dikotiledon bir bitki tohumu şematize edilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerinden hangileri doğrudur?

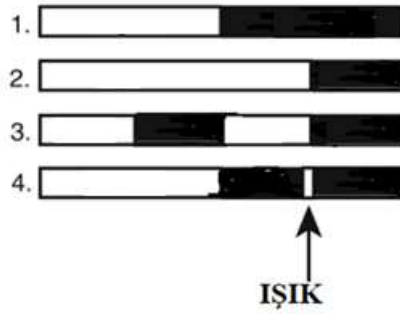
- I. Testa (tohum kabuğu) ve tohumu oluşturan bitkinin DNA nükleotit dizilimi aynıdır.
- II. Embriyonik gövde ile çeneklerin DNA yapıları aynıdır.
- III. Endosperm ve embriyonun kromozom sayısı aynıdır.

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

54. Aşağıdakilerden hangisi floemi en doğru şekilde tanımlar?

- A) Vasküler tüp, özellikle besinlerin depolanması gereken kış aylarında, suyu ve besinleri sürgünlerden köklere taşır.
- B) Vasküler tüp, buharlaşmayı kullanarak yerçekimine meydan okuyarak suyu ve besinleri köklerden sürgünlere taşır ve atmosfere su sağlar.
- C) Vasküler tüp, klorofilden oluşan bir su kaydırağı gibidir ve fotosenteze yardımcı olur.
- D) Vasküler tüp, özsu (sudaki glikozu) yapraktan bitkinin geri kalanı boyunca bitkinin ihtiyaç duyduğu yere taşır.
- E) Hiçbiri

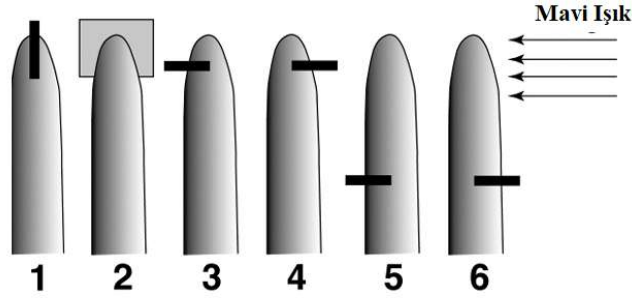
55. Aşağıdaki diyagramda, 24 saatlik bir süre için çeşitli ışık uygulamaları (açık veya koyu) gösterilmektedir. Durum 1 için: kısa gün bitkisi çiçek açacak, uzun gün bitkisi çiçek açmayacak. Durum 2 için: kısa gün bitkisi çiçek açmayacak. Şekilde açık alanlar ışıqı, siyah ile boyanmış alanlar karanlıqı gösterir.



Durum 3 'de aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- A) Kısa gün bitkisi çiçek açar, uzun gün bitkisi açmaz
- B) Kısa gün bitkisi çiçek açmaz, uzun gün bitkisi çiçek açar.
- C) Hem uzun gün hem de kısa gün bitkileri çiçek açar.
- D) Hem uzun gün hem de kısa gün bitkileri çiçek açmaz.
- E) Kısa gün ve uzun gün bitkilerinin sadece %50'si çiçek açar.

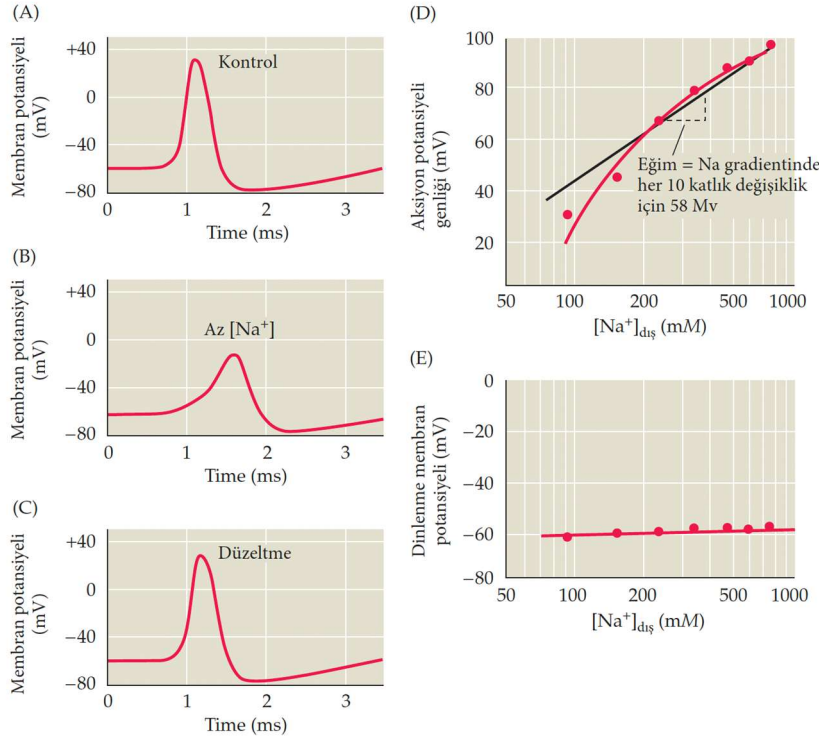
56. Bir koleoptilde, bir mika şeridi aşağıda gösterilen yerlere ve yönelimlere yerleştirilir (5 ve 6'da, mika şeridi hücre genişleme bölgesinin altına yerleştirilir).
Hangi pozisyon(lar)da pozitif fototropizma engellenir?



- A) 1, 3 ve 5
 B) 2, 3 ve 4
 C) 1 ve 3
 D) 4 ve 6
 E) 1, 3, 4, 5 ve 6
57. Aşağıdaki bitki hormonlarından hangisinin tohum çimlenmesini uyardığı bilinmektedir?
- A) indol-3-asetik asit (oksin)
 B) Absisik asit
 C) Gibberellin
 D) Etilen
 E) Jasmonik asit
58. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi etilen hormonuna aittir?
- A) Meyve olgunlaşmasını hızlandırır ve meyve dökülmesini teşvik eder.
 B) Bitkilerde stres yanıtlarını inhibe eder ve olgunlaşmayı engeller.
 C) Çiçeklerin açılmasını engeller ve yaprakların sağlıklı kalmasını sağlar.
 D) Bitkilerin su kaybını önler ve kök gelişimini teşvik eder.
 E) Hücre bölünmesini uyarır ve hücre duvarını güçlendirir.

Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

59. Aşağıda mürekkep balığının dev aksonunda ortam Na miktarının aksiyon potansiyeline etkisi gösterilmektedir. Şekil A-C kontrol durumunda, ortamda düşük Na miktarı durumunda ve düzeltilmiş durumda aksiyon potansiyelini göstermektedir. Şekil D artan Na miktarına karşı aksiyon potansiyeli genliğini göstermektedir. Şekil E ise artan Na miktarına karşı dinlenme membran potansiyelini göstermektedir.



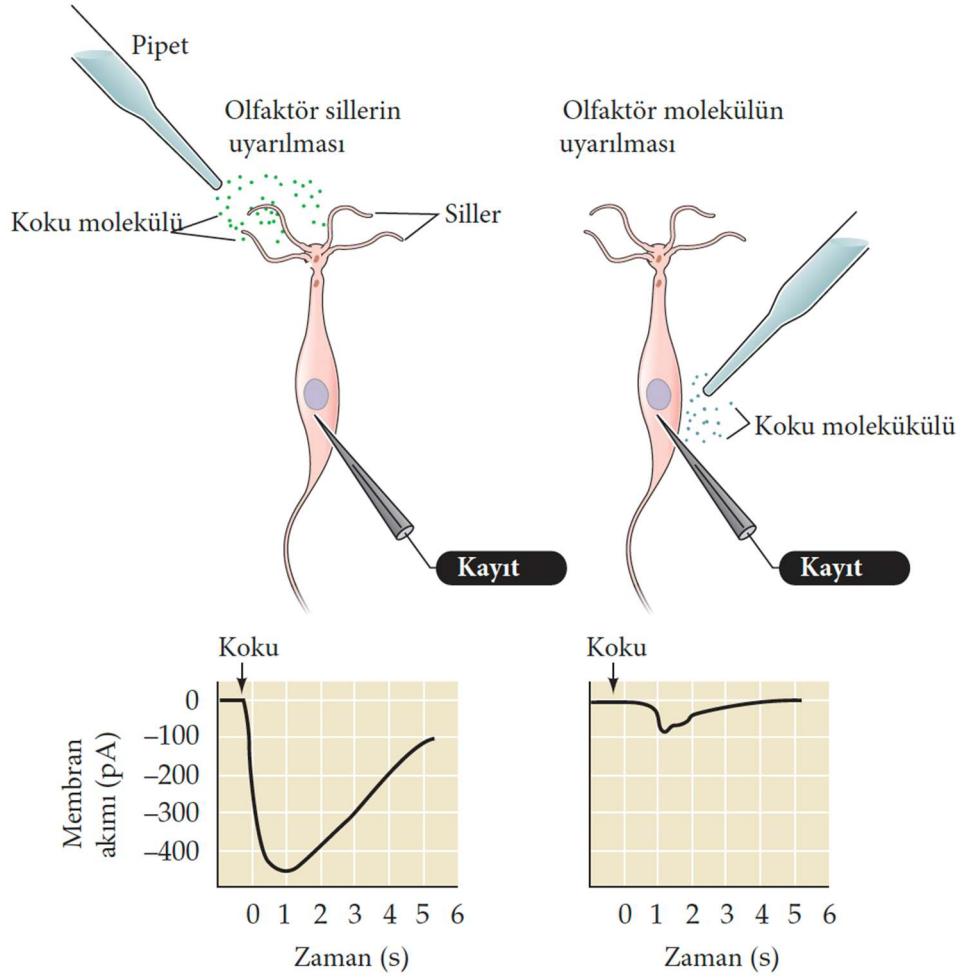
Buna göre,

- I. Aksiyon potansiyelinin pik noktasında, membran potansiyeline Na iyonlarının etkisi K iyonlarından fazladır.
- II. Artmış sodyum iyon konsantrasyonu dinlenme membran potansiyelini artırır.
- III. Artmış potasyum iyon konsantrasyonunun temel etkisi dinlenme membran potansiyeli üzerinedir.
- IV. Dinlenme durumunda membran K iyonlarına, Na iyonlarına olduğuna göre daha geçirgendir.
- V. Ortamdaki Na miktarı azaltıldığında kanalların yapısı bozulduğundan, aksiyon potansiyeli genliğine etkisi geri dönüşümsüzdür.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

60. Aşağıda olfaktör reseptör hücreleri üzerinde yapılan bir deney gösterilmektedir.



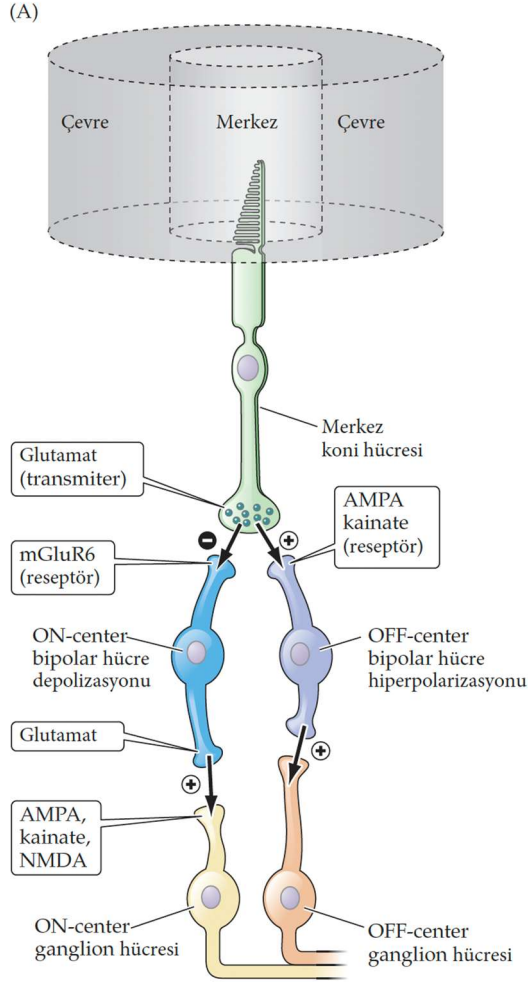
Buna göre,

- I. Olfaktör reseptör hücreleri hücre somasında, sillerle benzer miktarda koku moleküllerine cevap verir.
- II. Olfaktör reseptör hücreleri, koku moleküllerine cevap olarak depolarize olur.
- III. Olfaktör reseptör proteinler sillerde daha fazla bulunmaktadır.
- IV. Olfaktör reseptör nöronun aktivasyonu cAMP-bağlı Na/Ca kanalını inaktive eder.
- V. Olfaktör reseptör protein aktivasyonu hücreyi hiperpolarize etmiştir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

61. Aşağıda görmeden sorumlu on-center ve off-center hücrelerin mekanizması gösterilmektedir. On-center ve off-center hücrelerin aktivasyonları birbirine zıttır ve on-center. On-center hücreler karanlık bir çevredeki aydınlık merkeze cevap verirken, off-center hücreler aydınlık bir çevredeki karanlık merkezlere cevap verir.



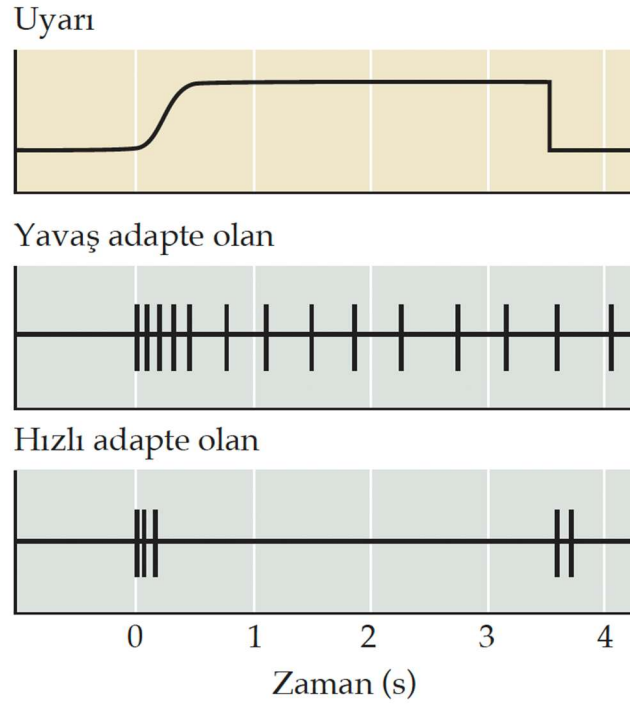
Buna göre,

- I. Koni hücresi aktivasyonu, koni hücresinin salgıladığı nörotransmitter miktarı azalır.
- II. Merkez koni hücresi aktivasyonu, ON-center bipolar hücre aktivasyonunu artırır.
- III. Off-center ve on-center hücreler görsel alan boyunca eşit miktarda dağılmıştır.
- IV. Bu mekanizma renkli görme için önemlidir.
- V. Glutamat ON-center bipolar hücreler üzerinde inhibe edici etki göstermektedir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

62. Aşağıda uyarıya karşı yavaş adapte olan ve hızlı adapte olan reseptörlerin aktivasyonları gösterilmektedir.



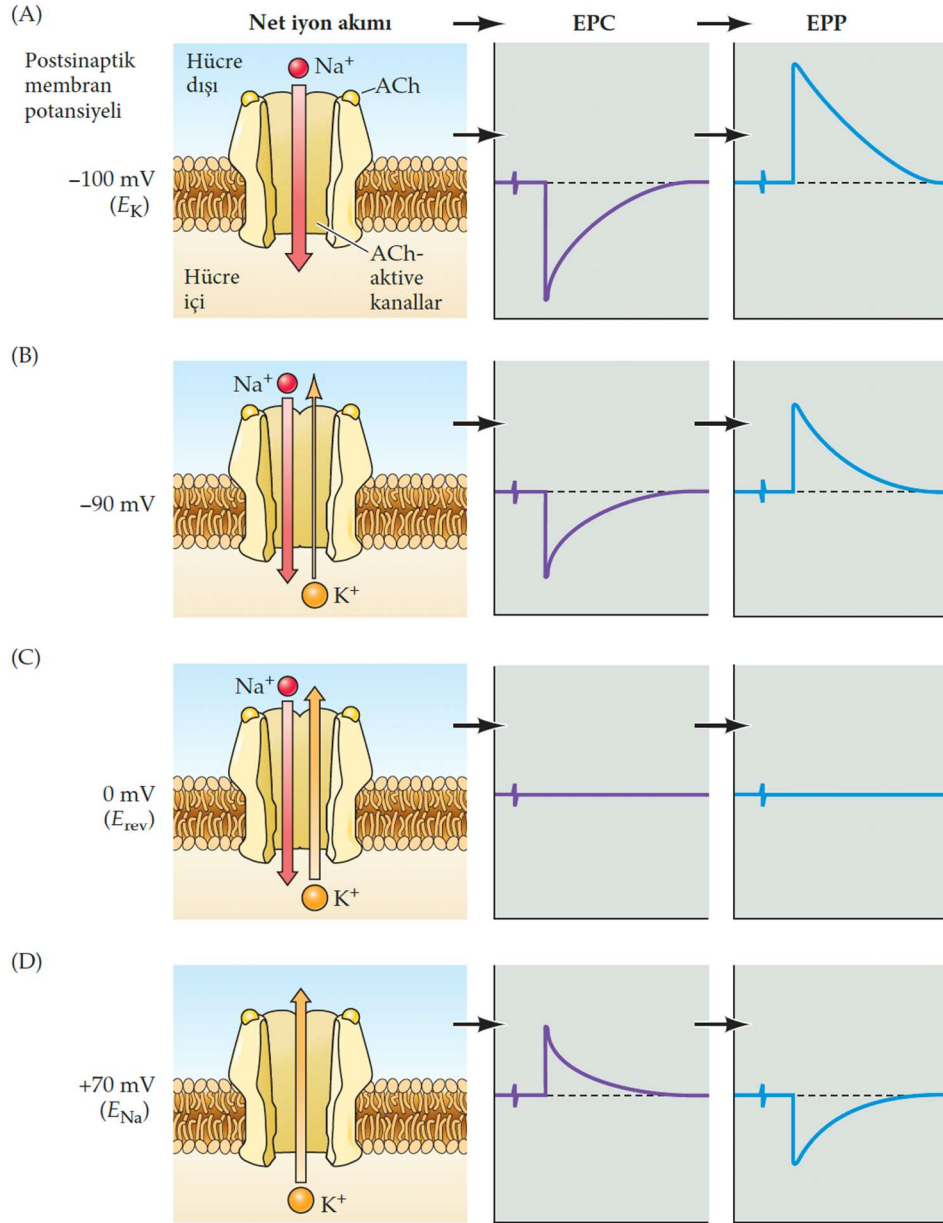
Buna göre,

- I. Hızlı adapte olan hücreler uyarı verildiği süre boyunca aktive olmuştur.
- II. Yavaş adapte olan hücrelerin aktivasyonu, uyarı ilk uygulandığında maksimumdur.
- III. Hızlı adapte olan hücreler uyarı uygulandıktan bir süre sonra aktive olur.
- IV. Hızlı adapte olan hücrelere Meissner reseptörleri örnek verilebilir.
- V. Yavaş adapte olan hücrelere Pacinian reseptörleri örnek gösterilebilir.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

63. Aşağıda Ach-bağlı kanalların aktivasyonunun farklı membran potansiyellerinde oluşturduğu end-plate akımı (EPC) ve end-plalte potansiyeli (EPP) gösterilmektedir.



Buna göre,

- I. Ach-bağlı kanalların açılması ile membran potansiyeli her zaman K^+ 'un membran denge yaklaşacaktır.
- II. Ach bağli kanallar sadece Na^+ 'a geçirgendir.
- III. Ach bağli kanalların reversal potansiyeli 0 mV 'tur.
- IV. Ortamda asetilkolin varlığında Ach bağli kanallar 100 mV 'luk bir membran potansiyelinde çoğunlukla hücre dışına K^+ çıkışına sebep olacaktır.
- V. İskelet kasının fizyolojik dinlenme membran potansiyellerinde Ach bağli kanalların aktivasyonu hücre hiperpolarize eder.

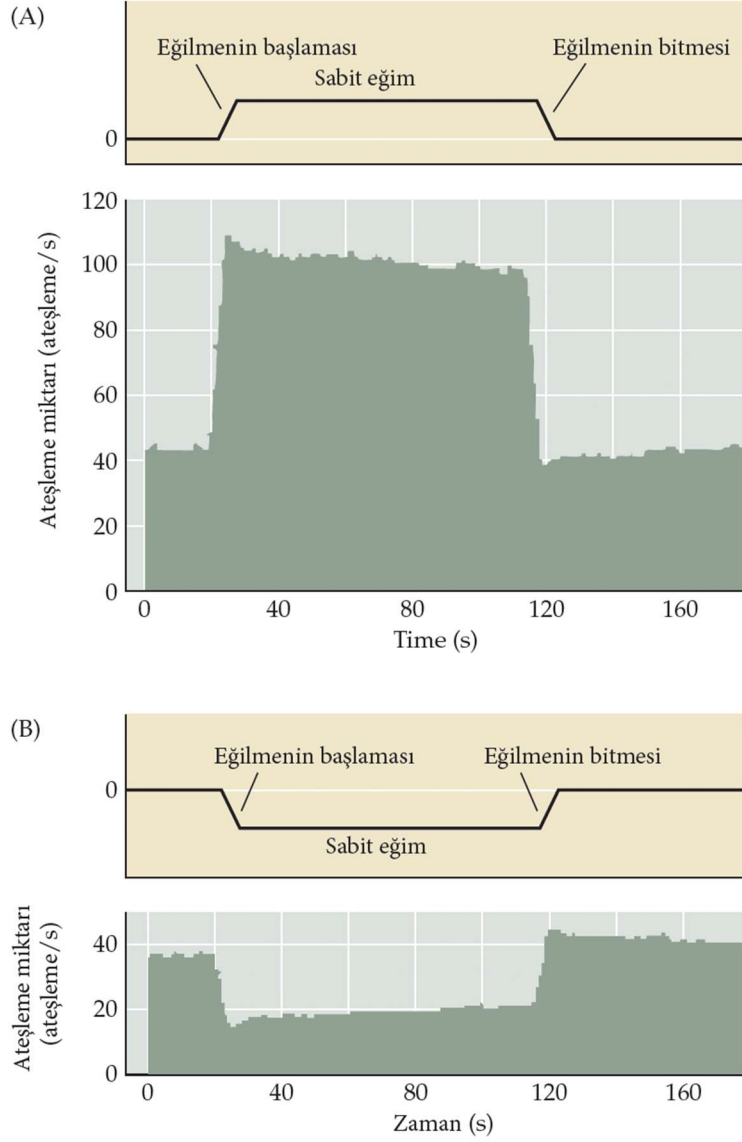
Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

64. Beynin ön hipofizi hasar görürse aşağıdaki işlevlerden hangisinin sorunsuz devam etmesi en olasıdır?

- A) Adet döngüsü sırasında uterus duvarının kalınlaşması.
- B) Suyun böbrek tarafından geri emiliminin artırılması.
- C) Metabolizma hızının düzenlenmesi.
- D) Gebe bir kadında süt üretiminin başlaması.
- E) Strese karşı kısa vadeli ve uzun vadeli tepkilerin başlatılması.

65. Aşağıda bir otolit organın kafa eğilmesine göre aktivasyonu (ateşleme miktarı) gösterilmektedir.



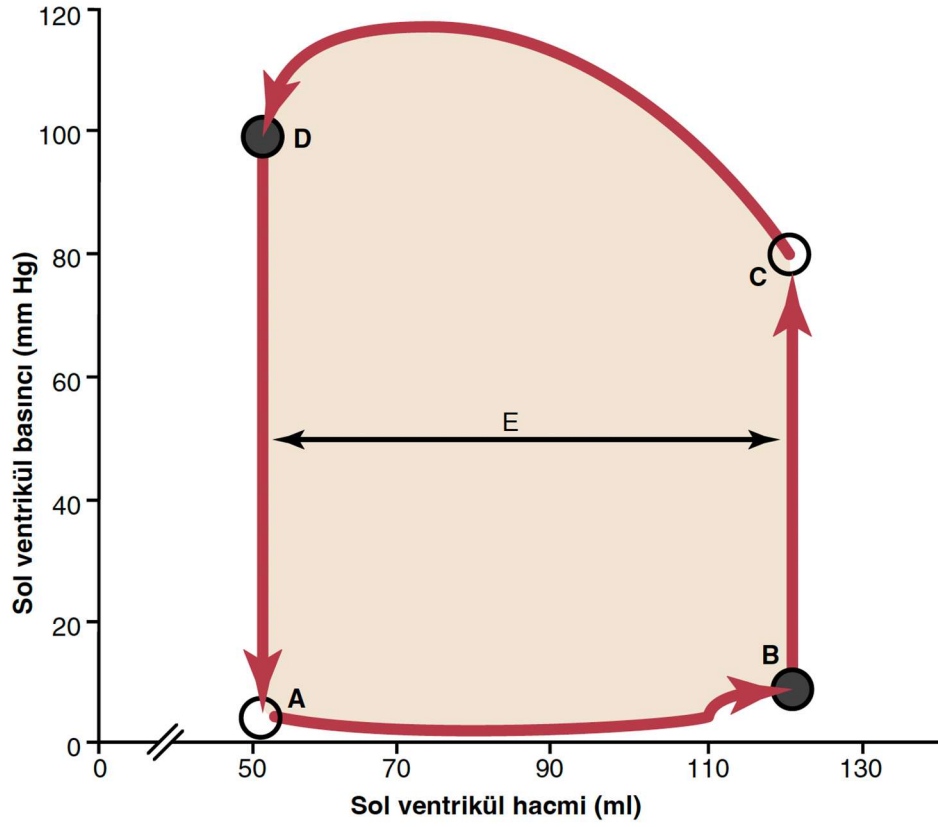
Buna göre,

- I. Kafanın bir yöne eğilmesi otolit organ aktivasyonunu artırır.
- II. Lineer ivme semisirküler kanal tarafından algılanır.
- III. Açısal ivme semisirküler kanal tarafından algılanır.
- IV. Lateral, anterior ve posterior olmak üzere 3 tane semisirküler kanal vardır.
- V. Utrikül vertikal olarak sakkül horizontal olarak yerleşmiştir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

66. Aşağıda sol ventrikül için hacim-basınç eğrisi gösterilmektedir.



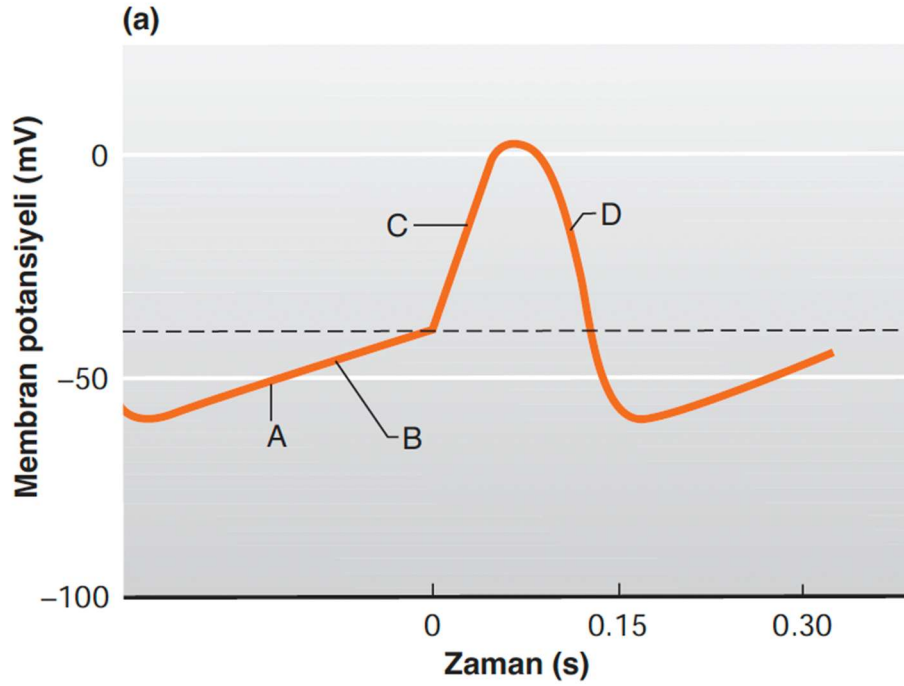
Buna göre,

- I. C mitral kapağın kapandığı noktayı göstermektedir.
- II. C-D arasında kalp vücuda kan pompalar.
- III. Atım hacmi yaklaşık 120 ml'dir.
- IV. Eğrinin alanı kalbin yaptığı işi göstermektedir.
- V. D-A arası izovolumetrik kasılmayı göstermektedir.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

67. Aşağıda sinoatriyal nodda bir pacemaker potansiyeli gösterilmektedir.



Buna göre,

- I. A ile gösterilen noktada nöronlardaki aksiyon potansiyeli sırasında açılan Na kanalları açılmaktadır.
- II. B transient tipi Ca kanallarının açılmasını göstermektedir.
- III. C'de aksiyon potansiyelinin yükselmesini sağlayan iyon Na iyonudur.
- IV. D'de Ca kanalları kapanırken, K kanalları açılmaktadır.
- V. AV nodda tam blok durumunda ventriküllerin çalışması duracaktır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

68. Bir damardan geçen kan akışının hesaplanmasında Poisseuille yasası kullanılır. Aşağıda bu yasanın formülü verilmiştir. F kan akımını, ΔP basınç farkını, r damar yarıçapını, η kanın vizkositesini, l ise damarın uzunluğunu göstermektedir.

$$F = \frac{\pi \Delta P r^4}{8 \eta l}$$

Buna göre,

- I. Kan akımı damarın kesit alanı ile lineer olarak doğru orantılıdır.
- II. Hastanın aterosklerozdan dolayı damar yarı çapının 1.5 kat azalması durumunda kan akımı yaklaşık 5 kat azalacaktır.
- III. Damarın uzunluğunun artması kan akımını azaltır.
- IV. Polisitemisi olan birinde kan akımının artması beklenir.
- V. Hipertansiyon durumunda, damar yarıçapı korunmuşsa, kan akımı azalacaktır.

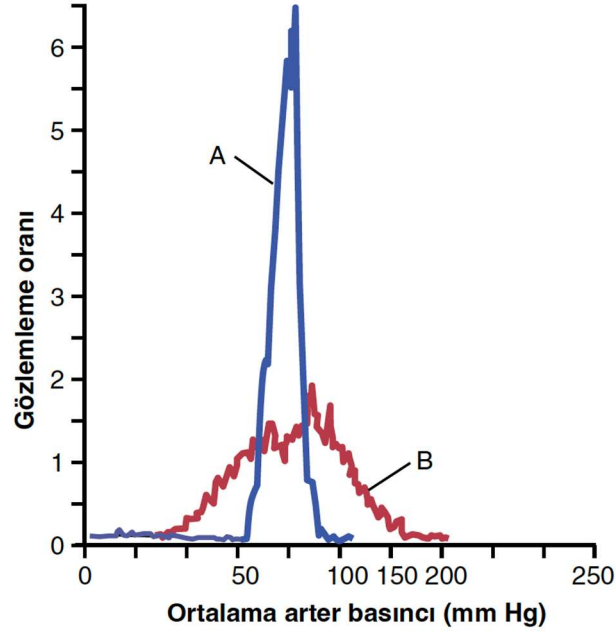
Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

69. *Rigor Mortis*'de kasların kasılı kalmasının nedeni aşağıdaki moleküllerden hangisinin eksikliğidir?

- A) ATP
- B) Ca^{2+}
- C) Aktin
- D) Tropomiyozin
- E) $Ca^{2+}/ATPaz$

70. Aşağıda (A ve B) karotid body denerve edilmiş ve edilmemiş 2 deney sonucunu göstermektedir.



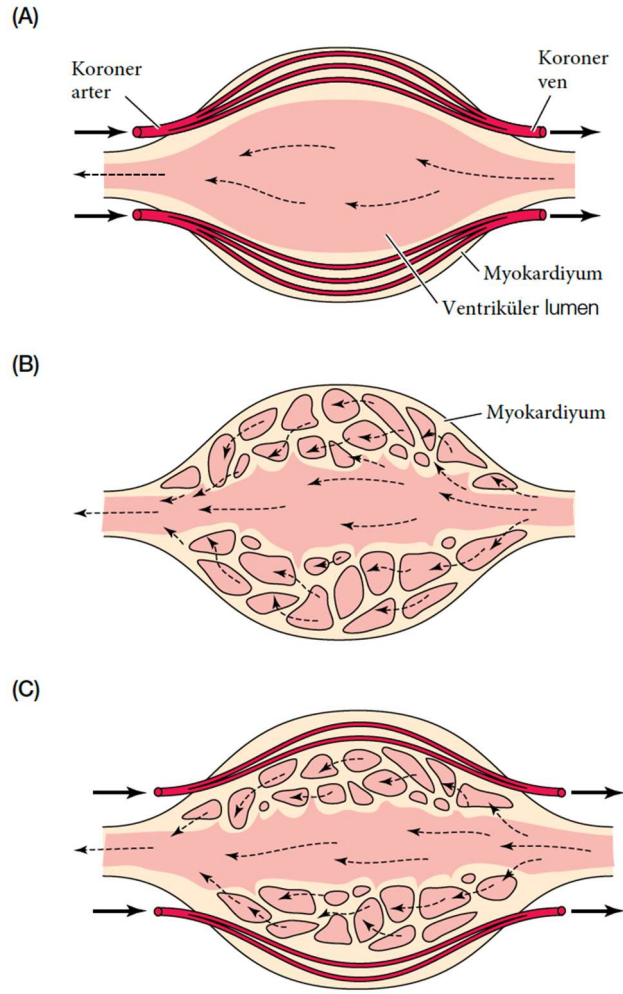
Buna göre,

- I. B normal durumu, A denerve durumu göstermektedir.
- II. Karotid body'de kan basıncı arttığında nöron ateşleme frekansı artmaktadır.
- III. Karotid body'den gelen sinyaller beyne vagus siniri vasıtası ile taşınır.
- IV. Artmış karotid body aktivasyonu, kardiyoinhibitör merkezi aktive eder.
- V. Karotid body'si aşırı uyarılan bireylerde taşikardi gözlenecektir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

71. Aşağıda A, B ve C olmak üzere 3 farklı miyokardiyum tipi gösterilmektedir.



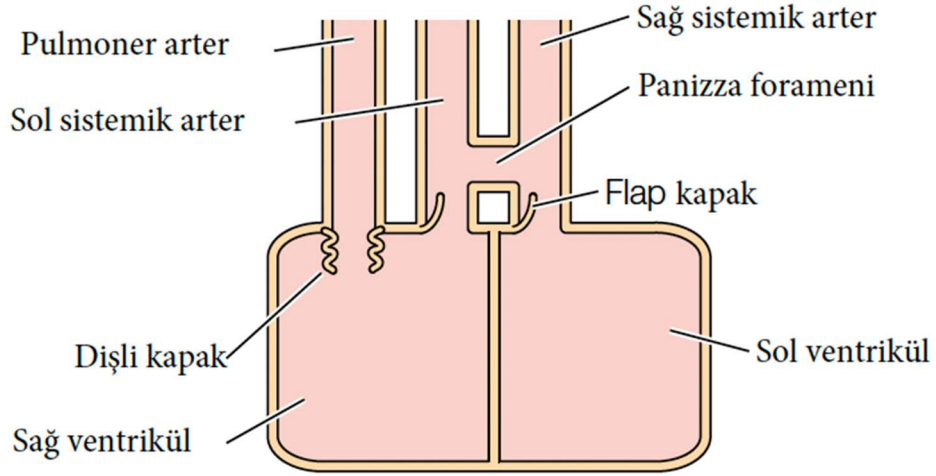
Buna göre,

- I. A spongiyöz miyokardiyum göstermektedir.
- II. İnsanların miyokardiyumu C’de görüldüğü gibidir.
- III. Oksijence en iyi beslenen miyokardiyum A ile gösterilen miyokardiyumdur.
- IV. Teleost balıkların miyokardiyumu B de görüldüğü gibidir.
- V. Köpekbalıkları C’de görüldüğü gibi bir miyokardiyuma sahiptir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

72. Aşağıda timsah kalbinin anatomisi gösterilmektedir.



Buna göre,

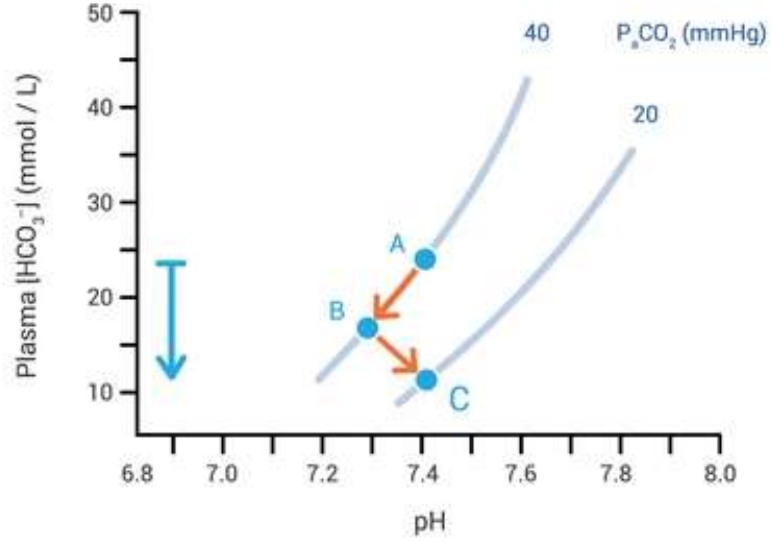
- I. Panizza forameninin boyutu sadece pasif olarak regüle edilir.
- II. Timsah hava solunması yaptığı sırada sağ taraftaki kalp sadece pulmoner artere pompalanır.
- III. Hava solunması sırasında sağ ventrikül basıncı dalış sırasındaki basınca göre fazladır.
- IV. Panizza forameni dalış sırasında sağ ventrikülün yapması gereken işi azaltır.
- V. Pulmoner arter hipoksik durumda vazodilate olur.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

A

73. Aşağıda kan Ph'ına karşı plazma bikarbonat konsantrasyonu farklı P_aCO_2 seviyelerinde gösterilmiştir.



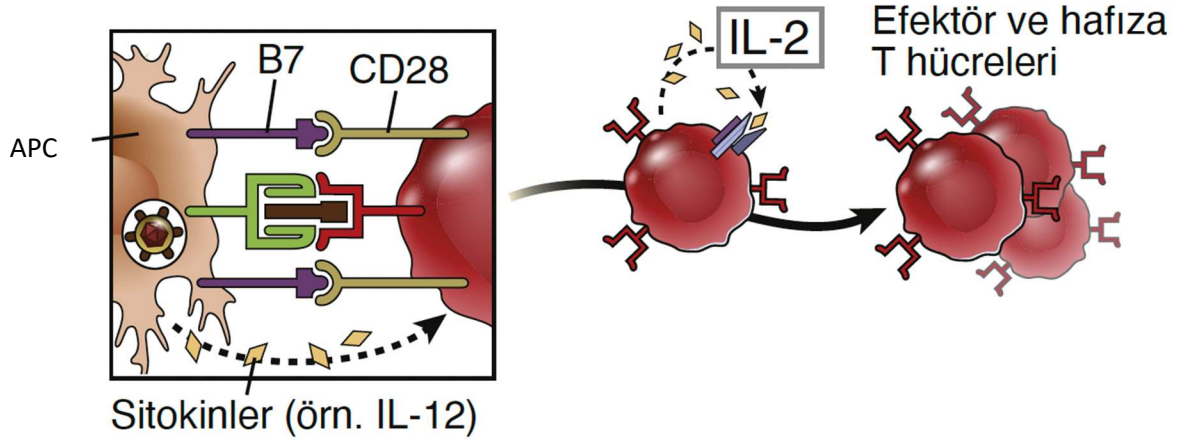
Buna göre,

- I. B, akut solunumsal asidozu göstermektedir.
- II. Metabolik asidozun kompensasyonu hiperventilasyon olacaktır.
- III. C, kronik (kompanse) metabolik asidozu göstermektedir.
- IV. Akut olarak artmış P_aCO_2 seviyesi solunumsal asidozu ifade etmektedir.
- V. Kusma bikarbonat miktarını azaltacağı için metabolik asidoza sebep olur.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

74. Aşağıda bir antijen sunucu hücrenin T hücresi aktivasyonuna etkisi gösterilmektedir. Abatacept (CTLA-4 Ig), B7 (CD80/86) molekülüne bağlanır.



- I. APC üzerindeki B7 (CD80/86) moleküllerinin T hücresindeki CD28 reseptörüne bağlanması, T hücre inaktivasyonunu sağlar.
- II. IL-12, yardımcı T hücrelerini Th1 yönünde farklılaştırır.
- III. T hücre aktivasyonu için antijen sunucu hücreden salgılanan sitokinler gereklidir.
- IV. CTLA-4 Ig, CD28'e kıyasla daha yüksek afiniteyle B7'e bağlanarak kostimülasyon sinyalini zayıflatır.
- V. IL-2, T hücre proliferasyonu için parakrin bir rol oynar.

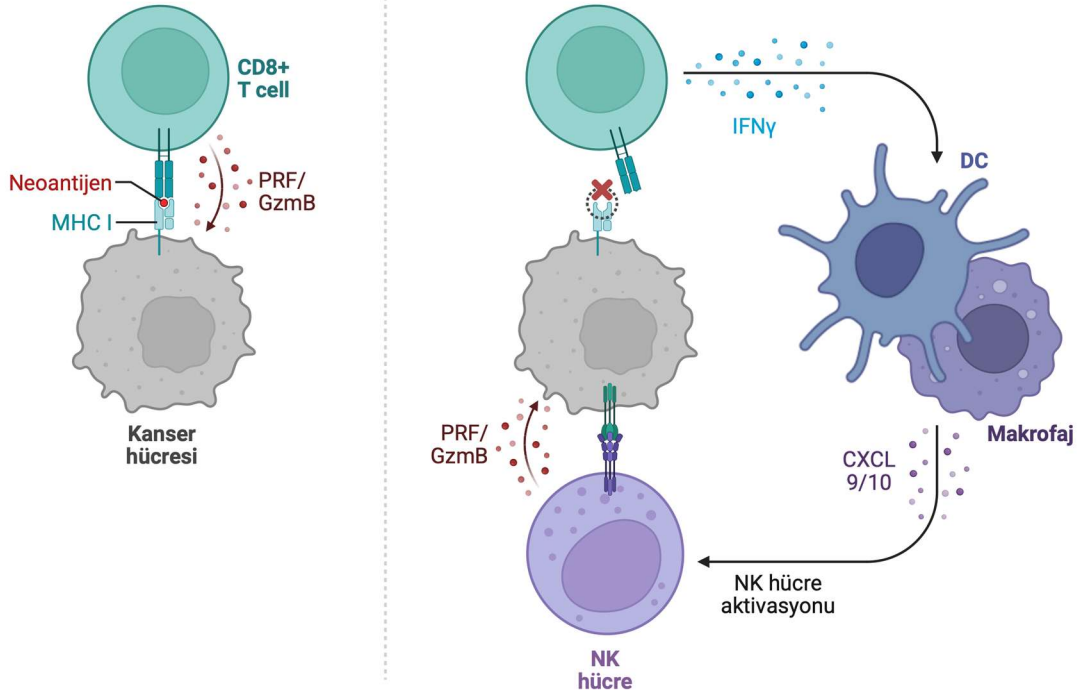
Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

75. Kadın üreme sistemindeki aşağıdaki yapılardan hangisi içerdiği siller sayesinde yumurtanın tek yönde hareket etmesini sağlar?

- A) Vajina
- B) Serviks
- C) Uterus
- D) Over
- E) Fallop tüpü

76. Aşağıda CD8+ T hücrelerinin ve NK hücrelerin kanser hücrelerine saldırma mekanizması gösterilmektedir.



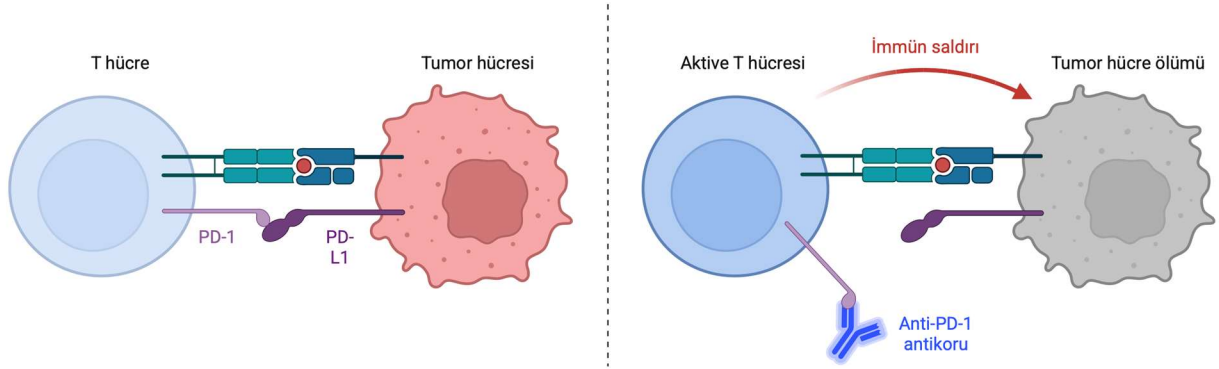
Buna göre,

- I. Kanser sebebiyle bozulmuş antijenlerin MHC-1 ile sunulması sonucunda NK hücresi aktive eder.
- II. MHC-1, MHC-2 nin aksine bütün hücrelerde bulunur.
- III. Kanser hücreleri MHC-1 ifadesini azaltarak CD8+ T hücrelerinden kaçabilir.
- IV. NK hücreler ve CD8+ T hücreleri perforin ve granzim ile kanser hücrelerine saldırır.
- V. APCler NK hücre tarafından aktive edilirken, CD8+ hücreleri aktive eder.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

77. İmmün kontrol noktası (checkpoint) inhibitörleri kanser tedavisinde devrim yaratmış ilaçlardır. Aşağıda bu ilaçların etki mekanizması gösterilmektedir.



- I. PD-1 reseptörü sadece aktive T hücrelerinin yüzeyinde eksprese edilir.
- II. PD-L1 ligandı tümör hücrelerinde yüksek düzeyde bulunur ve T hücre kaçış mekanizmasında rol oynar.
- III. Anti-PD-1 antikorları, PD-1 reseptörüne bağlanarak PD-1/PD-L1 etkileşimini bloke eder.
- IV. PD-1/PD-L1 etkileşimi T hücre aktivasyonunu artırır.
- V. Anti-PD-1 tedavisi T hücresi apoptozunu hızlandırır.

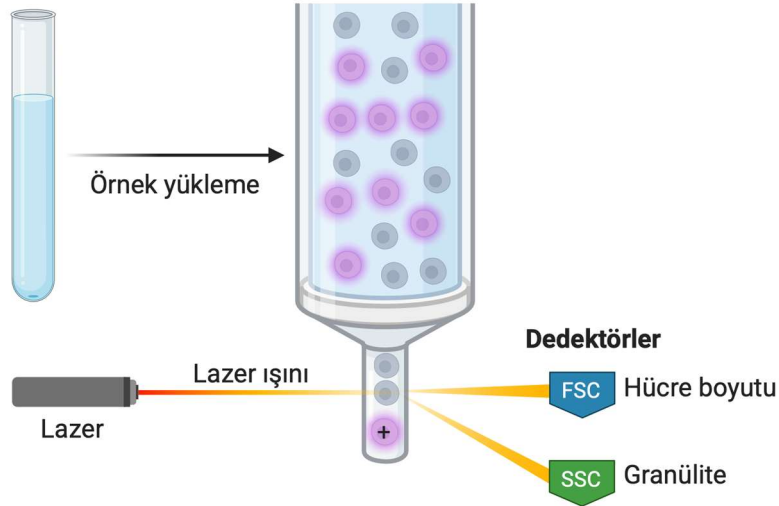
Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

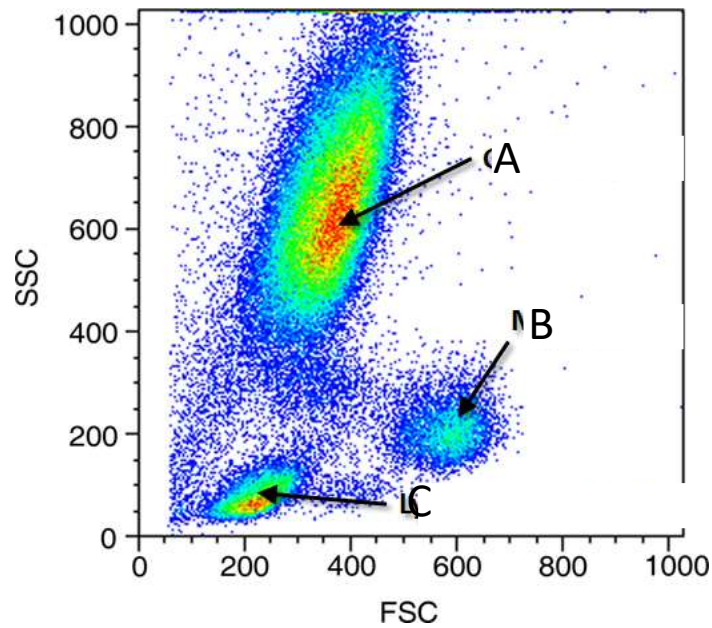
78. Kalp döngüsü sırasında atriyoventriküler kapakçıklar neden kapanır?

- A) Atriyumlarda, atriyum kasılması nedeniyle ventriküllere göre basınç artar.
- B) Ventriküllerde, atriyum kasılması nedeniyle atriyumlara göre basınç artar.
- C) Atriyumlarda, ventrikül kasılması nedeniyle ventriküllere göre basınç artar.
- D) Ventriküllerde, ventrikül kasılması nedeniyle atriyumlara göre basınç artar.
- E) Sempatik sinir sistemi tarafından uyarıldıkları için.

79. Akış sitometrisinde hücreler yüksek basınçta kılcal bir kanaldan geçirilerek tek sıra haline getirilir. Ardından hücrelere lazer uygulanır. Bu lazerin ileri kırınımı (FSC) hücre boyutunu gösterirken, yana kırınımı (SSC) veziküler kompleksliği (granülite) gösterir.



Aşağıda kandaki lökositlere akış sitometrisi uygulanmış ve her hücre için FSC ve SSC değerleri gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. A ile gösterilen hücreler çok düşük veziküler kompleksliğe sahip büyük hücrelerdir.
- II. B ile gösterilen hücreler dokuya geçtiğinde makrofaja dönüşür.
- III. C ile gösterilen hücreler adaptif immüniteden görevlidir.
- IV. Bu akış sitometrisi analizinde eritrositler tamamen izole edilememiştir.
- V. A grubu granülositleri gösteriyor olabilir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

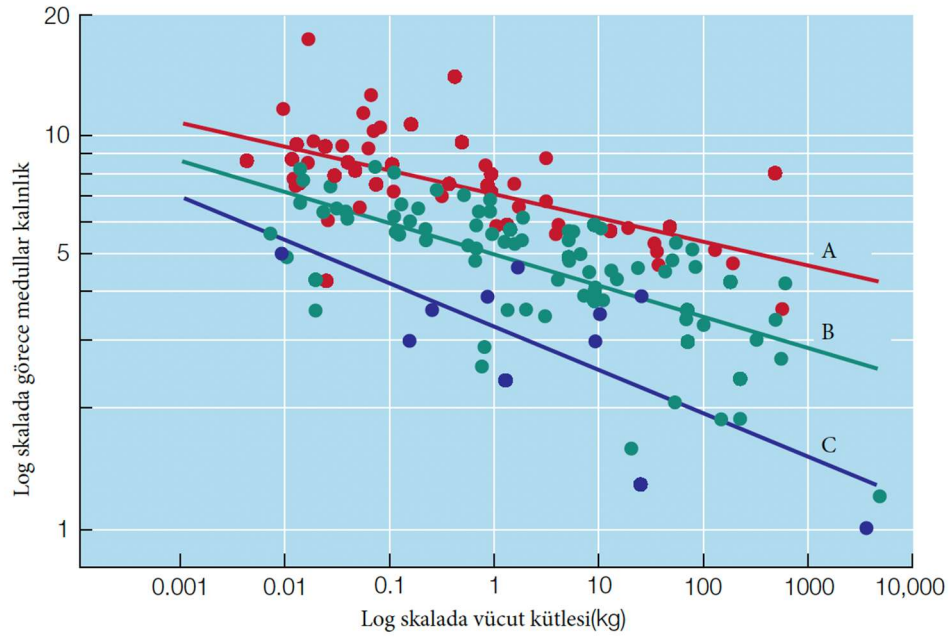
80. Bir maddenin kleransı, böbreğin bir dakikada plazmadan o maddeyi tamamen temizlediği etkin hacmi (mL/dakika) ifade eder. Bunu belirlemek için, belirli bir süre boyunca toplanan idrar hacminde o maddenin konsantrasyonu ile aynı süredeki plazma konsantrasyonu karşılaştırılır; topladığımız idrar hacminin ve idrardaki madde yoğunluğunun plazmadaki yoğunluğa oranı, böbreğin temizleme kapasitesini ortaya koyar. Bir hastadan 30 dakikada 25 mL idrar toplanmış, idrar kreatinin konsantrasyonu 120 mg/dL ve plazma kreatinin konsantrasyonu 1 mg/dL olarak ölçülmüş olsun. **Buna göre bu hastanın kreatinin kleransını mL/dakika cinsinden yaklaşık olarak nedir?**

- A) 100
- B) 200
- C) 130
- D) 3000
- E) 144

81. Bazı hormon eksikliklerinin etkilerini incelemek amacıyla bir fareye tirozin hidroksilaz inhibitörü enjekte ediyorsunuz. **Tirozin hidroksilaz, katekolaminlerin sentezindeki hız sınırlayıcı basamak olduğuna göre, aşağıdaki hormonlardan hangisinin etkilenmesini beklemezsiniz?**

- A) Serotonin
- B) Epinefrin
- C) Dopamin
- D) Norepinefrin
- E) Hiçbiri

82. Memelilerde görece böbrek medullar kalınlık, memeli türün yaşadığı ortamın kuraklığına göre değişkenlik göstermektedir. Aşağıda (A-B-C) 3 farklı grup gösterilmektedir.



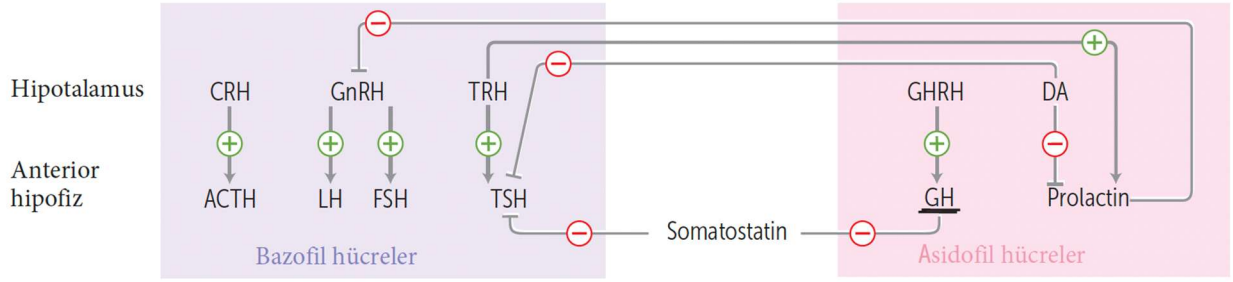
Buna göre,

- I. Vücut kütlesi arttıkça, her memeli grubunda görece medullar kalınlık azalmaktadır.
- II. A grubu Arid türleri göstermektedir.
- III. Kunduz gibi sulu ortamda yaşayan memelilerin görece medullar kalınlığının daha fazla olması beklenmektedir.
- IV. Çöl faresi C ile gösterilen gruba dahildir.
- V. B grubu mesic türleri göstermektedir.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

83. Aşağıda hipotalamuz-hipofiz eksenindeki hormon etkileşimleri gösterilmektedir.



Buna göre,

- I. Prolaktinoma kaynaklı artmış prolaktin, menstrüasyon bozukluğuna sebebiyet verebilir.
- II. Hipotalamik dopamin (DA), asidofil hücrelerde prolaktin salgısını aktive eder.
- III. Somatostatin, sadece GH salgısını baskılar.
- IV. Artmış dopamin, hipotiroidiye sebebiyet verebilir.
- V. GnRH, anterior hipofizde LH ve FSH salgısını uyarır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

Sistematik

84. Aşağıda tohumlu bitkilerin sahip olduğu apomorfiler sıralanmıştır; bununla birlikte, bazı bitkilerde bu apomorfilerden bazıları sonradan ortadan kalkmıştır.

- I. embryo
- II. kutikula
- III. parankima
- IV. anteridyum
- V. arkegonyum

Yukarıda belirtilen apomorfilerden hangisi/hangileri açık tohumlu bitkilerde ortadan kalkmıştır?

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

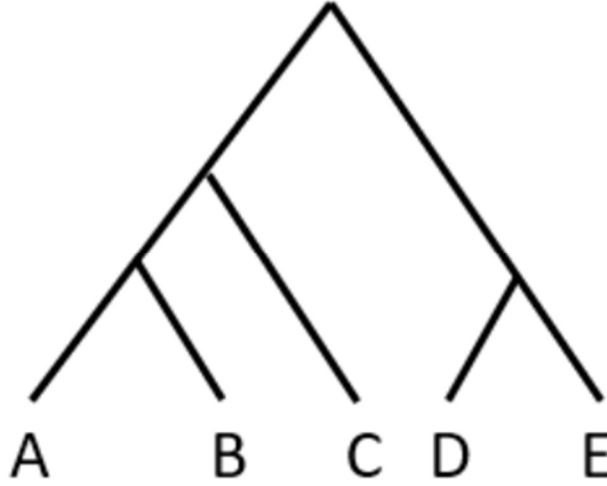
85. Aşağıda kısa betimi sunulan bir tür, hangi Chlorobionta (yeşil bitkiler) grubuna ait olabilir?

“Bitkimiz; haplodiplont yaşam döngüsüne sahiptir, gametofitindeki arkegonyum tallusun içerisine gömülü vaziyettedir ve kendine yeterli besin üreten sporofitinde elater-benzeri çok hücreli yapılar vardır.”

- A) Ciğerotu
- B) Boynuzlu ot
- C) Yeşil alg (klorofit)
- D) Yapraklı ciğerotu
- E) Kibritotu

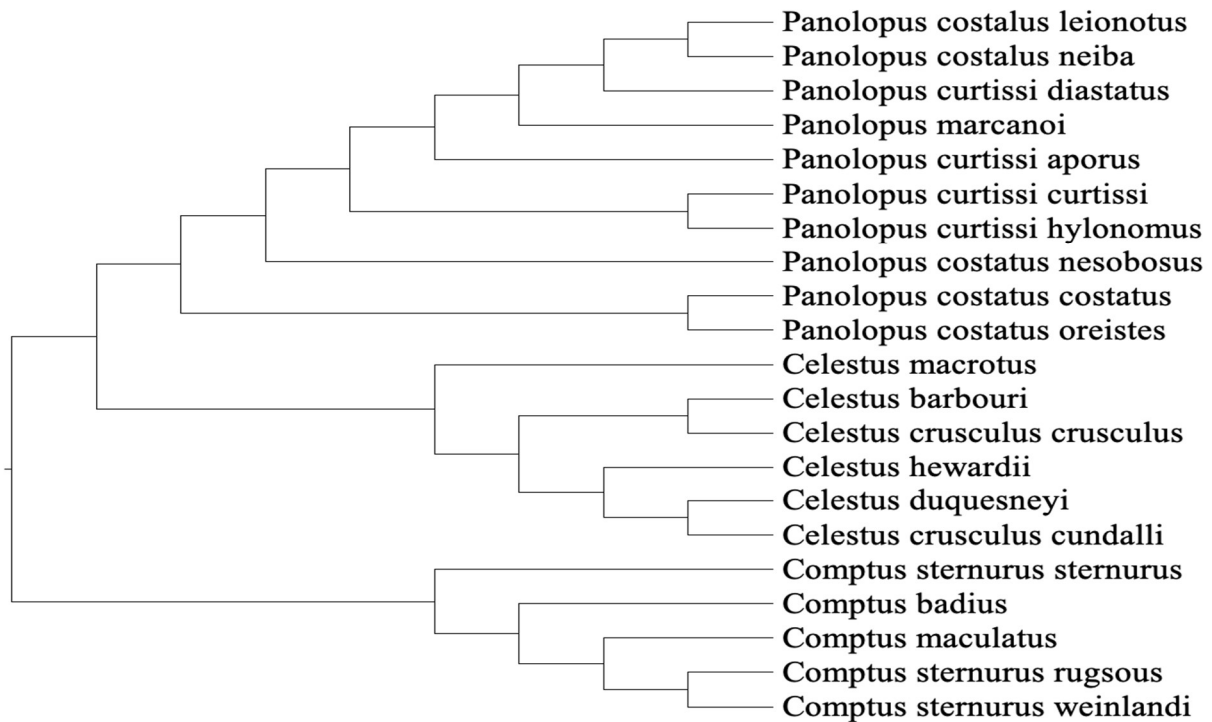
A

86. Aşağıdaki filogenetik ağaç dikkate alındığında, tür A, B, C, D ve E ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir? Dalların uzunlukları, kladlar (soy hatları) arasındaki farklılaşma miktarıyla orantılıdır.



- A) Tür C, tür D'ye tür E'den daha yakındır.
- B) Tür C, tür A ve B ile eşit derecede akrabadır.
- C) Tür D ve E, yakın akraba türlerdir.
- D) Tür A, tür D'ye, tür B'nin tür E'ye olduğu kadar yakındır.
- E) Tür B, tür A'ya tür C'den daha yakındır.

87. ve 88. soruları aşağıdaki ağaca göre cevaplandırın.



Yukarıdaki ağaç, Hispaniola Adası'ndaki Diploglossidae ailesine ait üç cinsin türleri arasındaki ilişkileri göstermektedir. Bu gruptaki birçok tür, farklı alt türlere atanmıştır. Unutmayın ki bir bilimsel ismin ilk kısmı cins, ikinci kısmı tür adıdır ve bazen adın üçüncü kısmı alt türü belirtir.

87. Aşağıdaki taksonomik gruplardan hangileri monofiletiktir?

- A) *Comptus sternurus*
B) *Panolopus costatus*
C) *Celestus cruscus*
D) *Panolopus curtissi*
E) *Celestus cinsi*

88. *Celestus cruscus* türü ne tür bir taksonomik grubu temsil eder?

- A) Monofiletik
B) Parafiletik
C) Polifiletik
D) Yüksek takson
E) Alttür grubu

Ekoloji

89. Kars'taki boz ayı popülasyonu, bir yıl içinde 271 bireyden 221 bireye düşmüştür.

Bu popülasyonun üstel büyüme/azalma modeli ile değiştiği varsayılırsa, büyüme oranı olan "r" için en yakın tahmin aşağıdakilerden hangisidir?

Popülasyon büyümesi/azalması için bu modelde kullanılan formül:

$$N(t) = N_0 \times e^{rt}$$

Burada:

- $N(t)$: t zamanındaki popülasyon
- N_0 : başlangıç popülasyonu
- r: büyüme (ya da azalma) oranı
- t: geçen zaman (yıl cinsinden)

A) -0.02

B) -0.10

C) -0.20

D) -0.50

E) -0.80

90. Türkiye'nin Ege bölgesinde yapılan bir çalışmada, lavanta tarlalarında yaşayan bal arıları (*Apis mellifera*) ile çiçekli lavanta bitkileri arasında simbiyotik bir ilişki gözlemlenmiştir.

Arılar, çiçeklerden nektar toplarken aynı zamanda polenleri farklı çiçeklere taşır. Bu durum, arılar için enerji kaynağı sağlarken, bitkilerin de döllenme ve tohum oluşturma olasılığını artırmaktadır.

Bu gözleme dayanarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi bu etkileşimin doğasını en iyi açıklar?

- A) Bal arısı ve lavanta bitkisi arasındaki ilişki parazitizmdir, çünkü bir taraf fayda görürken diğer taraf zarar görür.
- B) Bu ilişki zorunlu mutualizmdir, çünkü taraflar birbirlerinden ayrı olarak hayatta kalamazlar.
- C) Arılar lavanta bitkilerini rekabet yoluyla eleyerek yalnızca belirli türlerle etkileşim kurar.
- D) Bal arısı lavanta bitkisinden yalnızca fayda görürken, bitki bu etkileşimden etkilenmez (kommensalizm).
- E) Bu ilişki fakültatif mutualizmdir, çünkü iki taraf da fayda görür ancak birbirlerine mutlak olarak bağımlı değildirler.

91. Bir K-seçilimli tür aşağıdaki özelliklerden hangisiyle r-seçilimli bir türe kıyasla daha fazla ilişkilendirilebilir?

- A) Nüfus büyüklüğünün taşıma kapasitesinden çok düşük olması
- B) Yüksek değişkenlik ve stresli habitatlarda başarı
- C) Hızlı nüfus artışı
- D) Üreme olgunluğa geç ulaşması
- E) Yüksek doğum sayısı

92. Bir organizmanın fenolojisi aşağıdaki tanımlardan hangisiyle en iyi açıklanır?

- A) Bireyler arasındaki fenotip farklılıklarının incelenmesi
- B) Fizyolojik ve hücresel süreçlerdeki çürüme
- C) Belirli olayların mevsimsel zamanlaması
- D) Bir bireyin yaşlanmasıyla birlikte ölme ve üreme oranlarındaki değişim
- E) Biyolojik olayların genetik temellerinin incelenmesi

93. Endonezya adalarında klasik bir biyocoğrafik ayırım görülür. Kaplanlar, filler, gergedanlar ve primatlar gibi Asya anakarasına özgü hayvanlar, Borneo, Sumatra ve Java adalarında bulunur. Bu türler, Timor, Sulawesi ve Yeni Gine gibi doğudaki adalarda ve Avustralya kıtasında bulunmaz. Bu kara parçaları ise, keseli hayvanlar ve cennet kuşları gibi hayvanlara ev sahipliği yapar; bu türlerin hiçbiri Borneo, Sumatra, Java veya Asya anakarasında bulunmaz.

Bu klasik biyocoğrafik ayırım aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A) Oriental bölgesi
- B) Wallace Hattı
- C) Ekvatorial Bölünme
- D) Blakiston Hattı
- E) Sabah bölgesi

94. Çevresel bir kirletici olan DDT, genellikle aşağıdaki organizmalardan hangisinin ait olduğu trofik düzeyde en yüksek yoğunlukta bulunur?

- A) Algler
- B) Mantarlar
- C) Antilop
- D) Fare
- E) Kaplan

95. Bir çayırdaki otların dokusunda 30.000 kcal enerji bulunmaktadır. Bu alandaki herbivor popülasyonunda yaklaşık ne kadar enerji bulunması beklenir?

- A) 3 kcal
- B) 30 kcal
- C) 300 kcal
- D) 3.000 kcal
- E) 30.000 kcal

96. Bir ormanda yaşayan baykuşların popülasyon büyüklüğünü tahmin etmek istiyorsunuz.

Bunun için "işaretle ve yeniden yakala" metodunu kullanacaksınız. Başlangıçta 120 baykuş yakalayıp tamamını işaretleyip doğaya bırakıyorsunuz. Birkaç gün sonra 75 baykuş yakalıyorsunuz ve 30 tanesinin işaretli olduğunu görüyorsunuz. **Buna göre ormandaki baykuş popülasyonu yaklaşık olarak kaç bireyden oluşmaktadır?**

- A) 180
- B) 240
- C) 300
- D) 360
- E) 400

97. Azot döngüsü sırasında gerçekleşen, anaerobik koşullar altında meydana gelen ve enerji üreten bir reaksiyon olan nitratın moleküler nitrojene, N_2 'ye, dönüşümü aşağıdaki süreçlerden hangisidir?

- A) Azot fiksasyonu
- B) Amonifikasyon
- C) Nitrifikasyon
- D) Asimilasyon
- E) Denitrifikasyon

Davranış

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

- A) Aposematizm
- B) Birlikte evrim
- C) Müller mimikrisi
- D) Bates mimikrisi
- E) Geri evrim

99. Feromonlar aşağıdakilerden hangisine örnektir?

- A) Hormon
- B) Görsel sinyal
- C) Kimyasal sinyal
- D) İçgüdüsel davranış
- E) İşitsel sinyal

100. Yeni doğan bir ördek yavrusu, ilk gördüğü hareketli nesneyi takip etmeye başlar. Bu nesne, ördek yavrusunun annesi olmasa da, yavru hala onu annesi olarak kabul eder ve peşinden gitmeye devam eder. **Bu tür bir davranış, aşağıdaki seçeneklerden hangisi ile en iyi açıklanır?**

- A) Şartlı tepki
- B) Basılanma
- C) Göç davranışı
- D) İçgüdüsel davranış
- E) Deneyimle öğrenme

SINAVINIZ BİTMİŞTİR.

BU SAYFA BOŞ BIRAKILMIŞTIR

A

BU SAYFA
BOŞ BIRAKILMIŞTIR.



A Kitapçığı

1. C
2. E
3. B
4. A
5. A
6. D
7. E
8. D
9. C
10. D
11. B
12. D
13. C
14. A
15. B
16. C
17. C
18. E
19. A
20. A
21. A
22. A
23. A
24. E
25. D
26. C
27. B
28. D
29. D
30. E
31. D
32. D
33. E
34. D
35. A
36. C
37. C
38. B
39. D
40. B
41. B
42. E

43. A
44. A
45. D
46. D
47. B
48. A
49. B
50. B
51. C
52. B
53. E
54. D
55. B
56. C
57. C
58. A
59. E
60. E
61. D
62. A
63. D
64. B
65. E
66. B
67. C
68. A
69. A
70. C
71. C
72. B
73. A
74. B
75. E
76. A
77. C
78. D
79. D
80. A
81. A
82. E
83. B
84. C
85. B

86. A
87. E
88. C
89. C
90. E
91. D
92. C
93. B
94. E
95. D
96. C
97. E
98. D
99. C
100. B