

Kitapçık Kodu :



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BİLİM
İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

**34. BİLİM. BİRİNCİ
AŞAMA
SINAVI
BİYOLOJİ**

Soru Kitapçığı Türü

A

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 kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- **Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- 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>) yayımlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurusu 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 uyararak 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 kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar dileriz.

Hücre Biyolojisi ve Biyokimya

1. Verilen hücre iskeleti proteinlerinden hangisinin görevi yanlıştır?

| | |
|-------------------|--|
| Arp 2/3 Kompleksi | Dallı aktin zincirlerinin oluşumunu kolaylaştırır. |
| Gelsolin | Aktin filamentlerini parçalar. |
| Tau Proteinleri | Aktin filamentlerini hücre zarına bağlar. |
| γ -TuRC | Mikrotübül oluşumunu kolaylaştırır. |
| katanin | Mikrotübül yapılarını parçalar |

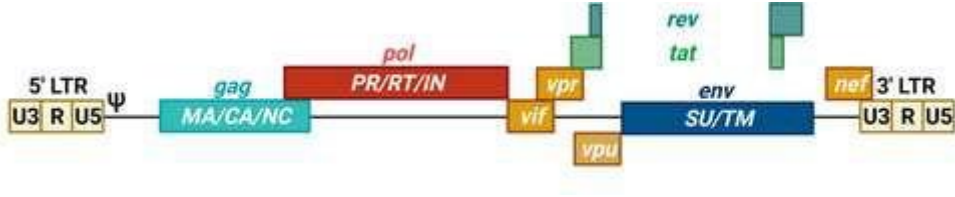
- A) Arp 2/3 Kompleksi
- B) Gelsolin
- C) **Tau Proteinleri**
- D) γ -TuRC
- E) katanin

ÇÖZÜM:

Arp 2/3 kompleksi aktin filamentlerinin dallanmasını başlatır ve dallı aktin ağlarının oluşumunda görev alır. Gelsolin aktin filamentlerini keserek/parçalayarak aktin dinamiğini düzenler. γ -TuRC mikrotübül çekirdeklenmesini başlatan temel komplekstir; katanin ise mikrotübülleri kesen bir proteindir. Ancak Tau proteinleri aktin filamentlerini hücre zarına bağlamaz; Tau, özellikle nöronlarda mikrotübüllere bağlanan ve mikrotübülleri stabilize eden bir mikrotübül ilişkili proteindir. Bu nedenle yanlış verilen görev Tau proteinlerine aittir.

CEVAP: C

2. Aşağıda HIV-1 virüsünün genomunun bir şeması verilmiştir



Buna göre bu virüsün yaşam döngüsü ve genomu hakkında verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Virüs kapsidi oluşumu için öncelikle uzun bir protein üretilir, daha sonra bu protein daha küçük parçalara ayrılır.
- B) Her bir genom bölgesi yalnızca bir tane protein üretir.
- C) Bu virüs zarflı bir virüstür.
- D) Bu virüsün kendisini genoma entegre etmesini sağlayan protein pol bölgesinden üretilir.
- E) rev proteini regülatör bir fonksiyona sahiptir.

ÇÖZÜM:

HIV genomunda bölgeler tek bir proteinle sınırlı değildir; genomda kodlama yapan bölgeler çakışmaktadır.

CEVAP: B

3. RNA interferansı teknolojisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Susturulma işleminde sadece inhibitör RNA ve hedef alınan gen rol oynar.
- B) DICER enzimi, ekzojen çift zincirli RNA moleküllerini siRNA'ya çevirir.
- C) Bu teknoloji transkripsiyon engellemede de kullanılabilir.
- D) pri-miRNA çekirdekte Drosha tarafından işlenir.
- E) RNA interferansı mekanizmaları, eşleştikleri mRNA'ları sitoplazmik P-cisimciklerine gönderebilir.

ÇÖZÜM:

RNA interferansı yalnızca inhibitör RNA ve hedef genin doğrudan etkileşimiyle gerçekleşmez; Dicer, Drosha, Argonaute ve RISC gibi proteinler de sürecin temel bileşenleridir. Dicer ekzojen çift zincirli RNA'ları siRNA'lara dönüştürebilir, pri-miRNA çekirdekte Drosha tarafından işlenir ve RNA interferansı mekanizmaları hedef mRNA'ların parçalanmasına, translasyonunun baskılanmasına veya P-cisimciklerine yönlendirilmesine neden olabilir.

CEVAP: A

4. Aşağıda 3 farklı organizma DNA'sı için aynı primer çiftiyle gerçekleştirilecek bir PCR tablosu verilmiş ve bazı hücreler boş bırakılıp A'dan F'ye kadar isimlendirilmiştir. Bunun için hazırlanan miks negatif kontrole de hacim kalması için n+1 reaksiyonluk olacak şekilde hazırlanmıştır. Buna göre;

| | Stok konsantrasyon | Son konsantrasyon | Hacim (1 örnek için, µl) | Hacim (Miks µl) |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|
| PCR tamponu | 10X | 1X | A | B |
| MgCl ₂ | 25 mM | 1,5 mM | 1,5 | 6 |
| dNTP | 25 mM | 0,5 mM | 0,5 | 2 |
| Forward Primer | 10 mM | 0,2 mM | C | D |
| Reverse Primer | 10 mM | 0,2 mM | C | D |
| DNA | E | 64 ng/ µl | 2 | - |
| Taq Polimeraz | 5 U/ µl | 0,6 U/ µl | 0,3 | 1,2 |
| dH ₂ O | - | - | 17,2 | 51,8 |
| | | Son hacim | 25 | F |

- I. B 10 µl olmalıdır.
- II. D 1,5 µl olmalıdır.
- III. E 800 µg/ µl olmalıdır.
- IV. F 100 µl olmalıdır.
- V. dNTP 25mM yerine 10 mM stok kullanılırsa mix için 48,8 µl su konmalıdır.

Yukarıdaki öncüllerle ilgili hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

B = 10 µl
D = 2 µl
E = 800 ng/ µl
F = 92 µl
dNTP stoku 25 mM yerine 10 mM olursa bir reaksiyon için dNTP hacmi 0,5 µL'den 1,25 µL'ye çıkar; 4 reaksiyonda toplam 3 µL fazladan dNTP ekleneceği için su hacmi 51,8 µL'den 48,8 µL'ye düşer.

CEVAP: D

5. En yakın komşu metodu DNA dizilerinin erime sıcaklıkları T_m bulmak için kullanılan standart denkleme kıyasla baz ikililerini de hesaba katarak daha yüksek bir doğrulukla bu değere ulaşmaya çalışan bir yöntemdir. Bu yöntem için başlama ve bitiş baz çiftleri ve bütün olası baz ikilileri için entalpi ve entropi verileri aşağıda verilmiştir.

| Baz ikilileri (5'-3'/3'-5') | ΔH° kJ/mol | ΔS° J/(mol·K) |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| AA/TT | -33.1 | -92.9 |
| AT/TA | -30.1 | -85.4 |
| TA/AT | -30.1 | -89.1 |
| CA/GT | -35.6 | -95.0 |
| GT/CA | -35.1 | -93.7 |
| CT/GA | -32.6 | -87.9 |
| GA/CT | -34.3 | -92.9 |
| CG/GC | -44.4 | -113.8 |
| GC/CG | -41.0 | -102.1 |
| GG/CC | -33.5 | -83.3 |
| A/T başlama bitirme bazı | 9.6 | 17.2 |
| G/C başlama bitirme bazı | 0.4 | -11.7 |

Bu tablodan yola çıkarak 37° sıcaklıkta aşağıdaki sekans ile ilişkili serbest enerji değeri nedir? (kJ/mol cinsinden)

5'-GCATAA-3'

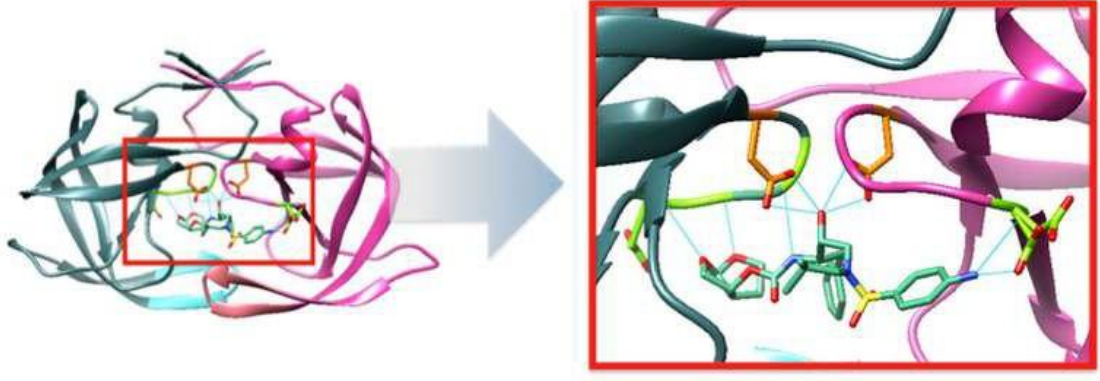
- A) -22.34
- B) -17.61 kJ/mol
- C) -42.12
- D) -30.45
- E) -19.34

ÇÖZÜM:

5'-GCATAA-3' dizisi için en yakın komşu baz ikilileri sırasıyla GC/CG, CA/GT, AT/TA, TA/AT ve AA/TT'dir. Bu ikililerin entalpi toplamı $-41,0 - 35,6 - 30,1 - 30,1 - 33,1 = -169,9$ kJ/mol olur. Dizinin uçlarında bir G/C ve bir A/T bulunduğu için başlama-bitiş katkıları da eklenir: $\Delta H = -169,9 + 0,4 + 9,6 = -159,9$ kJ/mol. Entropi toplamı ise $-102,1 - 95,0 - 85,4 - 89,1 - 92,9 = -464,5$ J/(mol·K)'dir. Uç katkıları eklendiğinde $\Delta S = -464,5 - 11,7 + 17,2 = -459,0$ J/(mol·K) = $-0,459$ kJ/(mol·K) olur. 37°C yaklaşık 310 K olduğundan $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -159,9 - 310(-0,459) = -17,61$ kJ/mol bulunur.

CEVAP: B

6. HIV-1 Proteaz inhibitörleri, AIDS tedavisinde sıklıkla kullanılan ilaçlardır. Bu ilaçlar, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla HIV-1 Proteazını inhibe ederek kapsid oluşumunu azaltmaya çalışır. Darunavir, aşağıdaki diyagramda gösterildiği şekilde proteazın aktif bölgesinde hidrojen bağları aracılığıyla etkileşime girer.



Buna göre aşağıdaki Michaelis-Menten denklemlerinden hangisi bu inhibitör varlığında proteazın aktivitesini ifade eder?

A) $v = \frac{V_{max} * S}{S + K_m}$

B) $\frac{1}{v} = \frac{1}{K_m} * \frac{1}{S} + \frac{1}{V_{max}}$

C) $v = \frac{V_{max} * S}{K_m + S + \frac{S^2}{K_s}}$

D) $v = \frac{V_{max} * S}{K_m * (1 + \frac{I}{K_i}) + S}$

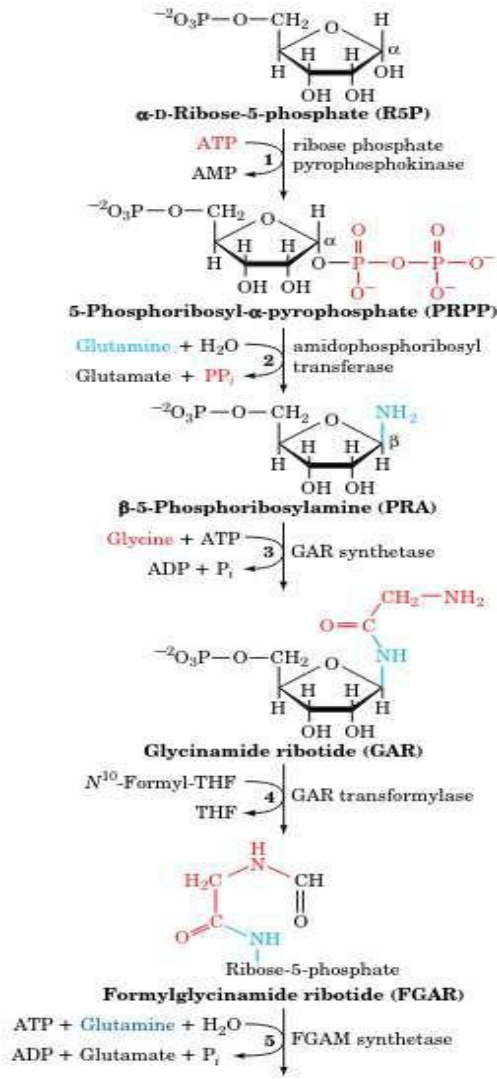
E) $v = \frac{-K_m * v}{S} + V_{max}$

ÇÖZÜM:

Darunavir proteazın aktif bölgesine hidrojen bağlarıyla bağlandığı için substratın aktif bölgeye bağlanmasını engeller. Bu, kompetitif inhibisyon örneğidir. Kompetitif inhibitör varlığında enzimin V_{max} değeri değişmez; ancak substratın enzime bağlanması zorlaştığı için görünen K_m değeri artar.

CEVAP: D

7. Aşağıda İnozin Monofosfat üretiminin ilk 5 basamağı verilmiştir. İnozin monofosfat, özellikle purin nükleotidlerin sentezi için önemli bir başlatıcı üründür.



B12 vitamininin eksikliği bu yolakta hangi basamakta ana sorunlara yol açar?

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

ÇÖZÜM:

B12 vitamini doğrudan bu basamaklardan birinin kofaktörü değildir; ancak folat metabolizması üzerinden THF türevlerinin yenilenmesi için gereklidir. B12 eksikliğinde “folat tuzağı” oluşur ve N¹⁰-formil-THF gibi tek karbon taşıyıcıları azalır. Verilen yolakta N¹⁰-formil-THF’nin kullanıldığı basamak 4. basamaktır; bu basamakta GAR, FGAR’a dönüştürülür.

CEVAP: B

8. Ökaryotik transkripsiyon faktörleri arasında TATA kutusuna bağlanan alt birime sahip olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) TFIIA
- B) TFIIB
- C) **TFIID**
- D) TFIIE
- E) TFIIH

ÇÖZÜM:

TATA kutusuna bağlanan alt birime sahip genel transkripsiyon faktörü TFIID'dir.

CEVAP: C

9. Sıçan karaciğer dokusundan doku ekstratı hazırlamak için ilk karaciğer dokusu homojenize edilmiş ve 9000xg'de 20 dakika santrifüj yapılarak hücre çekirdeği, hücre zarı, mitokondri çöktürülmüştür. Çöken kısım (pelet) içinde zarları çözebilen yeniden süspansiyon elde etme çözeltisi ile homojen hale getirilmiştir ve bu fraksiyona fraksiyon 1 denilmiştir. Santrifüjden elde edilen supernatant (üst faz) alınıp yeniden 100000xg'de 60 dakika ultrasantrifüj ile santifüj yapılmış ve süpernatant ayrılarak fraksiyon 2 denilmiştir. Çöken kısım endoplazmik retikulum parçaları olup elle yeniden süspansiyon elde etme çözeltisi ile homojenize edilmiş ve fraksiyon 3 olarak isimlendirilmiştir. Fraksiyonlarda çeşitli enzim aktivitesi ölçümleri yapılmak istenmektedir.

Aşağıda verilen enzim aktivitelerinin hangisi verilen fraksiyonda ölçülebilir?

- A) Pürivat dehidrogenaz fraksiyon 2 de ölçülebilir.
- B) **Argininosüksinat sentetaz fraksiyon 2'de ölçülebilir.**
- C) Asetil KoA karboksilaz aktivitesi fraksiyon 1'de ölçülebilir.
- D) Glukoz 6 fosfataz aktivitesi fraksiyon 2'de ölçülebilir.
- E) Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz aktivitesi fraksiyon 3'de ölçülebilir.

ÇÖZÜM:

Fraksiyon 1'de çekirdek, zar ve mitokondri; fraksiyon 2'de sitozolik kısım; fraksiyon 3'te ise endoplazmik retikulum parçaları bulunur. Argininosüksinat sentetaz sitozolik bir üre döngüsü enzimi olduğundan fraksiyon 2'de ölçülebilir. Pirüvat dehidrogenaz mitokondride, glukoz-6-fosfataz ER'de, asetil-KoA karboksilaz ve glukoz-6-fosfat dehidrogenaz ise sitozolde bulunur.

CEVAP: B

10. Çeşitli dokulardan izole edilen hücrelerde aşağıda verilen enzim aktivitesi ve molekül ölçümleri yapılmıştır. Farklı organlardan izole edilen hücreler A, B ve C olarak isimlendirilmiştir.

Tablo: A, B ve C hücreleri kullanılarak elde edilmiş deney sonuçları

| A hücreleri | B hücreleri | C hücreleri |
|---|---|---|
| Beta-aminoizobütirik asit oluşmaz. | Beta-aminoizobütirik asit oluşmaz. | Beta-aminoizobütirik asit oluşur. |
| Glukoz 6-fosfataz aktivitesi vermemektedir. | Glukoz 6-fosfataz aktivitesi vermemektedir. | Glukoz 6-fosfataz aktivitesi vermektedir. |
| Laktat oluşmaktadır. | Laktat oluşmaktadır. | Laktat oluşmaktadır. |
| Gliserol kinaz aktivitesi vermemektedir. | Gliserol kinaz aktivitesi vermemektedir. | Gliserol kinaz aktivitesi vermektedir. |
| Testosteron üretebilmektedir. | Testosteron üretememektedir. | Testosteron üretememektedir. |

Bu durumda A, B ve C hücreleri hangi organlardan izole edilmiş hücrelere denk gelmektedir?

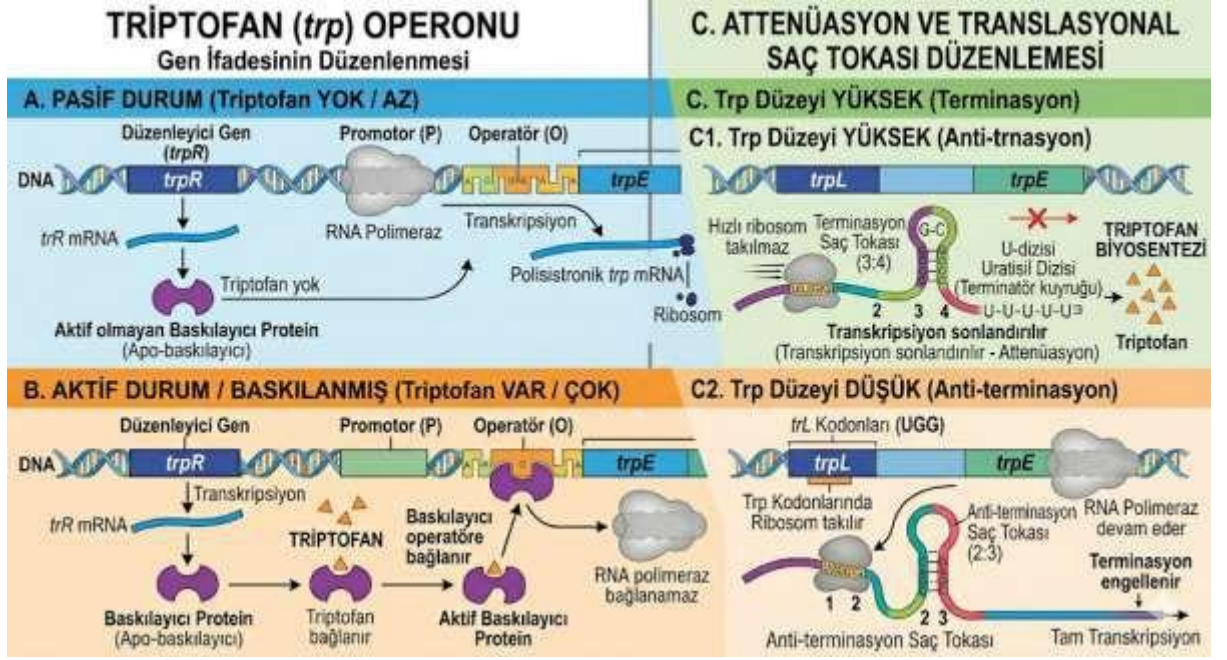
- A) A-Testis, B-Böbrek korteks, C-Karaciğer
- B) A-Over, B-Kas, C- Böbrek korteks
- C) A-Over, B-Böbrek korteks, C-Karaciğer
- D) A-Over, B-Kas, C-Karaciğer
- E) A-Testis, B-Kas, C-Böbrek korteks

ÇÖZÜM:

B hücrelerinde glukoz-6-fosfataz ve gliserol kinaz aktivitesi olmaması, buna karşılık laktat oluşması kas dokusunu gösterir. C hücrelerinde glukoz-6-fosfataz, gliserol kinaz ve beta-aminoizobütirik asit oluşumu karaciğerle uyumludur. A hücrelerinde steroid üretimi görüldüğünden seçenekler içinde over hücresiyle eşleştirilir.

CEVAP: D

11. *E. coli* triptofan operonu ile ilgili şekilde bilgiler verilmiştir.



E. coli triptofan amino asidinden yoksun bırakıldığında aşağıdaki olaylardan hangisi/hangileri meydana gelir?

- I. **Triptofanil-tRNA üretilmez.**
- II. Ribozom, lider peptidi tamamen translasyon yapar (UGA durdurma kodonuna kadar)
- III. Yeni oluşan RNA'da (3 ve 4. bölgeler) zayıflatıcı (attenüatör) bölgede G+C bakımından zengin bir saç tokası yapısı oluşur.
- IV. **Yeni oluşan RNA'da (2 ve 3. bölgeler) zayıflatıcı bölgede G+C bakımından zengin kök-halka yapısının oluşmasını engelleyen saç tokası yapısı oluşur.**
- V. **Transkripsiyon, zayıflatıcı bölgeden geçerek trp EDCBA'ya kadar devam eder.**

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

ÇÖZÜM:

Triptofan yokluğunda triptofanil-tRNA oluşmaz ve ribozom lider dizideki triptofan kodonlarında takılır; bu nedenle lider peptit tamamen çevrilmez. Bu durumda 2 ve 3. bölgeler arasında antiterminatör saç tokası oluşur, 3-4 terminatör yapısı oluşamaz ve transkripsiyon *trp* EDCBA genlerine doğru devam eder.

CEVAP: E

12. Bozuk yumurta yemiş insanlarda gıda zehirlenmesi salgınını araştırmaktasınız. Numuneden seri olarak üç kez 1/10 seyreltme hazırlanmıştır. Her bir seyreltmeden 0,1 mL alınarak agar besiyerine ekim yapılmıştır. İnkübasyon sonucunda, 3. seyreltmeden elde edilen plakta 100 CFU sayılmıştır. Aynı örnekten izole edilen bakteri üzerinde tür tayini amacıyla belirli bir DNA bölgesi PCR ile çoğaltılmış ve dizilenmiştir. Bu bakterinin genomunda, ilgili genin protein kodlayan bölgesinin ortasında aşağıdaki nükleotid dizisi yer almaktadır (genin stop kodonu bu dizinin dışında bulunmaktadır):

5' TCTAGCCTGAACTAATGC 3'
3' AGATCGGACTTGATTACG 5'

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üstteki iplikteki olası okuma çerçevesi dizileri:
5'- UCU AGC CUG AAC UAA UGC- 3';
5'- U CUA GCC UGA ACU AAU GC- 3';
5'- UC UAG CCU GAA CUA AUG C- 3'
- B) Alttaki iplik için okuma çerçevesi dizileri:
5' -GCA UUA GUU CAG GCU AGA -3';
5'- G CAU UAG UUC AGG CUA GA- 3';
5' -GC AUU AGU UCA GGC UAG A- 3'
- C) Örneğinizin içindeki bakteri sayısı yaklaşık 1×10^6 mikrop/ml
- D) *Salmonella* spp bu tip gıda zehirlenmesine neden olabilir.
- E) Üstteki iplikçik mRNA benzeri iplik olmalıdır.

ÇÖZÜM:

Üç kez 1/10 seyreltme 10^{-3} seyreltme demektir; 0,1 mL ekimde 100 koloni sayıldığı için başlangıçtaki bakteri sayısı $100 / (10^{-3} \times 0,1) = 1 \times 10^6$ olur. Verilen dizide üst iplikten türetilen üç olası okuma çerçevesinin hepsinde dur kodonu vardır; genin dur kodonu bu bölgenin dışında olduğundan üst iplik mRNA benzeri iplik olamaz. Dur kodonu içermeyen uygun okuma çerçevesi alt iplik yönündedir.

CEVAP: E

13. Belirli bir lokus için, A ve B olarak tanımlanan iki bireyde aşağıdaki aleller bulunmaktadır:

A bireyi AGCTTGGTCC (GTA)₈ ACTGATAGCG

B bireyi AGCTTGGTCC (GTA)₁₈ ACTGATAGCG
AGCTTGGTCC (GTA)₁₃ ACTGATAGCG
AGCTTGGTCC (GTA)₂₆ ACTGATAGCG

Verilen lokusun analizine dayanarak, A ile B'ye ait DNA'ları ayırt etmek için en olası hangi teknik kombinasyonunu kullanırsınız?

- A) mRNA izolasyonu, ardından northern blotlama
- B) **Genomik DNA'nın PCR** ile çoğaltılması, ardından elektroforez
- C) Protein örneğinin elektroforezi, ardından western blotlama
- D) mRNA örneğinin ters transkripsiyonu, ardından Southern blotlama
- E) cDNA örneğinin PCR ile çoğaltılması, ardından elektroforez

ÇÖZÜM:

Verilen lokusta bireyler tekrar sayıları farklı olan STR alellere sahiptir. Bu fark DNA parça uzunluğunu değiştirdiği için en uygun yöntem, genomik DNA'nın tekrar bölgesini çevreleyen primerlerle PCR ile çoğaltılması ve ürünlerin elektroforezde boylarına göre ayrılmasıdır.

CEVAP: B

14. Aşağıdakilerden hangisi mantarların hücre yapısında bulunmaz?

- A) Kitin
- B) Glukan
- C) Mannan
- D) Ergosterol
- E) **Lipid A**

ÇÖZÜM:

Mantar hücre duvarında kitin, glukan ve mannan bulunabilir; hücre zarında ise ergosterol vardır. Lipid A ise Gram-negatif bakterilerin lipopolisakkarit yapısının bir parçasıdır, mantar hücre yapısına ait değildir.

CEVAP: E

15. Aşağıdaki virüs gruplarından hangisinin tüm türleri kendi polimerazlarını virion içine dâhil etmelidir?

- A) -ssDNA
- B) +ssDNA
- C) dsDNA
- D) -ssRNA
- E) +ssRNA

ÇÖZÜM:

Negatif anlamlı tek iplikli RNA virüslerinin genomu doğrudan mRNA olarak kullanılamaz. Bu nedenle konak hücreye girdikleri anda mRNA sentezleyebilmek için RNA-bağımlı RNA polimerazı virion içinde taşımaları gerekir.

CEVAP: D

16. Aşağıdaki sistemlerden hangisi çalışmak için ATPaz'lara gerek duymaz?

- A) Translasyon
- B) Bakteriyel kamçı hareketi
- C) Hücre membran potansiyelinin korunması
- D) Lizozom asidifikasyonu
- E) Oksidatif fosforilasyon

ÇÖZÜM:

Bakteriyel kamçı hareketi doğrudan ATP hidroliziyle değil, çoğunlukla proton itici kuvvetle çalışır. Buna karşılık membran potansiyelinin korunması, lizozom asidifikasyonu ve oksidatif fosforilasyon ATPaz/ATP sentaz tipi proteinlerle ilişkilidir.

CEVAP: B

17. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

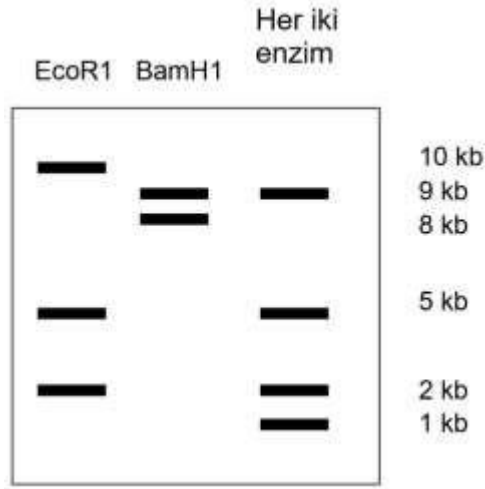
- A) DNA Pol I, 5'-3' ekzonükleaz aktivitesi gösterir.
- B) RNA Polimeraz hata kontrol aktivitesine sahip değildir.
- C) Replikasyon, orijinden itibaren tek bir yöne doğru ilerler.
- D) İnsanlarda sürekli ve kesintili iplik sentezi farklı enzimler tarafından yapılır.
- E) İpliğe yeni nükleotitlerin eklenmesi ATP hidrolizine gerek duymaz.

ÇÖZÜM:

DNA Pol I'in 5'-3' ekzonükleaz aktivitesi vardır; nükleotit eklenmesi için ayrı ATP hidrolizi gerekmez ve enerji dNTP'lerden sağlanır. Ancak replikasyon genel olarak orijinden tek yöne değil, iki replikasyon çatalı oluşturarak çift yönlü ilerler. Bu nedenle yanlış ifade replikasyonun tek yöne ilerlediğini söyleyen ifadedir.

CEVAP: C

18. Bir DNA'nın restriksiyon kesimi yapılmıştır. Bunun için önce fragment DNA yalnız *EcoRI* ile, sonra yalnız *BamHI* ile ve sonrasında da her iki enzim birlikte kesilmiş ve fragmentler agaroz jel elektroforezinde yürütülmüştür.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi/hangileri yanlıştır?

- I. Orijinal DNA molekülünün uzunluğu 17 kb'dır.
- II. Üç *EcoRI* tanıma bölgesi vardır.
- III. En uzun *EcoRI* fragmenti bir *BamHI* kesim bölgesi içerir.
- IV. *EcoRI* kesim yerleri aşağıdaki haritadaki gibi olmalı



- V. Orijinal DNA molekülü halkasaldır.

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

ÇÖZÜM:

EcoRI kesiminde 10, 5 ve 2 kb bantları görüldüğü için toplam DNA uzunluğu 17 kb'dir; I doğrudur. Lineer bir DNA'da 3 EcoRI fragmenti oluşması için 2 EcoRI kesim yeri gerekir, bu nedenle "üç EcoRI tanıma bölgesi vardır" ifadesi yanlıştır. Çift kesimde 10 kb'lık EcoRI fragmentinin 9 kb ve 1 kb parçalarına ayrıldığı görülür; dolayısıyla en uzun EcoRI fragmenti bir BamHI kesim bölgesi içerir, III doğrudur. Verilen haritada EcoRI fragment dizilimi 2 kb - 10 kb - 5 kb şeklindedir. Bu haritada BamHI, 10 kb'lık fragmenti 9 ve 1 kb'ye ayırarak şekilde yerleşirse tek BamHI kesiminde 3 + 14 kb veya 11 + 6 kb fragmentleri beklenirdi; ancak jelde BamHI kesiminde 9 ve 8 kb bantları görülmektedir. Bu yüzden IV de yanlıştır. Ayrıca çift kesimde toplam 4 fragment oluşması DNA'nın lineer olduğunu gösterir; halkasal olsaydı kesim bölgesi sayısı ile fragment sayısı farklı olurdu. Bu nedenle V yanlıştır.

CEVAP: B

19. Aşağıdaki organel-protein eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

| | Organel | Protein |
|----|--------------------------------|----------------------|
| 1. | Granüllü Endoplazmik Retikulum | Sitokrom p450 |
| 2. | Mitokondri | Pirüvat dehidrogenaz |
| 3. | Nükleus | Histon deasetilaz |
| 4. | Peroksizom | Katalaz |
| 5. | Lizozom | Nükleaz |

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

ÇÖZÜM:

Pirüvat dehidrogenaz mitokondride, histon deasetilaz nükleusta, katalaz peroksizomda ve nükleazlar lizozomda bulunabilir. Ancak sitokrom P450 enzimleri özellikle düz endoplazmik retikulum ve bazı durumlarda mitokondri ile ilişkilidir; granüllü endoplazmik retikulumla eşleştirilmesi doğru değildir.

CEVAP: A

20. Enzim aktivitesi ölçümlerinde belirli bir zaman aralığında ölçülen substrat düzeyindeki düşüş takip edilebileceği gibi oluşan üründe ölçülebilmektedir.

Bu durumda insanda aşağıda verilen aktivitelerden hangisi/hangileri ölçülemez?

- I. İzositrat liyaz
- II. Ürikaz
- III. Malat sentaz

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

Genetik ve Evrim

21. Bir kadın, X kromozomlarından birinin q kolunun (uzun kolunun) bir kısmının duplikasyonunu taşıyan dengesiz bir taşıyıcıdır.

Bu hastada hangi X inaktivasyon paterni beklenir?

- A) Rastgele X inaktivasyonu
- B) Normal X'in tercihli olarak inaktive edildiği rastgele olmayan X inaktivasyonu
- C) Sadece anormal X kromozomundaki duplike bölgenin inaktivasyonu
- D) X inaktivasyon paterni, analiz edilen dokuya bağlıdır
- E) **Anormal X'in tercihli** olarak inaktive edildiği rastgele olmayan X inaktivasyonu

ÇÖZÜM:

X kromozomu üzerinde yapısal dengesizlik oluşturan bir duplikasyon bulunduğunda, hücreler gen dozajındaki artıştan olumsuz etkilenemez. X inaktivasyonu normalde rastgele başlasa da, dengesiz X kromozomu taşıyan hücrelerde seçim ortaya çıkabilir. Bu durumda anormal X kromozomunun aktif kaldığı hücreler, duplike genlerin fazla ekspresyonu nedeniyle dezavantajlı olabilir. Bu nedenle dengeli gen ekspresyonunu sağlamak için çoğunlukla anormal, duplikasyon taşıyan X kromozomu inaktive edilir; yani normal X aktif kalır. Dolayısıyla beklenen patern, normal X'in tercihli olarak inaktive edilmesi değil, anormal X'in tercihli olarak inaktive edildiği rastgele olmayan X inaktivasyonudur.

CEVAP: E

22. Bir tümör hücresinde aşağıdaki değişimlerden hangisinin, hücrenin metastatik potansiyelini en doğrudan artırması beklenir?

- A) p53 geninin fonksiyon kaybı mutasyonu
- B) VEGF ekspresyonunun artması
- C) **E-kaderin ekspresyonunun azalması**
- D) Telomeraz aktivitesinin artması
- E) p16 geninin metilasyonu

ÇÖZÜM:

Metastaz için tümör hücrelerinin primer tümörden ayrılabilmesi, çevre dokulara invaze olabilmesi ve başka dokulara göç edebilmesi gerekir. E-kaderin, epitel hücreleri arasında hücre-hücre adezyonunu sağlayan temel bir moleküldür. E-kaderin ekspresyonunun azalması, hücrelerin birbirine tutunmasını zayıflatır ve epitel-mezenkimal geçişi kolaylaştırarak invazyon ve metastaz potansiyelini doğrudan artırır. p53 kaybı, p16 metilasyonu ve telomeraz aktivasyonu tümör gelişimiyle ilişkilidir; VEGF artışı ise anjiyogenezi artırır. Ancak metastatik yayılımı en doğrudan artıran değişiklik hücre adezyonunun azalmasıdır.

CEVAP: E

23. Hangi kromozomal anormalliğin tanısı için en olası olarak FISH (Floresan in situ hibridizasyon) gerekir?

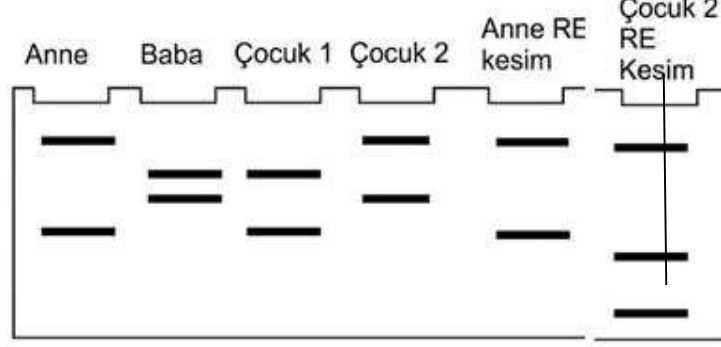
- A) Robertsonian translokasyon
- B) Monozomi
- C) Trizomi
- D) Mikrodelesyon
- E) Perisentrik inversiyon

ÇÖZÜM:

Monozomi, trizomi, Robertsonian translokasyon ve büyük inversiyonlar genellikle klasik karyotipleme ile saptanabilecek kadar büyük kromozomal değişikliklerdir. Buna karşılık mikrodelesyonlar, kromozomun çok küçük bir bölgesinin kaybıdır ve çoğu zaman ışık mikroskobu düzeyinde standart karyotipleme ile görülemez. Bu nedenle belirli bir kromozomal bölgenin varlığını veya yokluğunu göstermek için bölgeye özgü floresan problemlerin kullanıldığı FISH yöntemi tercih edilir.

CEVAP: D

24. Aynı aileye mensup dört bireyden alınan polimorfik bir mikrosatellit lokusu PCR yöntemiyle çoğaltılmış ve elde edilen ürünler jelde yürütülmüştür. Aleller, en uzundan en kısaya doğru "1", "2", "3" ve "4" şeklinde adlandırılmıştır.

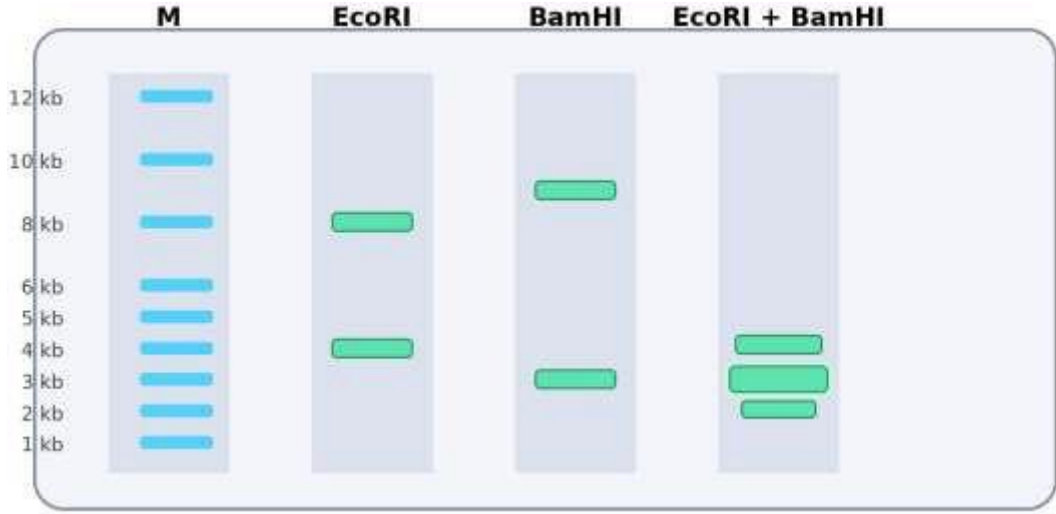


Görseldeki bant profillerine göre aşağıdakilerden hangisi/hangileri yanlıştır?

- I. Çocuk 1, "2" numaralı aleli annesinden, "4" numaralı aleli ise babasından almıştır.
- II. Çocuk 1 ve Çocuk 2'nin ortak hiçbir aleli paylaşmaması, bu iki çocuğun biyolojik olarak kardeş olamayacağını kanıtlar.
- III. Anne (1, 4) ve Baba (2, 3) genotiplerine sahiptir; Çocuk 2 ise "1" alelini anneden, "3" alelini babadan almıştır.
- IV. Mikrosatellitler lokusa özel ve kodominant marker oldukları için genetik marker olarak avantajlıdır.

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

25. Aynı DNA örneği EcoRI, BamHI ve EcoRI + BamHI ile tamamen sindirilmiştir. Aşağıdaki jel sonucunda çift sindirim kuyusundaki 3 kb bandının diğer bantlardan daha yoğun görünmesi, aynı uzunluktaki iki fragmentin olduğunu düşündürmektedir.



Bu verilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) DNA doğrusal olup toplam uzunluğu 12 kb'dir.
B) DNA dairesel olup toplam uzunluğu 12 kb'dir.
C) EcoRI için tek, BamHI için iki kesim bölgesi vardır.
D) EcoRI ve BamHI bölgeleri çakışmaktadır.
E) Çift sindirim kuyusundaki 3 kb bandı kısmi kesim artığıdır.

ÇÖZÜM:

EcoRI ile tek sindirimde 8 kb ve 4 kb olmak üzere toplam 12 kb'lik iki fragment, BamHI ile tek sindirimde ise 9 kb ve 3 kb olmak üzere yine toplam 12 kb'lik iki fragment görülmektedir. Çift sindirimde 4 kb, 3 kb, 3 kb ve 2 kb fragmentleri oluşur; 3 kb bandının daha yoğun görünmesi aynı uzunlukta iki farklı fragment bulunduğunu gösterir. Toplam uzunluk yine 12 kb'dir. Çift sindirimde dört fragment oluşması, DNA üzerinde toplam dört kesim bölgesi bulunduğunu; EcoRI ve BamHI'nin her birinin ikişer kesim yaptığını düşündürür. Doğrusal bir DNA'da iki EcoRI ve iki BamHI kesim bölgesi olsaydı çift sindirimde en fazla beş fragment beklenirdi; tek sindirimlerde ise iki kesim üç fragment oluştururdu. Buradaki patern, her enzimin dairesel DNA'yı iki yerden kesmesiyle uyumludur. Bu nedenle DNA daireseldir ve toplam uzunluğu 12 kb'dir.

CEVAP: B

26. Bir popülasyonda tek lokuslu bir karakter için başlangıç genotip frekansları $AA = 0,36$; $Aa = 0,48$; $aa = 0,16$ 'dır. Aynı nesilde görel uyum değerleri sırasıyla $w_{AA} = 1,0$; $w_{Aa} = 0,8$; $w_{aa} = 0,5$ olarak ölçülmüştür. **Seçilim tamamlandıktan sonra bireyler rastgele çiftleşirse, bir sonraki neslin zigotları arasında aa genotip frekansı yaklaşık kaç olur?**

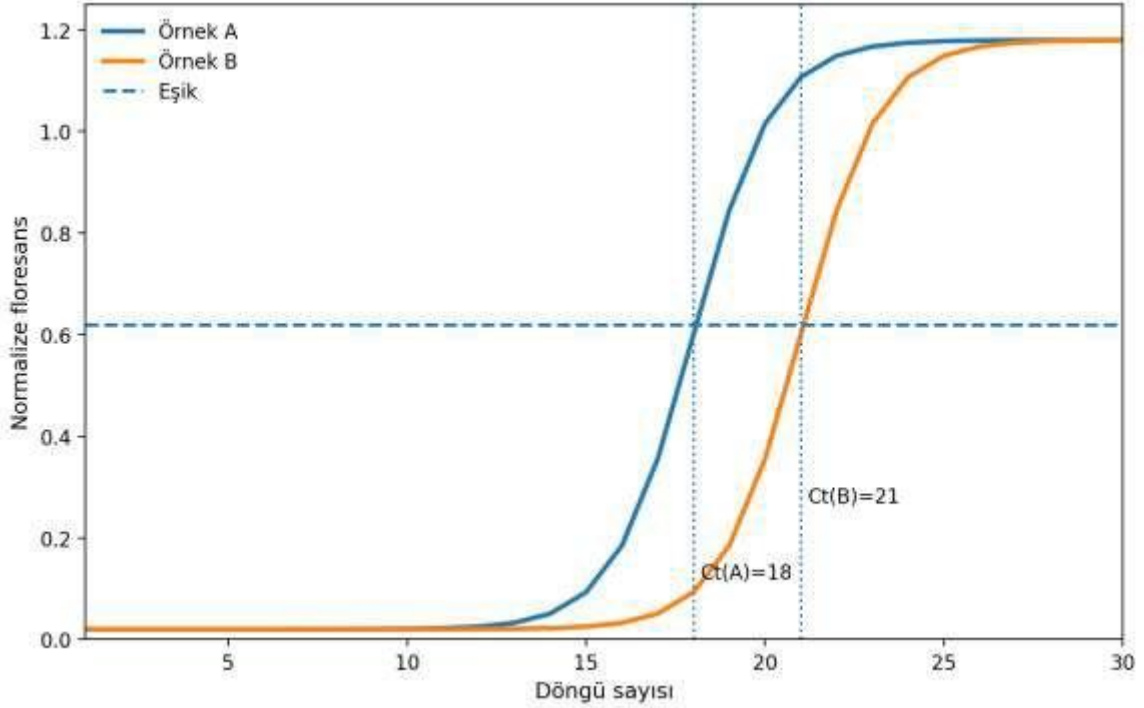
- A) 0.073
- B) 0.109
- C) 0.160
- D) 0.214
- E) 0.330

ÇÖZÜM:

Seçilimden sonra genotip katkıları AA için $0,36 \times 1 = 0,36$; Aa için $0,48 \times 0,8 = 0,384$; aa için $0,16 \times 0,5 = 0,08$ olur. Toplam ortalama uyum $0,824$ 'tür. Seçilim sonrası a alel frekansı $q = (0,08 + 0,384/2) / 0,824 \approx 0,330$ bulunur. Rastgele çiftleşme sonrası bir sonraki nesilde aa frekansı $q^2 \approx 0,109$ olur.

CEVAP: B

27. Aşağıdaki eğriler aynı hedef gen için iki biyolojik örnekten elde edilmiştir. Eşik çizgisi şekilde gösterilmiştir. Aynı örneklerde referans genin Ct değerleri Örnek A için 16, Örnek B için 17 olarak ölçülmüştür ve amplifikasyon verimlerinin yaklaşık eşit olduğu kabul edilmektedir.



Buna göre hedef genin referans gene normalize edilmiş ekspresyonu, Örnek A'da Örnek B'ye göre yaklaşık kaç kattır?

- A) 0.25 kat
- B) 0.5 kat
- C) 2 kat
- D) 4 kat
- E) 8 kat

ÇÖZÜM:

Hedef gen için Ct değerleri A'da 18, B'de 21'dir. Referans gen Ct değerleri A'da 16, B'de 17 olduğundan $\Delta Ct(A) = 18 - 16 = 2$ ve $\Delta Ct(B) = 21 - 17 = 4$ olur. $\Delta \Delta Ct = 2 - 4 = -2$ 'dir. Eşit verim varsayımıyla görel ekspresyon $2^{-\Delta \Delta Ct} = 2^2 = 4$ kattır. Yani hedef gen, Örnek A'da Örnek B'ye göre yaklaşık 4 kat daha fazla eksprese edilmektedir.

CEVAP: D

28. Drosophila’da A, B ve C genleri aynı kromozom üzerindedir. ABC/abc genotipli dişi, abc/abc erkek ile test çaprazına sokulmuştur. Toplam 2000 yavrudan elde edilen fenotip sınıfları aşağıda verilmiştir.

| Sınıf | Sayı | Sınıf | Sayı |
|-------|------|-------|------|
| ABC | 716 | abc | 716 |
| Abc | 104 | aBC | 104 |
| ABc | 16 | abC | 16 |
| AbC | 164 | aBc | 164 |

Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde gen sırası, komşu genler arası harita uzaklıkları ve interferans için en yakın değerler verilmiştir?

- A) A–C–B; AC = 12 cM, CB = 18 cM; I ≈ 0,26
B) A–B–C; AB = 12 cM, BC = 18 cM; I ≈ 0,24
C) A–C–B; AC = 12 cM, CB = 16 cM; I ≈ 0,74
D) B–A–C; BA = 16 cM, AC = 12 cM; I ≈ 0,76
E) A–C–B; AC = 8 cM, CB = 20 cM; I ≈ 0,54

ÇÖZÜM:

En sık sınıflar ABC ve abc olduğundan parental tipler bunlardır. En az görülen sınıflar ABc ve abC olduğundan bunlar çift crossing-over ürünleridir. Parentallerle karşılaştırıldığında yalnız C geni yer değiştirdiği için gen sırası A–C–B’dir. A–C arası rekombinantlar Abc, aBC ve çift crossing-over sınıflarıdır: $(104+104+16+16)/2000 = 0,12$, yani 12 cM. C–B arası rekombinantlar AbC, aBc ve çift crossing-over sınıflarıdır: $(164+164+16+16)/2000 = 0,18$, yani 18 cM. Beklenen çift crossing-over sayısı $0,12 \times 0,18 \times 2000 = 43,2$; gözlenen 32’dir. $Koincidence \approx 32/43,2 = 0,74$, interferans $\approx 1 - 0,74 = 0,26$ ’dir.

CEVAP: A

29. Haploid bir mantarda aynı mutant fenotipi veren altı çekinik mutant (m1–m6) elde edilmiştir. Mutantlar ikişerli çaprazlanarak oluşan heterokaryon/diploidlerin fenotipi incelenmiş; “+” işareti yabani tip fenotipe dönüşü (komplementasyon), “–” işareti ise mutant fenotipin sürdüğünü göstermiştir.

| | m1 | m2 | m3 | m4 | m5 | m6 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| m1 | — | — | + | + | — | + |
| m2 | — | — | + | + | — | + |
| m3 | + | + | — | — | + | + |
| m4 | + | + | — | — | + | + |
| m5 | — | — | + | + | — | + |
| m6 | + | + | + | + | + | — |

Bu sonuçlara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) m1, m2 ve m5 aynı gende mutasyon taşır.
B) m3 ve m4 farklı genlerdedir.
C) m6, m1 ile aynı gendedir ancak farklı domainleri etkilediği için komplemente olur.
D) En az dört farklı gen etkilenmiştir.
E) m1 ile m5 arasında intragenik komplementasyon vardır.

ÇÖZÜM:

Komplementasyon testinde “–” sonucu, iki mutantın aynı fonksiyonel gende bozukluk taşıdığını gösterir. m1, m2 ve m5 birbirleriyle komplemente olmaz; bu nedenle aynı komplementasyon grubundadır. m3 ve m4 ikinci bir grubu oluşturur. m6 ise diğer tüm mutantlarla komplemente olduğundan ayrı bir gendedir.

CEVAP: A

30. Bir bitkide beyaz öncül pigment, A enzimi ile kırmızı ara ürüne; bu ara ürün de B enzimi ile mor pigmente dönüştürülmektedir. aa genotipi ilk basamağı, bb genotipi ikinci basamağı durdurur. Ayrıca bağımsız kalıtılan baskın D aleli, pigment vakuole taşınmadığı için hangi pigment oluşursa oluşsun çiçeği beyaz gösterir.

DdAaBb × DdAaBb çaprazının F₂ dölünde beyaz : kırmızı : mor fenotip oranı aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) 48 : 3 : 13
- B) 36 : 12 : 16
- C) 49 : 3 : 12
- D) 45 : 4 : 15
- E) **52 : 3 : 9**

ÇÖZÜM:

Baskın D aleli pigment oluşsa bile çiçeği beyaz gösterir; bu nedenle D₋ bireylerin tamamı beyazdır ve oranı 3/4'tür. dd bireylerde renk A ve B'ye bağlıdır. dd içinde aa bireyler beyaz, A₋bb bireyler kırmızı, A₋B₋ bireyler mordur. Toplam oranlar beyaz = 48/64 + 4/64 = 52/64, kırmızı = 3/64, mor = 9/64 olur.

CEVAP: E

31. Bir diploid organizmada homolog kromozomlardan biri parasantrik inversiyon taşımaktadır. İnversiyon döngüsü oluştuktan sonra, inversiyonun içinde tek bir crossing-over gerçekleştiği varsayılmaktadır.

Böyle bir mayoz sonunda ilgili dört kromatitten hangileri beklenir?

- A) Dört dengeli rekombinant kromatid
- B) Dört atasal kromatid
- C) İki disentrik ve iki asentirik kromatid
- D) **Bir disentrik, bir asentirik ve iki atasal kromatid**
- E) Yalnızca iki dengeli rekombinant kromatid

ÇÖZÜM:

Parasantrik inversiyon sentromeri içermez. İnversiyon döngüsü içinde tek crossing-over olursa bir disentrik kromatid, bir asentirik kromatid ve crossing-over'a katılmayan iki atasal kromatid oluşur. Disentrik ve asentirik kromatidler genellikle dengesizdir.

CEVAP: D

32. Bir bakteri suşunda trp operonunun lider peptidindeki ardışık iki Trp kodonu, deneysel olarak iki Tyr kodonu ile değiştirilmiştir. Hücreler triptofan fakir ancak tirozine zengin bir ortamda büyütülmektedir. Repressör sisteminde başka mutasyon yoktur. **Bu mutantta trp yapısal genlerinin transkripsiyonu için en olası sonuç hangisidir?**

- A) Yüksek kalır; çünkü Trp azlığı her durumda anti-terminatörü oluşturur.
B) **Düşük kalır; çünkü ribozom lider bölgeyi hızla geçer ve terminatör saç tokası oluşur.**
C) Yabani tip ile aynıdır; çünkü attenüasyon yalnızca represör varlığında çalışır.
D) Tamamen kapanır; çünkü Tyr bolluğu represörü aktive eder.
E) Sadece translasyon etkilenir, transkripsiyon seviyesi değişmez.

ÇÖZÜM:

trp operonunda attenüasyon, lider peptiddeki ardışık Trp kodonlarında ribozomun duraklayıp duraklamamasına bağlıdır. Bu kodonlar Tyr kodonlarına çevrilirse, ortamda tirozin bol olduğundan ribozom lider bölgeyi hızlı geçer. Bu durumda terminatör saç tokası oluşur ve yapısal genlerin transkripsiyonu düşük kalır.

CEVAP: B

33. Karyotipi dengeli robertson translokasyonu (14;21) taşıyan bir kadın ile karyotipi normal bir erkeğin çocuk sahibi olacağı varsayılıyor. **Mayozda oluşan altı temel segregasyon ürününün eşit olasılıklı olduğu ve letal genotipli zigotların doğuma ulaşmadığı kabul edilirse, canlı doğan çocuklar arasında 21 trizomisine (Down sendromu) sahip olma olasılığı yaklaşık kaçtır?**

- A) 1/6
B) 1/4
C) **1/3**
D) 1/2
E) 2/3

ÇÖZÜM:

Dengeli Robertson translokasyonu taşıyan bireyden altı temel gamet tipi oluşabilir. Normal, dengeli taşıyıcı ve Down sendromlu zigotlar canlı doğuma ulaşabilirken; monozomi veya trizomi 14/21 bakımından letal olan zigotlar elenir. Canlı doğan üç olası sınıftan biri 21 trizomisiidir. Bu nedenle olasılık yaklaşık 1/3'tür.

CEVAP: C

34. Bir popülasyonda A alelinin frekansı $p = 0,70$; a alelinin frekansı $q = 0,30$ 'dur. Popülasyon için akrabalı çiftleşme katsayısı $F = 0,40$ olarak tahmin edilmektedir. **Bu durumda beklenen heterozigot frekansı yaklaşık kaçtır?**

- A) 0.228
B) 0.234
C) 0.240
D) 0.246
E) 0.252

ÇÖZÜM:

Akrabalı çiftleşme katsayısı F olduğunda heterozigot frekansı $2pq(1 - F)$ ile hesaplanır. Burada $2pq = 2 \times 0,70 \times 0,30 = 0,42$ 'dir. $F = 0,40$ olduğundan heterozigot frekansı $0,42 \times 0,60 = 0,252$ olur.

CEVAP: E

35. Bir gende yalnızca maternal alelin ifade edildiği varsayılmaktadır; paternal alel ilgili dokuda susturuludur. Bir kadın, bu gendeki işlev kaybettiren mutant aleli babasından miras almış heterozigot bir taşıyıcıdır ve bu nedenle fenotipik olarak sağlıklıdır. Eşi mutant alel taşımamaktadır.

Bu çiftin çocuğunun etkilenmiş olma olasılığı kaçtır?

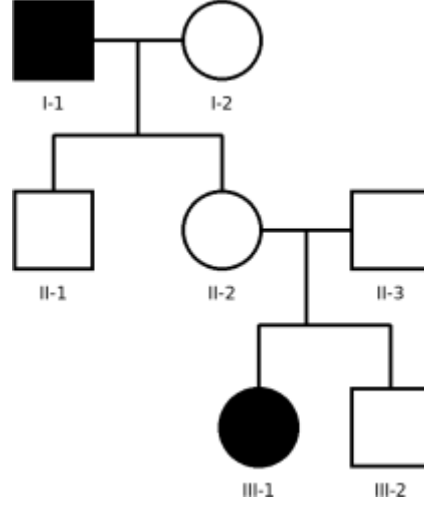
- A) 0
B) 1/4
C) 1/2
D) 3/4
E) 1

ÇÖZÜM:

Bu gende yalnızca maternal alel ifade edilmektedir. Kadın mutant aleli babasından aldığı için bu alel kendisinde susturuludur ve sağlıklıdır. Ancak çocuklarına bu mutant aleli aktarırsa, çocukta bu alel maternal kökenli olacağı için ifade edilir. Kadının mutant aleli aktarma olasılığı 1/2 olduğundan çocuğun etkilenme olasılığı da 1/2'dir.

CEVAP: C

36. Nadir görülen bir insan hastalığı için aşağıdaki soy ağacı verilmiştir. Dolu semboller etkilenmiş bireyleri göstermektedir. Hastalığın popülasyondaki görülme sıklığının çok düşük olduğu bilgisi de dikkate alınmalıdır.



Bu soyağacı için aşağıdaki kalıtım modellerinden hangisi en olasıdır?

- A) Otozomal çekinik kalıtım
- B) X'e bağlı çekinik kalıtım
- C) Mitokondriyal kalıtım
- D) Tam penetranslı otozomal baskın kalıtım
- E) Eksik penetrans gösteren otozomal baskın kalıtım

ÇÖZÜM:

Etkilenmiş bir bireyin sonraki nesilde fenotipik olarak sağlıklı bir çocuğu üzerinden hastalık tekrar ortaya çıkmaktadır. Hastalık nadir olduğundan dışarıdan gelen eşin çekinik taşıyıcı olma olasılığı düşüktür; bu durum otozomal çekinik kalıtımı daha az olası yapar. X'e bağlı çekinik kalıtım da etkilenmiş dişi bireyi açıklamakta zayıftır. En uygun model, alelin nesiller arasında aktarılıp bazı bireylerde fenotip oluşturmaması, yani eksik penetranslı otozomal baskın kalıttır.

CEVAP: E

37. Bakteriler önce birçok nesil boyunca yalnızca ^{15}N içeren ortamda büyütülmüş, ardından yalnızca ^{14}N içeren ortama aktarılmıştır. DNA, bu aktarım sonrası üçüncü hücre döngüsünün sonunda izole edilip CsCl yoğunluk gradyanında ayrılmıştır. **Bant yoğunlukları için hangi dağılım beklenir?**

- A) Tüm DNA hibrittir.
- B) %25 ağır, %75 hafif DNA vardır.
- C) %25 hibrit, %75 hafif DNA vardır.
- D) %50 hibrit, %50 hafif DNA vardır.
- E) %12,5 ağır, %87,5 hafif DNA vardır.

ÇÖZÜM:

^{15}N ortamından ^{14}N ortamına aktarıldıktan sonra DNA yarı-korunumlu çoğalır. Birinci döngü sonunda tüm DNA hibrittir. İkinci döngü sonunda yarısı hibrit, yarısı hafiftir. Üçüncü döngü sonunda hibrit DNA oranı %25'e düşer, hafif DNA oranı %75 olur. Ağır-ağır DNA kalmaz.

CEVAP: C

38. Bir ökaryotik gende üç ekzon vardır. Normal durumda olgun mRNA, Ekzon 1 – Ekzon 2 – Ekzon 3 düzeninde oluşur ve tam uzunlukta bir protein üretir. Bir mutasyon sonucu bazı transkriptlerde Ekzon 2 atlanmakta, böylece mRNA Ekzon 1 – Ekzon 3 biçiminde oluşmaktadır. Ekzon 2'nin uzunluğu 3'ün katı değildir.

Bu mutasyonun en olası sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Protein yalnızca birkaç amino asit kısaldı; okuma çerçevesi korunur.
- B) Ekzon 2 atlandığı için başlatma kodonu kaybolur ve çeviri tamamen durur.
- C) Okuma çerçevesi kayar ve erken dur kodonu oluşabilir.
- D) 5' UTR etkilenir; protein dizisi değişmez.
- E) Ekzon atlama yalnızca prokaryotlarda görüldüğünden protein düzeyi etkilenmez.

ÇÖZÜM:

Ekzon 2'nin uzunluğu 3'ün katı olmadığı için bu ekzonun atlanması kodon okuma çerçevesini değiştirir. Çerçeve kayması, sonraki amino asit dizisini değiştirir ve çoğu durumda erken dur kodonu oluşmasına yol açabilir. Bu nedenle protein ciddi biçimde kısaldır veya işlevsiz hale gelebilir.

CEVAP: C

39. Bölünmekte olan tipik bir ökaryotik hücrede, toplam RNA miktarı içinde en yüksek oranda bulunan RNA türü aşağıdakilerden hangisidir?

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

ÇÖZÜM:

Tipik ökaryotik hücrelerde toplam RNA'nın büyük çoğunluğunu ribozomal RNA oluşturur. rRNA, ribozomların temel yapısal ve katalitik bileşenidir. mRNA hücrede bilgi taşımaya rağmen toplam RNA içindeki oranı çok daha düşüktür.

CEVAP: A

40. BRCA1 ve BRCA2 genleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bu genler proto-onkogendir; aktifleşmeleri kansere yol açar.
- B) Bu genler homolog rekombinasyonla DNA onarımında görev alan tümör baskılayıcı genlerdir.
- C) Bu genler yalnızca mitokondriyal DNA replikasyonunda görev yapar.
- D) Bu genler ribozom biyogenezini düzenleyen yapısal rRNA genleridir.
- E) Bu genler yalnızca mayoz I sırasında ifade edilir.

ÇÖZÜM:

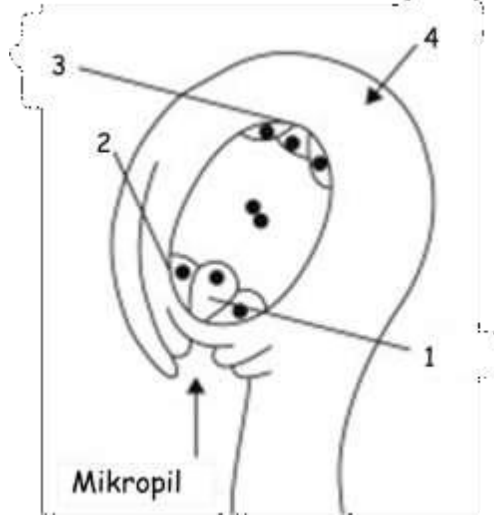
BRCA1 ve BRCA2, çift zincirli DNA kırıklarının homolog rekombinasyon yoluyla onarımında görev alan tümör baskılayıcı genlerdir. Bu genlerde işlev kaybı mutasyonları DNA onarım kapasitesini azaltır ve özellikle meme ve over kanseri riskini artırır. Bu nedenle proto-onkogen değil, tümör baskılayıcı genlerdir.

CEVAP: B

Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

41. Aşağıdaki şekilde olgun bir dişi gametofitin şekli verilmiştir.

Buna göre 1, 2, 3 ve 4 rakamları ile gösterilen kısımlar hangi şıkta sırasıyla doğru olarak verilmiştir?



- A) Sinerjit hücresi-Kalaza-Yumurta hücresi-Antipod hücreleri
- B) Yumurta hücresi-Sinerjit hücresi-Antipod hücreleri-Kalaza
- C) Kalaza-Antipod hücreleri-Yumurta hücresi-Sinerjit hücresi
- D) Yumurta hücresi-Antipod hücreleri- Kalaza- Sinerjit hücresi
- E) Antipod hücreleri-Yumurta hücresi-Sinerjit hücresi-Kalaza

ÇÖZÜM:

Şekildeki olgun anjiyosperm dişi gametofitinde işaretli yapılar sırasıyla Yumurta hücresi-Sinerjit hücresi-Antipod hücreleri-Kalaza şeklindedir.

CEVAP:B

42. Yaprak mezofilinde bulunan fotosentez görevi üstlenen kloroplastlı parankima hücrelerine ne isim verilir?

- A) Demet kımı
- B) İletim parenkiması
- C) **Klorenkima**
- D) Parenkima
- E) Depo dokusu

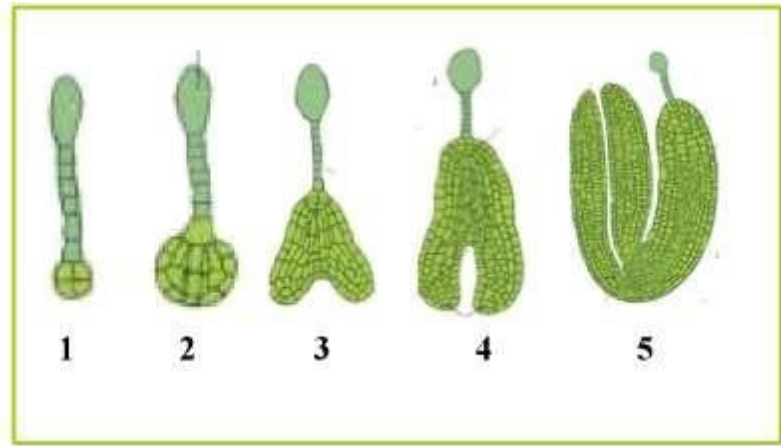
ÇÖZÜM:

Fotosentezle görevli parankimaya klorenkima denir.

CEVAP:C

43. Aşağıdaki şekilde embriyo gelişimi verilmiştir.

Buna göre 1, 2, 3, 4 ve 5 rakamları ile gösterilen gelişme evreleri hangi şıkta sırasıyla doğru olarak verilmiştir?



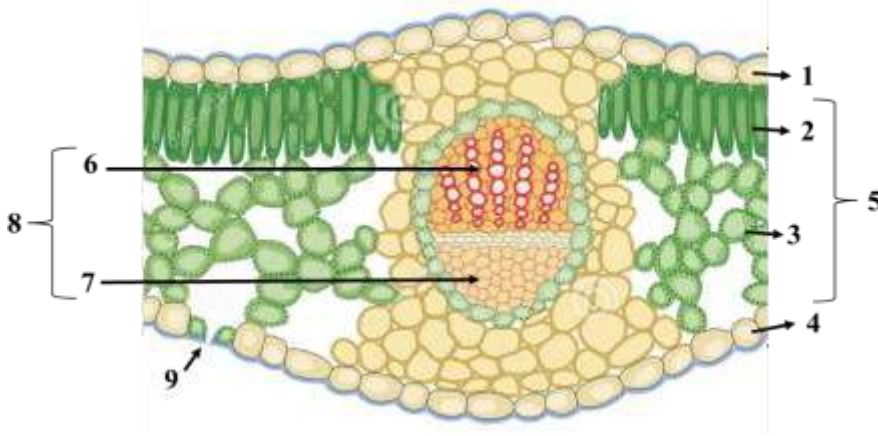
- A) Küresel embriyo-Proembriyo-Kalp şekilli embriyo-Torpedo embriyo-Olgun embriyo
- B) Kalp şekilli embriyo-Torpedo embriyo-Olgun embriyo- Proembriyo- Küresel embriyo
- C) **Proembriyo- Küresel embriyo- Kalp şekilli embriyo-Torpedo embriyo-Olgun embriyo**
- D) Torpedo embriyo-Olgun embriyo- Proembriyo- Küresel embriyo-Kalp şekilli embriyo
- E) Proembriyo-Kalp şekilli embriyo- Küresel embriyo- Olgun embriyo

ÇÖZÜM:

Embriyo gelişim aşamaları sırasıyla Proembriyo- Küresel embriyo- Kalp şekilli embriyo-Torpedo embriyo-Olgun embriyo şeklindedir.

CEVAP:C

Aşağıdaki şekilde dikotiledon bir yaprağın enine kesiti verilmiştir. Buna göre aşağıdaki iki soruyu cevaplayınız.



44. Şekilde 1, 2, 3, 4 ve 5 rakamları ile gösterilen dokular hangi şıkta sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) Üst epidermis-Sünger parenkiması-Alt epidermis-Palizat parenkiması- Mezofil
- B) Üst epidermis- Palizat parenkiması-Mezofil- Alt epidermis- Sünger parenkiması
- C) Alt epidermis-Palizat parenkiması-Mezofil- Üst epidermis-Sünger parenkiması
- D) Üst epidermis- Palizat parenkiması- Sünger parenkiması- Alt epidermis- Mezofil
- E) Alt epidermis-Palizat parenkiması-Mezofil- Sünger parenkiması- Üst epidermis

ÇÖZÜM:

Şekildeki 1, 2, 3, 4, 5 numaralı dokular sırasıyla Üst epidermis- Palizat parenkiması- Sünger parenkiması- Alt epidermis- Mezofil şeklindedir.

CEVAP:D

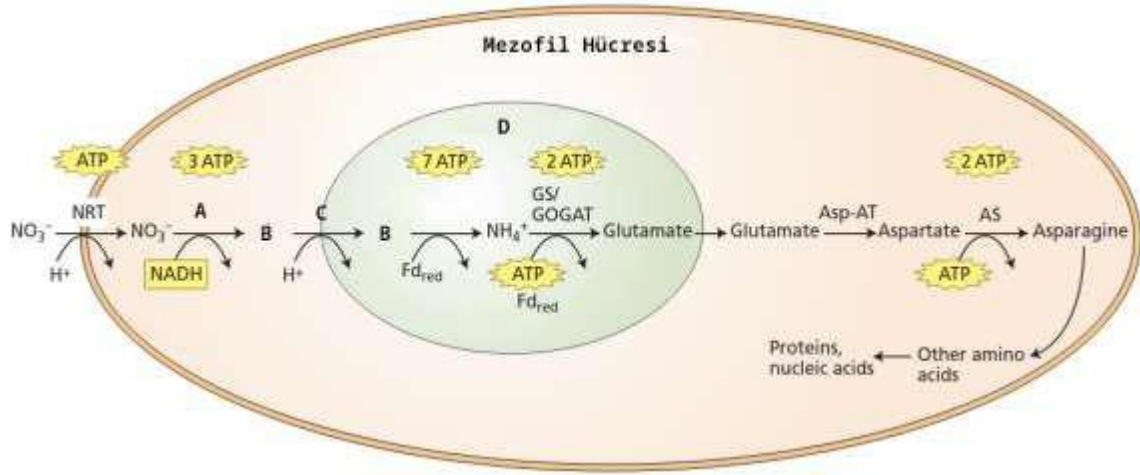
45. Şekilde 6, 7, 8 ve 9 rakamları ile gösterilen dokular hangi şıkta sırasıyla doğru olarak verilmiştir ?

- A) Ksilem- Floem-İletim demeti-Stoma
- B) Ksilem-Floem-Stoma-İletim demeti
- C) Ksilem-Floem-Stoma-İletim demeti
- D) Floem-Ksilem-İletim demeti-Stoma
- E) İletim demeti-Floem-Ksilem-Stoma

ÇÖZÜM:

Şekildeki 6, 7, 8, 9 numaralı dokular sırasıyla Ksilem- Floem-İletim demeti-Stoma şeklindedir.

CEVAP:A



46. Yukarıda çok hücreli bitkilerde görülen nitrat özümlemesinin bir şeması verilmiştir.

A ve C birer enzim B bir molekül D ise bir organel olduğuna göre alfabetik sırayla belirtilen yerlere ne yazılmalıdır?

- A) Nitrit Redüktaz - NO - Nitrat Redüktaz- Kloroplast
- B) Nitrat Redüktaz - NO_2^- - Nitrit Redüktaz - Kloroplast
- C) Aspartat aminotransferaz - NH_3 - Nitrit Redüktaz - Kloroplast
- D) Katalaz - H_2O_2 - Ürik Asit Oksidaz - Peroksizom
- E) Nitrojenaz - NO_2^- - Nitrit Redüktaz - Kloroplast

ÇÖZÜM:

Çok hücreli bitkilerde görülen klasik nitrat özümleme şemasına göre nitratın ve ilerideki metabolitlerinin karşılaşacağı enzimler sırasıyla nitrat redüktaz ve nitrit redüktaz, dönüşeceği form nitrit (NO_2^-) ve nitritin sonraki işleme adımları kloroplastta gerçekleşir.

CEVAP:B

47. Aşağıdaki pigmentlerden hangisi tüm yaprak ekstraktı üzerinde TLC deneyi yapıldığı zaman gri bant şeklinde görülür?

- A) Zeaksantin
- B) Fikoeritrin
- C) Feofitin
- D) Astaksantin
- E) Klorofil b

ÇÖZÜM:

Feofitin klorofil pigmentinin magnezyum metali içermeyen bir formudur, pigment ayırma deneylerinde gri bant şeklinde renksiz görünür.

CEVAP:C

48. Fotosentetik elektron taşınımında görev alan moleküller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

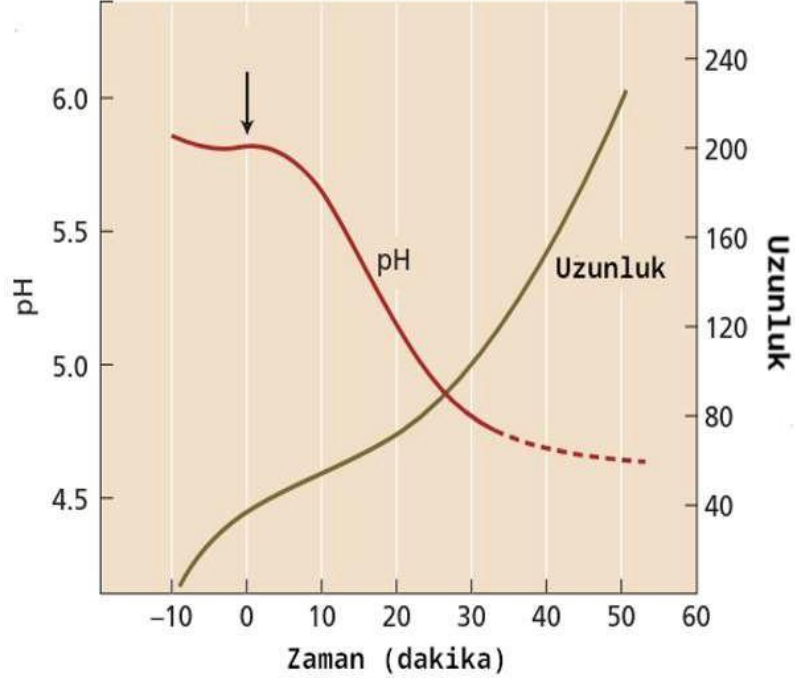
- A) Plastokinon, süreç boyunca en fazla iki adet hidrojen alır.
- B) Plastosiyanın, yapısında mangan bulundurulur.
- C) Plastokinon protein yapılı değildir.
- D) Plastosiyanın lümende hareket eder.
- E) Feofitin magnezyum içermez.

ÇÖZÜM:

Plastosiyanın proteini yapısında bakır elementini bulundurulur.

CEVAP:B

49. Aşağıda izole edilmiş bir bitki hücresi ok ile gösterilen zamanda bir moleküle maruz bırakılmış, daha sonrasında pH ve uzama metrikleri grafiğe dökülmüştür.



Buna göre okla gösterilen anda verilen molekül ve pH üzerindeki etkilerini gerçekleştirdiği mekanizma hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

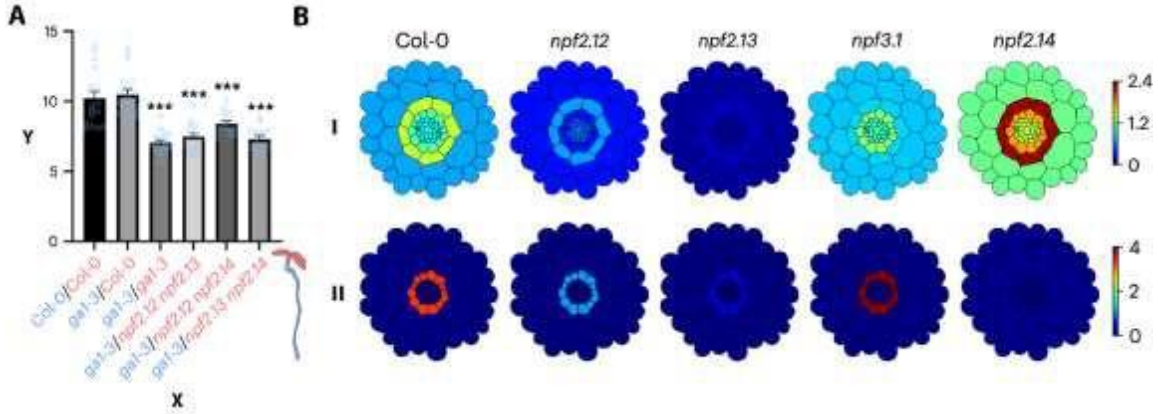
- A) Strigolakton - Topraktaki asidik bakterilerle olan etkileşimleri arttırarak apoplastik pH'ı azaltmıştır.
- B) Etilen - Asidik moleküller için kanalların oluşumunu sağlayarak pH'ı azaltmıştır.
- C) Giberellin - zardaki H⁺-ATPaz'larını arttırarak pH'ı azaltmıştır.
- D) Sitokinin - Hücre metabolizmasını arttırarak karbondioksit üretimini de dolaylı yoldan arttırmıştır, bu nedenle pH azalışı gözlemlenmiştir.
- E) IAA - zardaki H⁺-ATPaz'larının aktive ederek pH'ı azaltmıştır.

ÇÖZÜM:

Verilen hormon-neden çiftleri arasında sadece C şıkında verilen IAA (Oksin) ile ilgili olan şık hem grafikteki etkileri gösterir hem de bu etkileri şıktaki mekanizma ile gerçekleştirir.

CEVAP:E

50. Hücre duvarı suberizasyonundan sorumlu temel bir fitohormon olan gibberellin, çeşitli taşıyıcıları içeren bitkiler içinde karmaşık bir taşınma sürecinden geçer. Aşağıda, gibberellinin farklı membran taşıyıcıları üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçları gösteren şekiller yer almaktadır.



Şekil 1A. Aşılانmış bitkilerdeki kök endodermal hücrelerinin floresan yoğunluğu (Y) (X, kök/sürgün). Örnekler suberin için floresan bir işaretleyici (Nil kırmızısı) ile muamele edilmiştir; yıldız işaretleri yabancı tipten anlamlı bir farkı gösterir. Col-O - yabancı tip, gal-3 – gibberellin sentezinden yoksun mutant, npf__ - belirli tipte taşıyıcı(lar)ın ifadesinden yoksun mutantlar. **Şekil 1B.** Kökte sitoplazmik (I) ve vakuolar (II) gibberellin konsantrasyonları (keyfi birimler).

- I. Gibberellinlerin taşınması şu yönde gerçekleşir: kök → sürgün.
- II. Periskl hücrelerinin vakuolleri gibberellin konsantrasyonunun eşik değerlerinin düzenlenmesinde rol oynar.
- III. npf3.1 mutanlığı, yabancı tipe kıyasla su ve mineral dengesizliklerinin yanı sıra toksinlere karşı savunmasızdır.
- IV. Listelenen tüm taşıyıcılar plazma membranında bulunur.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/ hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I yanlış: Aşılama deneyine göre sürgündeki GA, kökteki eksikliği telafi edemediği için kökten sürgüne doğru net bir genelleme yapılamaz.

II doğru: NPF mutantlarında GA dağılımının bozulması, vakuollerin eşik değeri ayarını yaptığını gösterir.

III doğru: npf3.1'de sitoplazmik GA çok düşük olduğu için suberin bariyeri oluşamaz, bitki toksinlere ve su kaybına açık hale gelir.

IV yanlış: npf2.14 mutantında GA sitoplazmada vakuole hiç girmemiş. Taşıyıcı plazma membranında değil, vakuol zarında.

CEVAP:B

51. Bitki hücreleri, su potansiyel gradiyentine uygun şekilde su alabilir ya da ortama su verebilirler. Bu su hareketinin hızı, gradiyentin büyüklüğüyle orantılı olarak değişir. Su hareketiyle beraber zaman içinde iç ve dış ortamın su potansiyelleri birbirine yaklaşır ve membrandan geçiş hızı azalır. Bu azalışın eksponansiyel olduğu gösterilmiştir. Hücrelerin su potansiyeli dengesine ne kadar hızlı ulaştığını karşılaştırabilmek için hareket hızının yarıya düşme süresine bakılmaktadır. Bu sürenin denklemi aşağıda verilmiştir.

$$t_{1/2} = \frac{0.693V}{A \cdot Lp \cdot (\varepsilon - \psi_s)}$$

V hücrenin hacmi, A hücrenin yüzey alanı, Lp hücrenin hidrolik iletkenliği, ψ_s hücrenin çözünen potansiyeli ve ε hücre duvarının elastikliğini gösterir. Düşük ε değeri daha elastik hücre duvarı anlamına gelir.

Bu formüle ve bilgilerinize göre aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğru olabilir?

- I. Hacimleri benzer iki hücreden yüzey alanı daha büyük olan hücre daha kısa sürede dengeye ulaşacaktır.
- II. Katı hücre duvarına sahip bir hücrenin daha uzun sürede dengeye gelmesi beklenir.
- III. Yüksek ε değerine sahip bir hücrede birim hacim değişimi başına turgor basıncındaki artış düşük ε değerli bir hücreye göre daha az olacaktır.
- IV. Çözünen konsantrasyonu artan bir hücrenin dengeye gelmesi daha uzun sürecektir.

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

ÇÖZÜM:

Yüzey alanı (A) büyük olan hücrede yarıya düşme süresi daha kısa olur ve dengeye daha kısa sürede ulaşır. **I doğru**

Katı hücre duvarı yüksek ε değerine karşılık gelir. Bu da paydanın artması ve sürenin kısalmasına sebep olacaktır. **II yanlış**

Yüksek ε değeri katı hücre duvarı demektir. Katı bir duvar hacim değişimine esnek bir duvar gibi uyum sağlayamaz. Bu sebeple birim hacim değişimindeki basınç değişikliği daha yüksek olur. **III yanlış**

Çözünen konsantrasyonunun artması paydanın azalmasını sağlayarak gerekli olan süreyi uzatacaktır. **IV doğru**

52. Stoma açılması ve kapanmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) H⁺-ATPazlar mavi ışık absorpsiyonu sonucunda aktifleştirilirler.
- B) **Hücre içine potasyum ve klor primer aktif taşıma ile alınır.**
- C) Stoma kapanmasında malat rol oynar.
- D) Apoplastın pH'ındaki düşüş stoma açılmasıyla korelasyon gösterir.
- E) Plazma membranını protonlara geçirgen yapan bir maddeyle muamele, stomaların kapanmasına sebep olur.

ÇÖZÜM:

Mavi ışık absorblanması H⁺-ATPazları aktifleştirir. Stoma açılmasında hücreye sekonder aktif taşımayla alınan potasyum ve klor rol oynarken kapanmasında malatın hücreden çıkışı önemlidir. Stoma açılmasında protonlar apoplasta pompalanır ve apoplast pH'ı düşer. Membranın protonlara geçirgen hale getirilmesi gradiyenti bozarak aktif taşıma sistemini bozar, stomaların kapanması uyarılır.

CEVAP:B

53. Fotosistem 1 ve 2'yle ilgili hangi eşleştirmeler doğrudur?

- I. PS1 - 700nm dalga boyunu absorblayan pigment bulundurur
- II. PS2 - Suyu indirger
- III. PS1 – Ferrodoksine elektron aktarır
- IV. PS2 – Döngüsel elektron akışı gerçekleşir

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

ÇÖZÜM:

PS1 700, PS2 680nm dalga boyunu absorblayan pigment bulundurur. **I doğru**
PS2'de suyun yükseltgenmesi ve oksijen üretimi gerçekleştirilir. **II yanlış**
PS1'e gelen elektronlar buradan ferrodoksin ve NADP'ye doğru ilerlemeye devam eder. **III doğru**
Döngüsel elektron akışı PS1'de gerçekleşen bir durumdur. **IV yanlış**

CEVAP:E

54. Fotofosforilasyonla ilgili aşağıdaki ifadelerden kaç tanesi **yanlıştır**?

- I. ATP sentezi sırasında protonlar stromadan tilakoid lümenine geçerler.
- II. PS2, elektronlarını plastosiyanine aktarır.
- III. Sitokrom b6f'nin yapısında farklı sitokromlar bulunur.
- IV. NADPH üretimi tilakoid membranının stromaya bakan yüzünde gerçekleşir.
- V. Oksijen üretimi tilakoid membranının stromaya bakan yüzünde gerçekleşir.

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

ÇÖZÜM:

ATP sentezi için protonlar tilakoid lümeden stromaya geçerler, bu hareketle ATP sentezi yapılır. **I yanlış**

PS2'den kopan elektronlar feofitine, ardından plastokinona aktarılır. **II yanlış**

Sitokrom b6f kompleksinde hem sitokrom b hem de sitokrom f bulunmaktadır. **III doğru**

NADPH üretimi tilakoid membranının stromaya bakan yüzünde gerçekleşen bir işlemdir. **IV doğru**

Oksijen üretimi, tilakoid membranının lümen tarafında gerçekleşir. **V yanlış**

3 yanlış vardır.

CEVAP:D

55. C3 ve C4 fotosentezinin arasındaki farklarla ilgili aşağıdaki cümlelerin hangisinde yanlışlık yapılmıştır?

- A) Oluşan ilk ürünün karbon sayısı farklıdır.
- B) Kurak bir ortamda C4 fotosentezi yapan bitkiler daha avantajlıdır.
- C) C3 fotosentezi tek bir hücrede gerçekleşir, C4 fotosentezi rejenerasyon ve Calvin döngüsünü farklı hücrelerde gerçekleştirebilir.
- D) CO₂'nin ilk fiksasyonunda kullanılan enzimler farklıdır.
- E) **Atmosferik CO₂'nin artışı C4 bitkilerini C3 bitkilerinden daha olumlu etkiler.**

ÇÖZÜM:

CO₂ fiksasyon enzimleri için C3 ve CAM doğrudur, C4'te PEP karboksilaz da yazılmalıydı. Oluşan ilk ürün C3'te 3-fosfogliserat olmalıydı, C4'te okzaloasetat olmalıydı. Fotorespirasyon C3'te yüksek olarak yazılmalıydı. CO₂ fiksasyonu C3'te gündüz, CAM'da gece yazılmalıydı. **Toplam olarak baktığımızda C3 bitkilerinde 3 yanlış, C4 bitkilerinde 2 yanlış ve CAM bitkilerinde 1 yanlış yapılmıştır. Cevap B şıkkı**

CEVAP:E

56. Aşağıdaki tabloda C3, C4 ve CAM bitkilerinde gerçekleşen fotosentezler 4 özellik açısından karşılaştırılmıştır.

Tabloyla ilgili yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

| | C3 | C4 | CAM |
|----------------------------------|--------------|---------|----------------------------|
| CO ₂ fiksasyon enzimi | Rubisco | Rubisco | Rubisco ve PEP karboksilaz |
| Oluşan ilk ürün | Okzaloasetat | Malat | Okzaloasetat |
| Fotorespirasyon | Düşük | Düşük | Düşük |
| CO ₂ fiksasyonu | Gece | Gündüz | Gündüz |

- A) En fazla yanlış bilgi CAM bitkisiyle ilgili verilmiştir.
- B) **En fazla yanlış bilgi C3 bitkisiyle ilgili verilmiştir.**
- C) En fazla yanlış bilgi C4 bitkisi ile ilgili verilmiştir.
- D) Hepsinde eşit ve sıfırdan farklı sayıda yanlış bilgi verilmiştir.
- E) Tabloda yanlış bilgi bulunmamaktadır.

ÇÖZÜM:

Genç yapraklar fotosentez açısından yaşlı yapraklardan daha az aktif durumdadır, bunun sonucunda daha çok havuz görevi görerek yaşlı yapraklardan fotosentat alırlar.

I yanlış

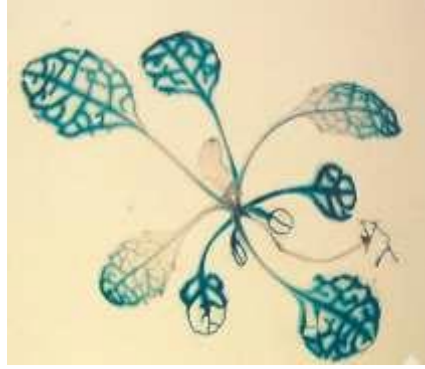
Mavi sinyal olan bölgeler kaynak görevi gösteren kısımlardır. Bu bölgelerde H⁺-sükroz simporterinin işlev görmesi floem yüklenmesiyle uyumludur. **II doğru**

Yapraklar uçlarından başlayarak sapa doğru havuzdan kaynağa dönüşüm geçirirler. **III yanlış**

Floemde kaynakta basınç potansiyeli havuzdan daha yüksek olur bu sayede akışın devamlılığı sağlanır. **IV doğru**

CEVAP:B

57. Bitkilerde her yaprak ve yaprakların her kısmı aynı anda aynı miktarda biyosentez yapmayabilir. Bazı yapraklar kaynak görevi görerek bitkinin kalan kısımlarına floem aracılığıyla sentezlediği organik maddeleri gönderirken bazı yapraklar fazla miktarda sentez yapmadan havuz olarak daha çok tüketici rolünü üstlenmektedir. Yaprakların havuz-kaynak durumları dinamiktir ve yaprağın gelişimsel evresi, biyosentez miktarı ve çeşitli proteinlerin ifadesi gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Şekildeki *Arabidopsis* bitkisine X proteinini kodlayan genin ifadesinin olduğu bölgelerde mavi sinyal oluşturan bir raportör gen aktarılmıştır.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi / hangileri doğrudur?

- I. Genç yaprakların kloroplastları daha aktif olduğu için genelde kaynak görevi görürler.
- II. X proteini H⁺ - sükroz simporteri olabilir.
- III. Yaprakların havuzdan kaynağa dönüşümü sapa yakın yerden başlayarak uca doğru ilerler.
- IV. Kaynağa yakın floemde basınç potansiyeli daha yüksektir.

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

ÇÖZÜM:

Genç yapraklar fotosentez açısından yaşlı yapraklardan daha az aktif durumdadır, bunun sonucunda daha çok havuz görevi görerek yaşlı yapraklardan fotosentat alırlar.

I yanlış

Mavi sinyal olan bölgeler kaynak görevi gösteren kısımlardır. Bu bölgelerde H⁺-sükroz simporterinin işlev görmesi floem yüklenmesiyle uyumludur. **II doğru**

Yapraklar uçlarından başlayarak sapa doğru havuzdan kaynağa dönüşüm geçirirler. **III yanlış**

Floemde kaynakta basınç potansiyeli havuzdan daha yüksek olur bu sayede akışın devamlılığı sağlanır. **IV doğru**

CEVAP:A

58. Aşağıda bir bitki hormonuyla ilgili bazı özellikler verilmiştir.

- Adenin türevleridir.
- Apikal dominansı engeller.
- Hücre bölünmesini teşvik edebilir.
- Yaşlanmayı ve senesensi geciktirir.

Bu bilgilere göre horman aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gibberellin
- B) Absisik asit
- C) Oksin
- D) **Sitokinin**
- E) Etilen

ÇÖZÜM:

Bahsedilen tüm özellikler sitokinin hormonlarına uymaktadır.

CEVAP:D

59. Aşağıdaki elementlerden hangisi bitkide elektron transfer reaksiyonlarında görev almaz?

- A) Cu
- B) Mn
- C) Fe
- D) Si
- E) Zn

ÇÖZÜM:

Bakır (Cu), çok çeşitli oksidazların ve plastosiyaninin yapısında bulunur. Demir (Fe) de çeşitli sitokromların ve fotosentez/respirasyonda görevli proteinlerin yapısına katılır. Mangan (Mn) bazı dehidrogenazların işlevi için gerekmenin yanı sıra fotosentetik oksijen üretimi için de önemlidir. Çinko (Zn) da alkol dehidrogenaz ve çeşitli başka enzimlerin yapısına katılır. Silisyum (Si) ise hücre duvarının yapısında karşımıza çıkan ve duvarın mekanik özelliklerine katkı veren bir mineraldir.

CEVAP:

60. Aşağıda 3 farklı bitkinin yaprak kesitleri verilmiştir.



Bu bitkilerin her biri farklı bir çevresel su miktarına göre adapte olmuştur. Bunla ilgili yapılan hangi eşleştirmelerden hangisi doğrudur? (Ks:Kserofit, Mz:Mezofit, Hi:Hidrofit)

- A) A-Hi B-Mz C-Ks
- B) A-Ks B-Hi C-Mz
- C) A-Mz B-Ks C-Hi
- D) A-Ks B-Mz C-Ks
- E) **A-Mz B-Hi C-Ks**

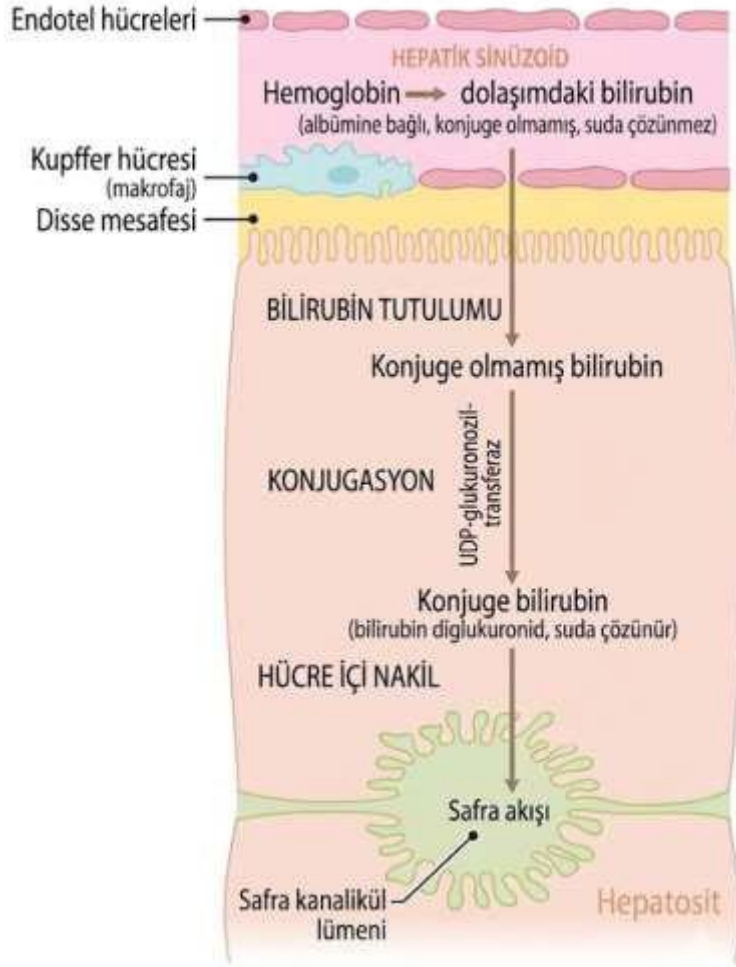
ÇÖZÜM:

B kesitinde yapraktaki çok sayıda boşluk göze çarpmaktadır. Bu yapı bize hidrofitik bir bitkiyi anımsatır. C kesitinde ise çukurda yer alan stomaları görebiliriz. Bu da kserofit bitkilerin bir özelliğidir.

CEVAP:E

Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

61. Sindirimde görevli olan safra sıvısı aynı zamanda safra pigmentlerinin atılmasında da görev alır. Safra pigmentleri Hem grubu yıkılması sonucu oluşur ve salgılanmaları aşağıdaki mekanizmayla gerçekleşir.



Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

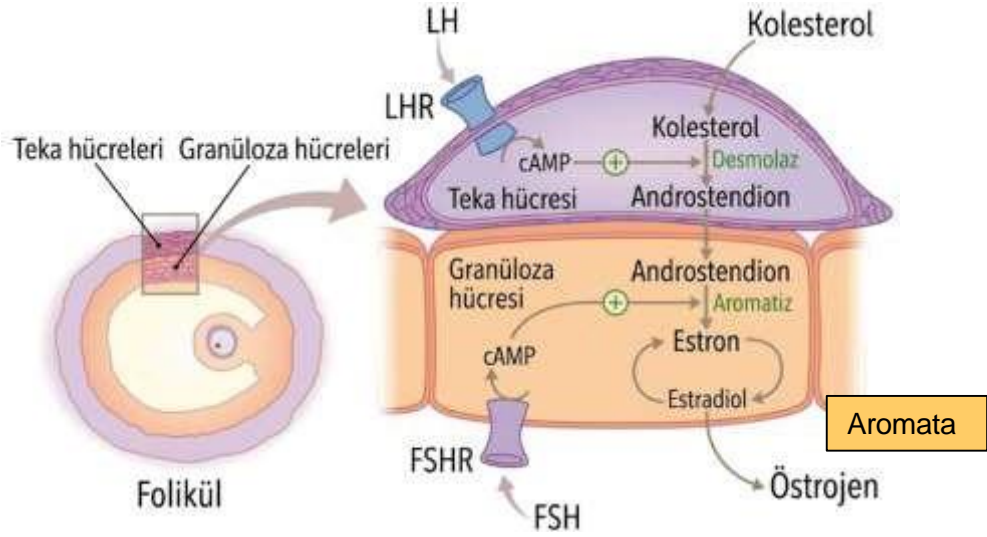
- A) Bilirubinin konjuge olması safrayla atılması için kritiktir.
- B) Safra akışıyla kan akışı ters yönlüdür.
- C) **Konjuge bilirubin** safranın miselleri dağıtmasını sağlayan ana moleküldür.
- D) Hücre içi transportun sekteye uğraması durumunda karaciğerin rengi siyaha dönebilir.
- E) Konjuge olmayan bilirubin vücutta çeşitli bölgelerde birikebilir.

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, 1. grafik aksiyon potansiyeli grafiğidir.
- II. öncül doğrudur, EKG’de elektrotlar dışarıdadır.
- III. öncül yanlıştır, P dalgası atrium depolarizasyonunu gösterir.
- IV. öncül yanlıştır, elektrotlar yer değiştirirse grafik ters döner.
- V. öncül yanlıştır, QRS kompleksi ventrikül depolarizasyonunu gösterir.

CEVAP:C

62. Yumurtalık foliküllerinde östrojen aşağıdaki yolakla sentezlenir.



Buna göre aşağıdaki maddelerden hangisi/hangileri doğrudur?

- I. Hamilelikte ana olarak folikülden estradiol sentezi gerçekleşir.
- II. Adenil siklaz hormon sentezinin regülasyonu için gereklidir.
- III. Östrojen FSH ve LH’ı sürekli negatif geribildirimle baskılar.
- IV. Östrojen folikül içine sentezlenip folikül dışına çıkamaz.
- V. İnsanda ana olarak 2 dişilik hormonu bulunur Estradiol ve estron.

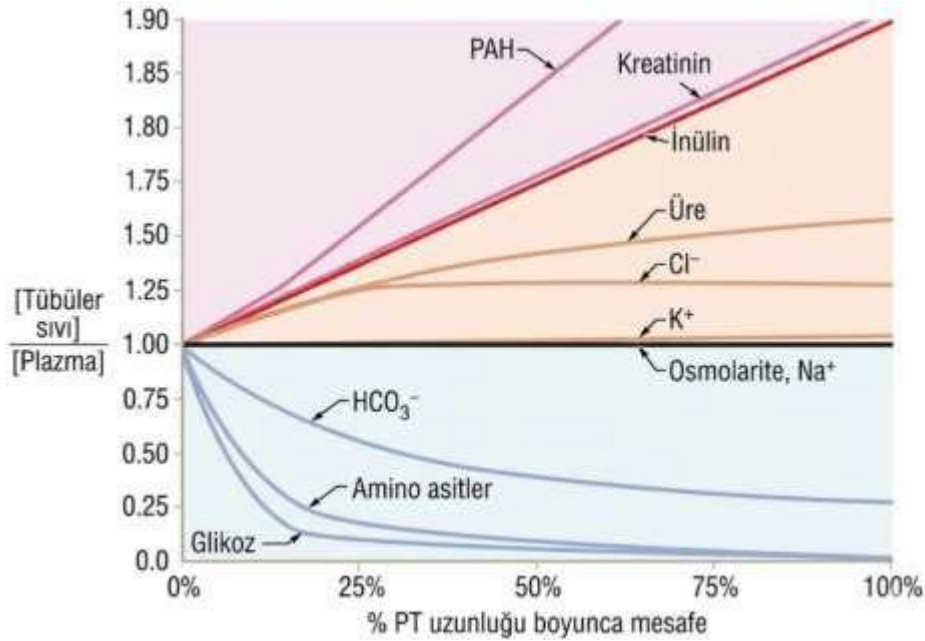
- A) **Yalnız II**
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) Hepsi

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, hamilelikte hormon sentezi ilk başta korpus luteum devamında plasentada olur.
- II. öncül doğrudur, cAMP şekilde görülmektedir bunu adeninil siklaz sentezler.
- III. öncül yanlıştır, ovulasyondan hemen önce östrojen pozitif geri bildirim yapar.
- IV. öncül yanlıştır, östrojen bütün vücuda yayılır.
- V. öncül yanlıştır, insanda ana olarak estradiol ve progesteron gözlenir, estron yapay bir steroiddir.

CEVAP:A

63. Aşağıdaki şekilde proksimal tübül boyunca çeşitli maddelerin konsantrasyon değişimi kan plazması konsantrasyonuna oranlı şekilde verilmiştir.



- I. Proksimal tübülde izozmotik geri emilim gerçekleşir.
- II. Glukoz ve amino asit sağlıklı bir insanın henle kulpundaki süzüntüde bulunmaz.
- III. Proksimal tübülde Na⁺ emilimi olmaz.
- IV. Glikoz emilim hızının düşmesi konsantrasyon gradyentinin gittikçe artması sebebiyledir.
- V. Proksimal tübülde üre sekresyonu olur.

Yukarıdaki öncüllerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

- I. öncül doğrudur, grafikte görüldüğü üzere ozmolarite değişmez.
- II. öncül doğrudur, proksimal tübülde glikoz ve amino asitlerin tamamı emilir.
- III. öncül yanlıştır, Na emilimi suyla aynı miktarda olur.
- IV. öncül yanlıştır, glikoz emilim hızı süzüntüdeki konsantrasyonun düşüşü sebebiyle düşer.
- V. öncül yanlıştır, üre sudan daha az emilir eğer salgılsaydı inülinin artışından daha büyük bir artış beklerdik.

64. İnsan vücudunda pH belirli bir aralığın içinde yer almalıdır. Vücudumuz bunu sağlamak için çeşitli sebeplerle ortaya çıkan pH değişimlerinde kompanzasyon cevabı oluşturmaktadır. pH değişimlerinin isimleri verilmiş ve aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

| | pH | P _{CO2} | HCO ₃ ⁻ |
|--------------------|----|------------------|-------------------------------|
| Metabolik asidoz | | | |
| Metabolik alkaloz | | | |
| Solunumsal asidoz | | | |
| Solunumsal alkaloz | | | |

Bu tablodaki kutularda artış beklediklerinize + düşme beklediklerinize – durumda doğru tablo hangisi olmalıdır?

A)

| | | | |
|---|----|---|---|
| - | + | - | |
| + | - | + | |
| + | ++ | - | + |
| + | - | + | - |
| + | - | - | - |
| + | ++ | + | + |
| - | ++ | + | + |
| + | - | - | - |
| - | - | - | - |
| + | + | - | + |
| + | + | + | |
| + | + | + | |

B)

C)

D)

E)

ÇÖZÜM:

Asidozda pH'nın düşük alkalozda pH'nın yüksek olması beklenir.

Metabolik asidozda bikarbonatın az olması ve kompanzasyon sonucu CO₂ miktarının da azalması beklenir.

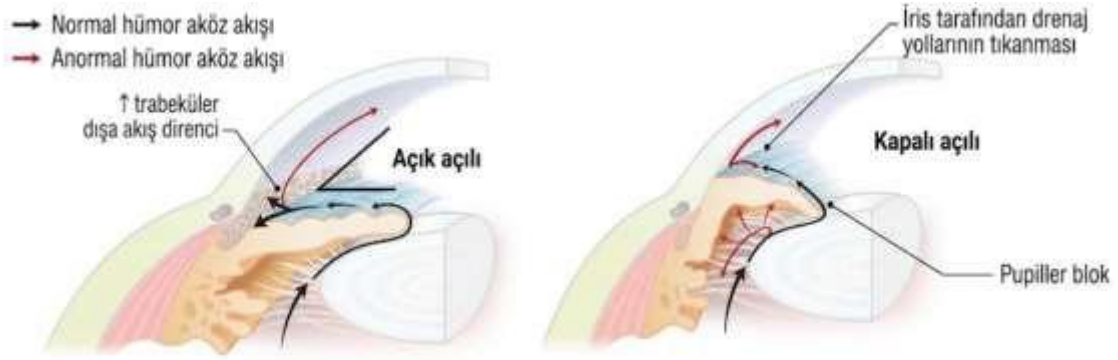
Metabolik alkalozda bikarbonat fazladır ve kompanzasyon sonucu CO₂ miktarı da artar.

Solunumsal asidozda CO₂ miktarı fazladır ve kompanzasyon sonucu bikarbonat artar.

Solunumsal alkalozda CO₂ miktarı azdır ve kompanzasyon sonucunda bikarbonat da azalır.

CEVAP:B

65. Glokom göz tansiyonu olarak da adlandırılan bir hastalıktır. Gözün içindeki sıvının (aköz hümor) basıncının normalin üstüne çıkması durumuna denir. Bu yüksek basıncın göze verdiği zarar körlük ile de sonuçlanabilir. Bu hastalığın 2 tipi vardır bunlar hakkında bir görsel aşağıda verilmiştir.



- I. Bahsedilen 2 glokom tipinde de basınç artışı aköz hümor üretim hızı artışı sebebiyledir.
- II. Anormal iris yapısı kapalı açılı glokomda görülür.
- III. Kapalı açılı glokomda merceğin iki tarafındaki basınçlar farklı olabilir.
- IV. İriste doğuştan gelen bir bozukluk kapalı açılı glokoma sebep olabilir.

Buna göre yukarıdaki öncüllerden hangisi/hangileri doğrudur?

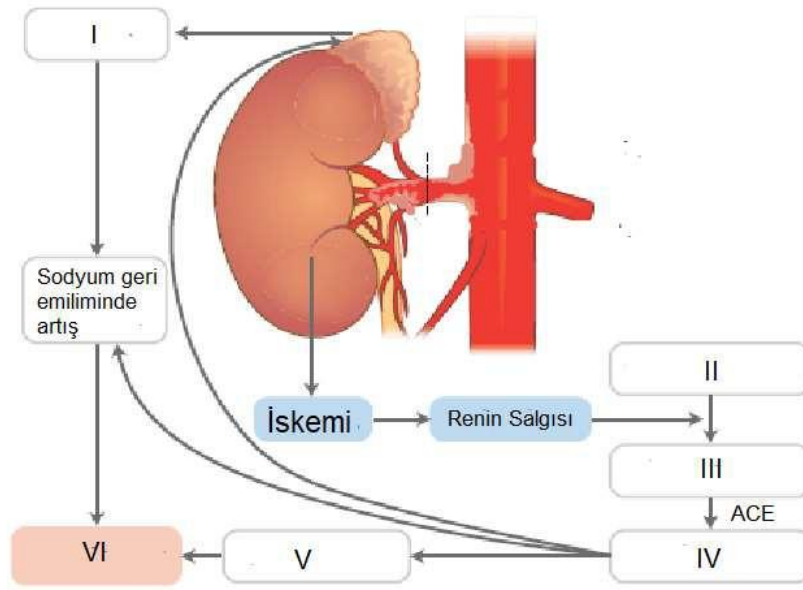
- A) Yalnız II
- B) II ve IV
- C) I, II ve IV
- D) II, III ve IV
- E) Hepsi

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, iki glokom tipinde de atılım hızı azalması söz konusudur.
- II. öncül doğrudur, kapalı açılı glokomda anormal iris yapısı gözlenir.
- III. öncül doğrudur, kapalı açılı glokomda pupiller blok meydana gelirse merceğin iki tarafı arasında sıvı geçişi olmaz basınç farklılaşabilir.
- IV. öncül doğrudur, doğuştan iris şekli bozukluğu kapalı açılı glokoma sebep olabilir.

CEVAP:D

66. Renal arter stenozu ve sonucunda böbrekte oluşan iskemiyin renin salımına yol açtığını biliyorsunuz.



Bu şekildeki numaralı kutular aşağıdaki harflerle sıralanmış terimlere karşılık gelmektedir.

- A. Hipertansiyon
- B. Anjiyotensin I
- C. Aldosteron
- D. Vazokonstriksiyon
- E. Anjiyotensinojen
- F. Anjiyotensin II

Şekildeki kutularla terimleri eşleştirmesi hangi şıkta doğru verilmiştir?

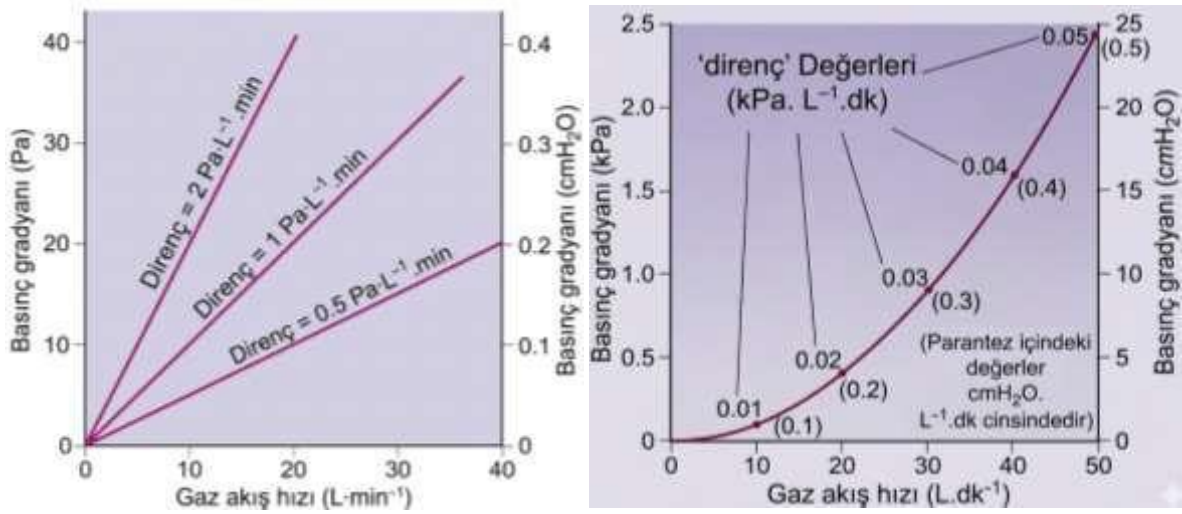
| | I | II | III | IV | V | VI |
|----|---|----|-----|----|---|----|
| A) | C | E | B | F | D | A |
| B) | F | C | E | B | D | A |
| C) | C | E | B | F | A | D |
| D) | A | B | C | D | E | F |
| E) | F | C | E | B | A | D |

ÇÖZÜM:

RAAS sistemi A seçeneğindeki gibi çalışır.

CEVAP:A

67. Solunum yollarında gaz hareketi akışkan dinamikleriyle açıklanabilir. Akışın ana olarak iki şekli vardır: Laminar ve türbülent.



Sırasıyla laminar ve türbülent akım için çizilmiş grafikler verilmiştir.

Buna göre,

- I. Türbülent akım patolojiktir.
- II. Türbülent akımda akış hızı direnci etkiler.
- III. Laminar akımda kanal değişmedikçe direnc sabittir.
- IV. Kan sıvı olduğundan akış dinamikleri gaz akışından farklıdır ve farklı formüller kullanılması gerekir.
- V. Laminar akım türbülent akımdan daha verimlidir. (Yüksek hızda akmaya daha müsaittir.)

Yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

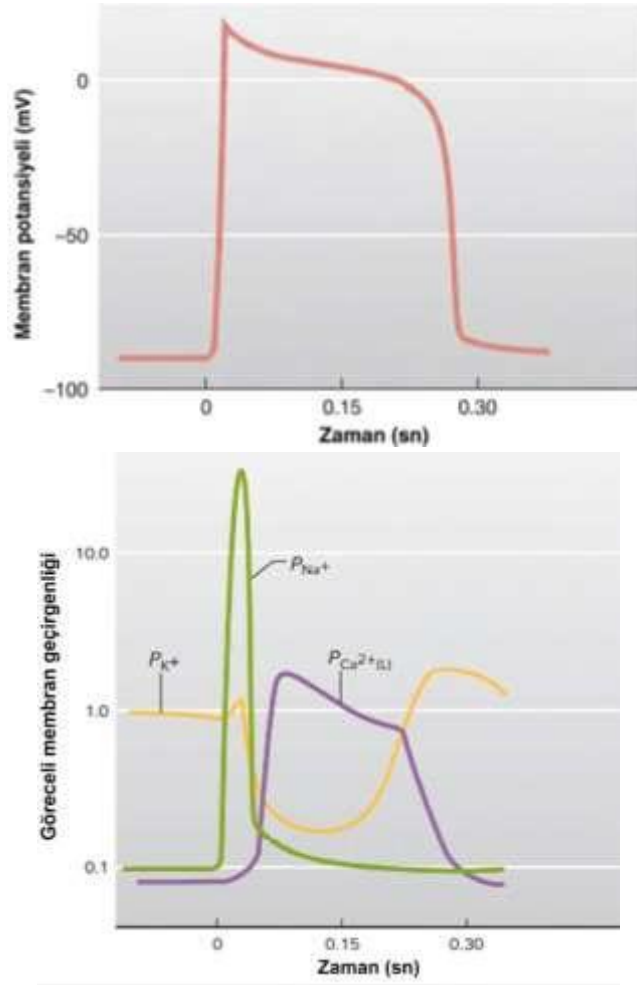
- A) I ve II
- B) II, III ve IV
- C) II, III ve V
- D) I, II, III ve V
- E) Hepsi

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, türbülent akım solunum sistemindeki dallanmalarda fizyolojik koşullarda da gözlenir.
- II. öncül doğrudur, türbülent akım grafiğinde sabit eğim görmememiz bu sonuca bizi götürür.
- III. öncül doğrudur, laminar akımda direnç kanala bağlı değişkenlerden etkilenir.
- IV. öncül yanlıştır, akışkan dinamikleri maddenin halinden etkilenmez.
- V. öncül doğrudur, direnç hızla birlikte artmadığı için yüksek hızlara laminar akım daha müsaittir.

CEVAP:C

68. Kalpteki aksiyon potansiyeline ait iki grafik verilmiştir Grafiklerden biri voltaj değişimini biri de iyonların akışını göstermektedir.



Buna göre,

- I. Ca^{2+} geçirgenliği artışı platoyu sağlar.
- II. İlk baştaki Na^+ pikini üreten kanal F tipi Na^+ kanalıdır.
- III. Kısmi ve son repolarizasyon sırasında dışarı çıkan iyonlar farklıdır.
- IV. SA nodda da aynı şekilde aksiyon potansiyelleri oluşur.
- V. Pozitif iyon geçirgenliğinin artışı kesinlikle zar potansiyelini artırır.

Yukarıdaki maddelerden hangisi/hangileri doğrudur?

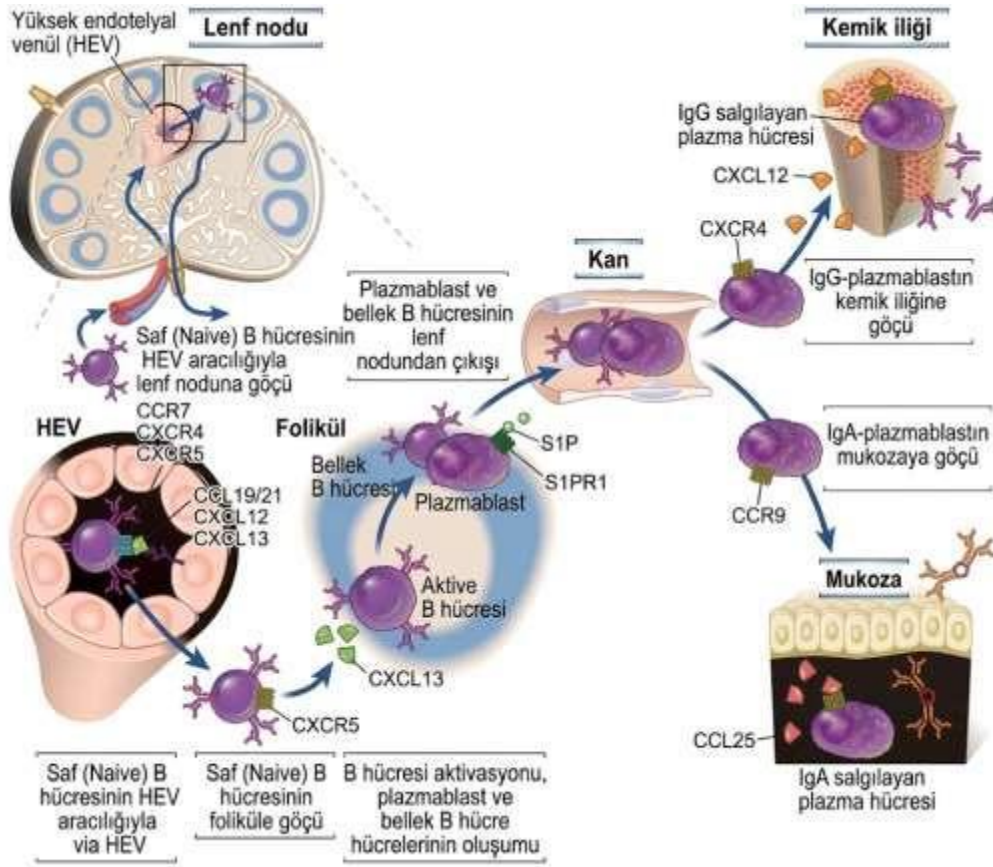
- A) **Yalnız I**
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) I ve V

ÇÖZÜM:

- I. öncül doğrudur, Ca girişi kalp kasında platoyu sağlar.
- II. öncül yanlıştır, F tipi sodyum kanalları SA nodda görülür. Voltaj bağımlı sodyum kanalları piki sağlar.
- III. öncül yanlıştır, ikisinde de K çıkışı olur.
- IV. öncül yanlıştır, SA nod aksiyon potansiyelleri farklı karakterlere sahiptir.
- V. öncül yanlıştır, K da pozitif bir iyon olmasına rağmen dışarı çıktığı için potansiyeli düşürür.

CEVAP:A

69. B hücrelerinin Fizyolojik şartlarda hareketi hakkında aşağıdaki şekilde bilgi verilmiştir.



Buna göre,

- I. HEV'ler B hücrelerinin geçişini kolaylaştırmak için normal kılcallardan daha yassı hücrelere sahiptir.
- II. Aktif B hücrelerinin tamamı lenf nodundan dışarı çıkar.
- III. Aktifleşip bölünen B hücrelerinin oluşturduğu popülasyonun tamamı Bellek ve Plazmablastlara dönüşür.
- IV. CCR9'un uyarılması plazmablastın IgA salgılamasını sağlar.
- V. Plazmablastlar ve Bellek hücreleri HEV'leri kullanarak kana geçerler.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

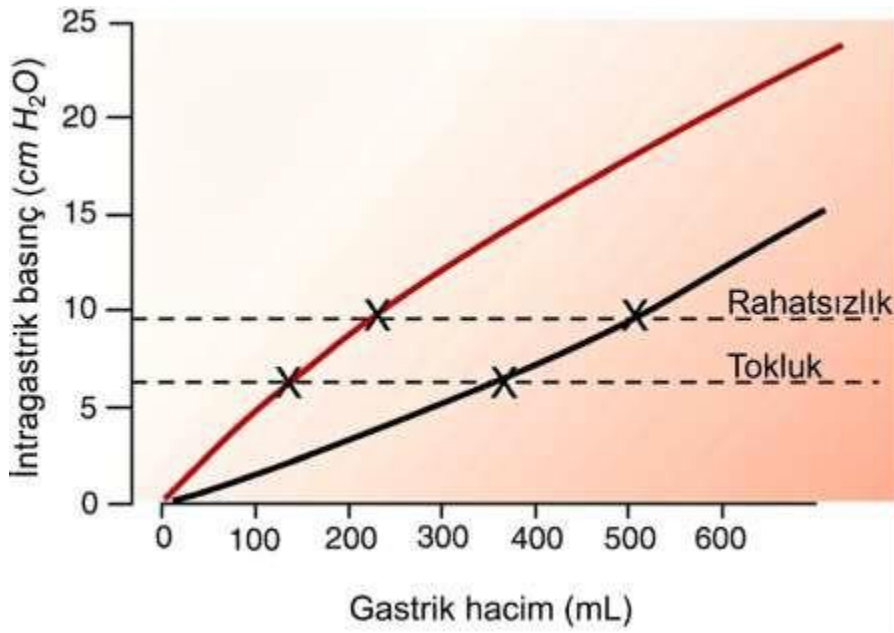
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I, IV ve V
- D) I ve IV
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, HEV hücreleri daha kalındır.
- II. öncül yanlıştır, B hücrelerinin bir kısmı folikülde kalır.
- III. öncül yanlıştır, çoğu plazma hücresi olur ve enfeksiyon sonrasında apoptoza uğrar.
- IV. öncül yanlıştır, CCR9 kemokin reseptörüdür dokuya göçü yönetir.
- V. öncül yanlıştır. Plazmablast ve bellek hücreleri lenf sıvısına katılır ve onu kullanarak kana geçer.

CEVAP:D

70. Vagus siniri mideyi de innerve eden bir sinirdir. Çeşitli durumlarda bu sinirin mideye giden dalını kesmek durumunda kalırız.



Vagotominin Bütün mideyi etkilediğini ancak öteki organlar üzerinde bir etkisinin olmadığını varsayınız. Buna göre,

- I. Vagus siniri parasempatik uyarı taşır.
- II. Vagotomi sonucu mide asit üretimi artar.
- III. Vagotomi mideye drenaj takılmasını gerektirir. Mide sıvısının boşaltılması için.
- IV. Siyah çizgi vagotomi yapılmış mideyi kırmızı çizgi normal mideyi gösterir.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I. öncül doğrudur.

II. öncül yanlıştır, parasempatik uyarı kesilince mide asit üretimi azalır.

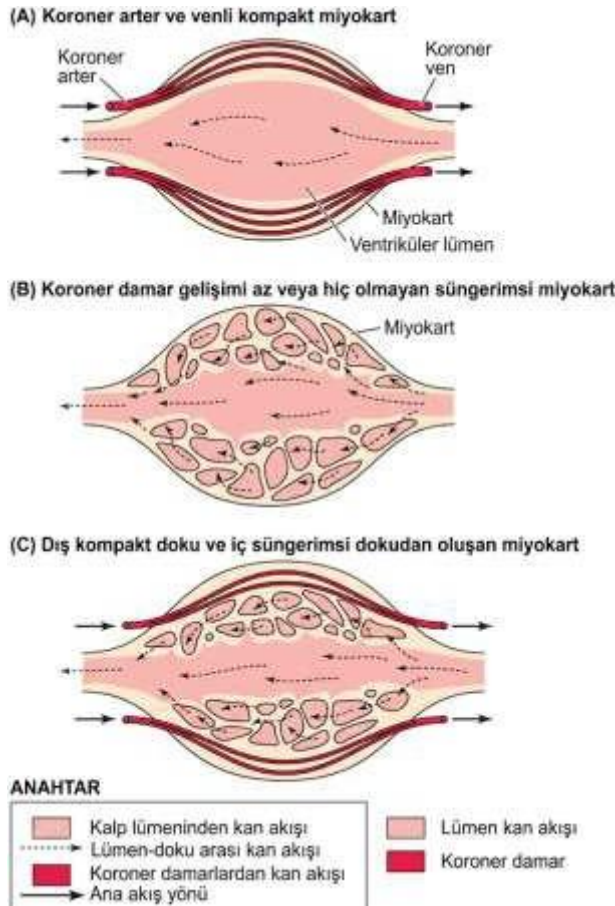
III. öncül doğrudur, parasempatik uyarı ortadan kalkınca mide yeterince genişleyemez ve mide içi basınç artar.

IV. öncül yanlıştır, vagatomi sonucu mide daha az genişleyebildiği için kırmızı çizgi vagatomili mideyi gösterir.

CEVAP:C

71. Hayvanların dolaşım sistemleri çeşitlilik göstermektedir. Kalbin kanlanma şekli, kasılma sinyalinin üretilme şekli ve dolaşımın şekline göre gruplanırlar.

Miyokardın kan dolaşımına göre kalpler yandaki şekildeki gibi üçe ayrılır.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

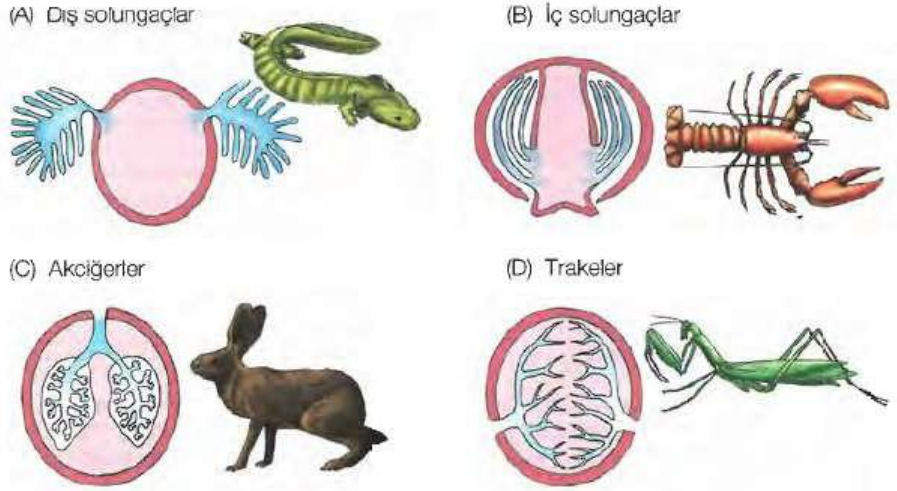
- A) İnsan kalbinde süngerimsi miyokard bulunur.
- B) Kalpten geçen kanın oksijen kısmı basıncı süngerimsi miyokard bulunmadığı durumda değişmez.
- C) Omurgalılarda süngerimsi miyokard bulunmaz.
- D) **Süngerimsi miyokard kasılma gücü** daha düşüktür.
- E) Kompakt miyokard pleiomorfik karakterdir.

ÇÖZÜM:

- A seçeneği yanlıştır, insan kalbinde sadece kompakt miyokard bulunur.
- B seçeneği yanlıştır, koroner shuntlar kan oksijen kısmı basıncını etkiler.
- C seçeneği doğrudur.
- D seçeneği yanlıştır, daha parçalı bir yapıdadır.
- E seçeneği doğrudur, süngerimsi miyokard pleiomorfiktir.

CEVAP:D

72. Hayvanların solunum sistemleri çeşitli şekillerde gelişmiştir. Solunum sistemi gaz değişiminin bütün vücutta gerçekleşebilmesini sağlar.



- I. Kemikli balıkların iç solungaçları vardır.
- II. Akciğer ve solungaçlar aynı embriyonik dokudan köken alır.
- III. Yetişkin böceklerde hemolenf gaz taşıma görevi üstlenir.
- IV. Halkalı solucanlarda gaz değişimi trakelerin yardımıyla gerçekleşir.
- V. Böceklerde trake dışı bir gaz alışveriş sistemi görülmez.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

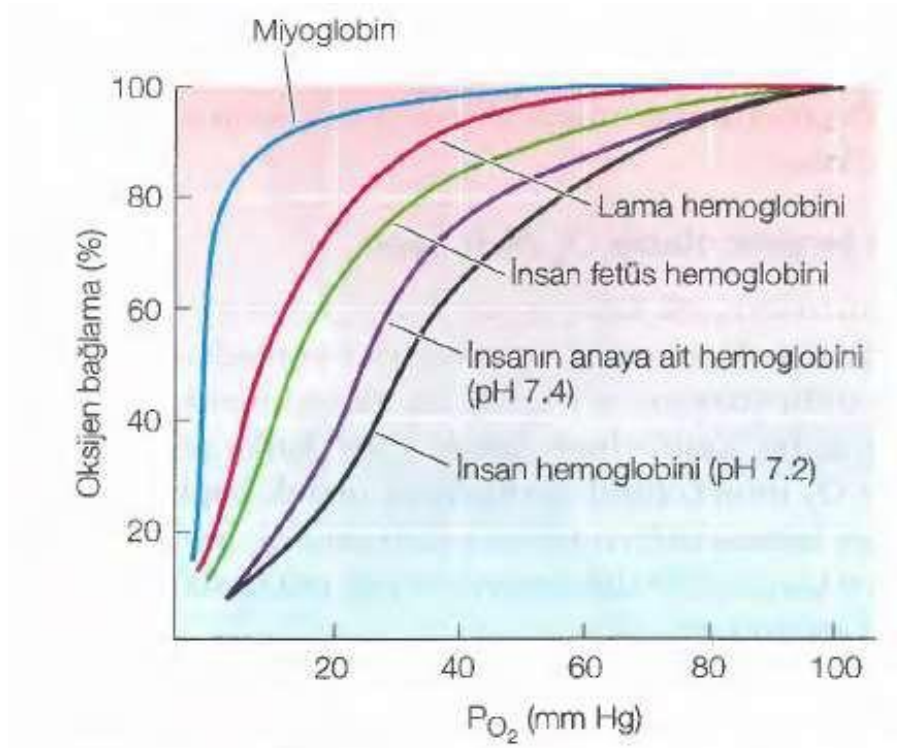
- A) **Yalnız I**
- B) I ve V
- C) I, II ve IV
- D) II, III ve V
- E) I, II ve V

ÇÖZÜM:

- I. öncül doğrudur.
- II. öncül yanlıştır, akciğer endoderm solungaç mezoderm kökenlidir.
- III. öncül yanlıştır, hemolenf gaz taşımaz trakeler taşır
- IV. öncül yanlıştır, halkalı solucanlar deri solunumu yapar.
- V. öncül yanlıştır, bazı böcek larvalarında solungaçlar gözlenir.

CEVAP:A

73. Oksijen bağlayan moleküllerin oksijen bağlama eğrileri farklılıklar göstermektedir.



- I. Miyoglobinde kooperativite görülmez.
- II. Fetal hemoglobinin afinitesinin anne hemoglobininin yüksek olması gereklidir.
- III. Yüksek irtifada yaşayan hayvanların hemoglobin afiniteleri dokuya oksijeni rahatça salmak için düşüktür.
- IV. Oksijen bağlayan grup bütün canlılarda korunmuştur ve Hem grubudur.
- V. Miyoglobinin görevi oksijen taşınımı değildir.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

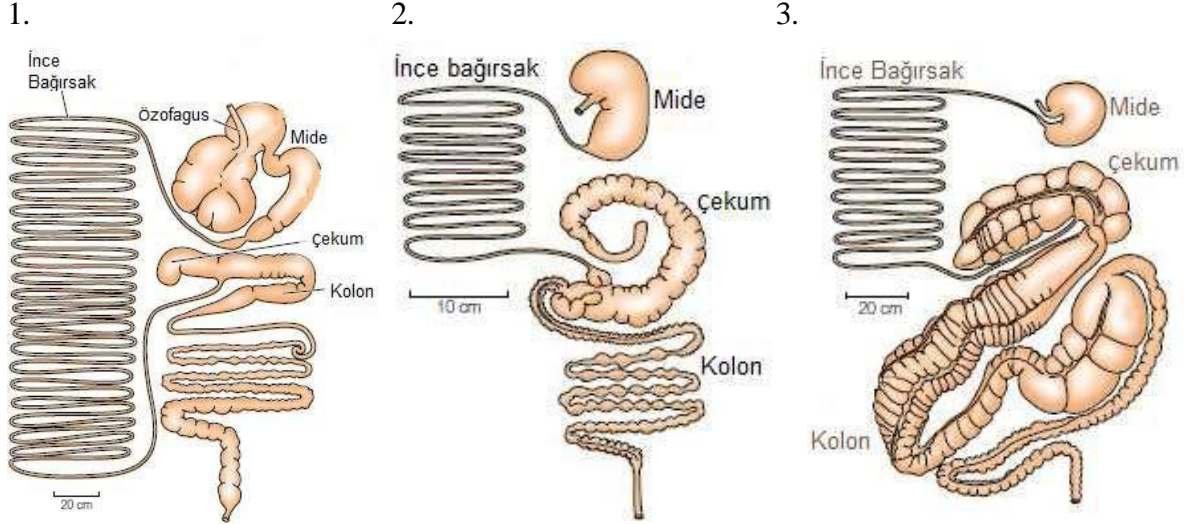
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II, III ve IV
- D) I, IV ve V
- E) I, II ve V

ÇÖZÜM:

- I. öncül doğrudur.
- II. öncül doğrudur, plasenta besin alışverişi için.
- III. öncül yanlıştır, havadan almak için yüksektir.
- IV. öncül yanlıştır, farklı gruplar da kullanılabilir.
- V. öncül doğrudur, miyoglobin depolar.

CEVAP:E

74. Herbivor beslenen canlılarda selüloz sindirimi için çeşitli yollar kullanılır. Burada selüloz sindiren simbiyont bakteriler görevlidir. Bu bakterilerin bulunduğu organ türler arasında değişmekte ve hayvanın anatomisinde gözlenmektedir.



- I. Metozoa'da selüloz sentezi için simbiyont bakterilerin varlığı şarttır.
- II. İlk sindirim kanalına sahip canlılarda kaprofaji gözlenir.
- III. Selüloz sindirimi omnivor canlılar için de kritiktir.
- IV. 2. kanalın sahibi hayvan öteki hayvanlara göre daha küçük bir hayvandır.
- V. 3. kanalda simbiyont bakteriler ana olarak kolonda bulunur.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

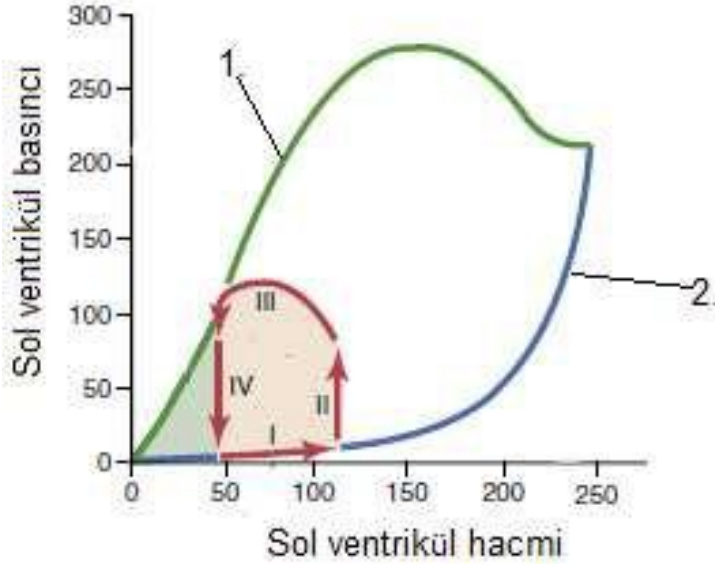
- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I, IV ve V
- D) **IV ve V**
- E) I, II, IV ve V

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, omurgasızlarda selüloz bulunabilir.
- II. öncül yanlıştır, ruminantlarda kaprofaji gözlenmez.
- III. öncül yanlıştır, selüloz sindirimi omnivorlarda çok dikkat edilmez.
- IV. öncül doğrudur.
- V. öncül doğrudur, şekilde bakteriler için uygun şekilde geniş olduğu görülür.

CEVAP:D

75. Kalbin sistol ve diyastol sırasındaki basınç hacim eğrileri farklılık gösterir. Burada iki farklı eğrinin kullanılarak kalp kasılma döngüsünü ve kasılma enerjileri bulunabilir.



- I. 1. eğri sistolik basınç hacim grafiğidir.
- II. 2. eğri diyastolik basınç hacim grafiğidir.
- III. Pembe alan kalbin bir atımda yaptığı iştir.
- IV. Kırmızı oklar fizyolojik koşulları gösterir, hastalık buradaki kırmızı okların şeklini değiştirebilir.
- V. Yeşil alan kalbin potansiyel enerjisini gösterir.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

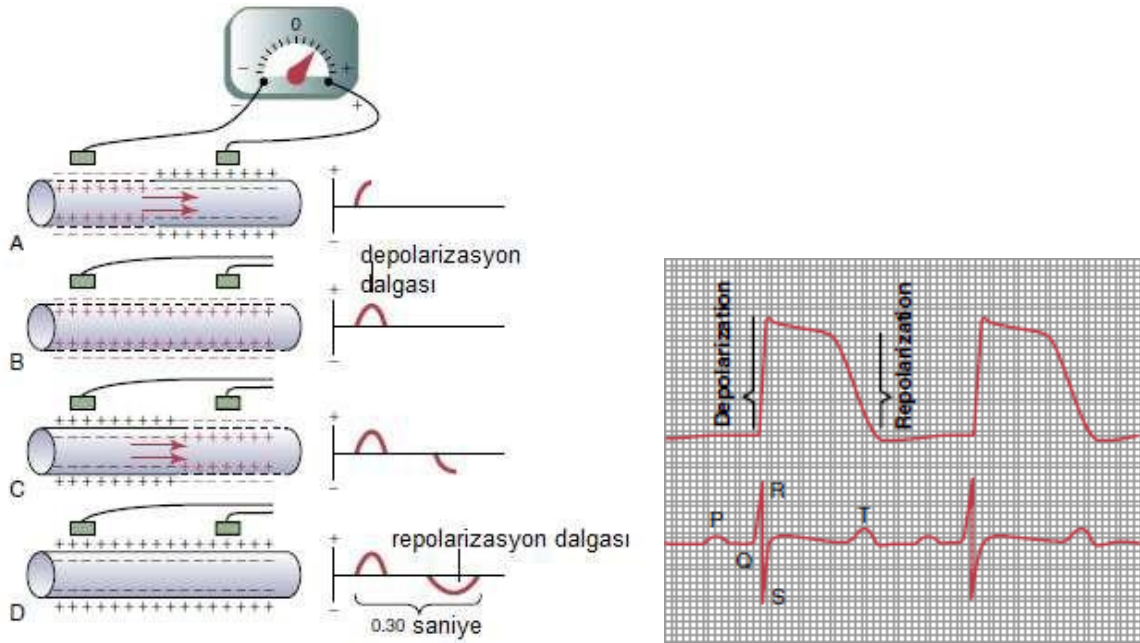
- A) I ve II
- B) I, II ve III
- C) III, IV ve V
- D) I, II, III ve IV
- E) **Hepsi**

ÇÖZÜM:

- I. öncül doğrudur.
- II. öncül doğrudur.
- III. öncül doğrudur.
- IV. öncül doğrudur, basınç hacim eğrisidir.
- V. öncül doğrudur, atımda harcanmayan enerjidir.

CEVAP:E

76. EKG kalpteki sinyal iletimim sırasında ortaya çıkan elektrik alanı ölçerek kalp atımı hakkında bilgi veren bir yöntemdir. Bu yöntem ve alınan sonuç aşağıda verilmiştir.



- I. 1. grafik ve 2. grafik EKG grafikleridir.
- II. 2. Grafikte 2 elektrot da hücre dışındadır.
- III. P dalgası atrium repolarizasyonunu gösterir.
- IV. Elektrot yerlerinin değiştirilmesi durumunda grafik bundan etkilenmez.
- V. QRS dalgaları sırasıyla atrium depolarizasyonu, ventrikül depolarizasyonunu ve ventrikül repolarizasyonunu gösterir.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

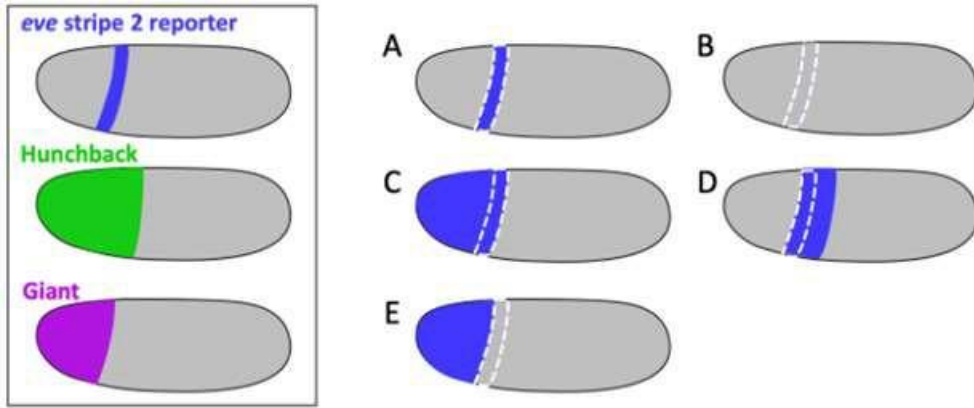
ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, 1. grafik aksiyon potansiyeli grafiğidir.
- II. öncül doğrudur, EKG'de elektrotlar dışarıdadır.
- III. öncül yanlıştır, P dalgası atrium depolarizasyonunu gösterir.
- IV. öncül yanlıştır, elektrotlar yer değiştirirse grafik ters döner.
- V. öncül yanlıştır, QRS kompleksi ventrikül depolarizasyonunu gösterir.

CEVAP:A

77. Erken *Drosophila* embriyosunda even-skipped (eve) geni çizgili bir desende eksprese edilir. 2. çizginin (stripe 2) ekspresyonu, Hunchback adlı transkripsiyonel aktivatör proteininin ve Giant adlı baskılayıcı proteinin bağlanma bölgelerini içeren birleşik bir düzenleyici bölge tarafından kontrol edilir. Aşağıda soldaki kutulu şekil, erken embriyoda eve stripe 2 enhancer'ına bağlanmış bir raportör genin ekspresyon desenini ve ayrıca Hunchback ile Giant proteinlerinin dağılımını göstermektedir. Kesikli çizgiler, yabancı tip (wild type) embriyoda raportör ekspresyonunun görüldüğü alanı göstermektedir.

Sağdaki şekillerden hangisi, Giant proteini bulunmayan mutant bir embriyoda, eve stripe 2 raportör geninin ekspresyon desenini en iyi şekilde tahmin eder?



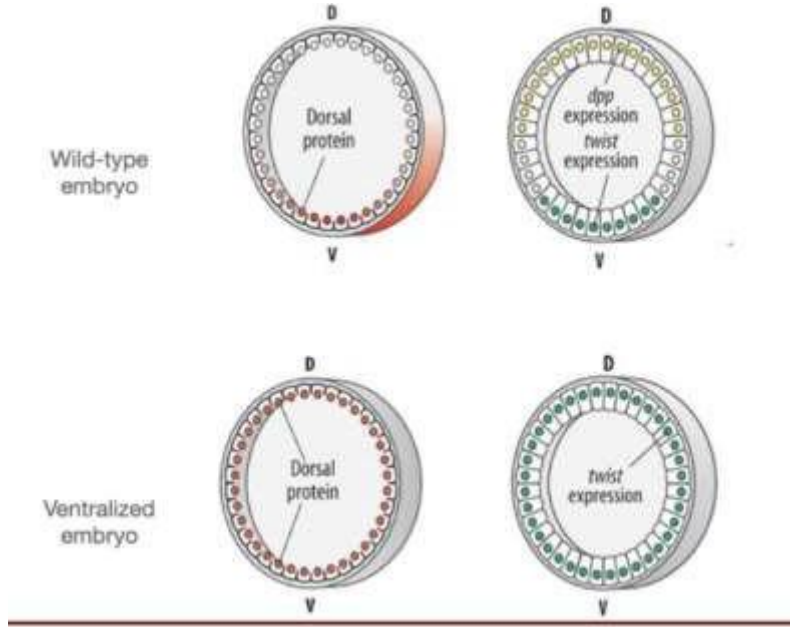
- A) Raportör ekspresyonunda yabancı tipe göre değişiklik yoktur (Şekil A)
- B) Raportör gen ekspresyonu hiç yoktur (Şekil B)
- C) **Raportör ekspresyonu embriyonun** anterior ucuna doğru genişler (Şekil C)
- D) Raportör ekspresyonu posterior yöne kayar (Şekil D)
- E) Raportör ekspresyonu embriyonun anterior ucuna kayar (Şekil E)

ÇÖZÜM:

Eve stripe 2 hunchback olup giant bulunmayan bölgelerde ifade olur. Giant, eve stripe 2 raportörünün ifade alanının anterior sınırını belirler. Giant olmaması durumunda raportör ekspresyonunun öne doğru uzaması gerekir.

CEVAP:C

78. Normal *Drosophila* embriyolarında twist geni ventral tarafta eksprese edilirken, *decapentaplegic* (*dpp*) geni dorsal tarafta eksprese edilir. Ventralize embriyolarda ise twist tüm embriyo boyunca eksprese edilirken, *dpp* hiç eksprese edilmez.



Aşağıdakilerden hangisi bu gözlemi en iyi açıklar?

- A) Dorsal proteini *twist* genini baskılar ve *dpp*'yi aktive eder.
- B) Dorsal proteini *twist* genini aktive eder ve *dpp*'yi baskılar.
- C) Twist proteini dorsal tarafta *dpp* ekspresyonunu aktive eder.
- D) *dpp*, *twist* genini yalnızca ventral hücrelerde aktive eder.
- E) Ventralizasyon embriyoda tüm zigotik transkripsiyonu ortadan kaldırır.

ÇÖZÜM:

Şekilde görüldüğü üzere dorsal proteininin bulunduğu bölgelerde twist ifadesi ve *dpp* baskılanması gözlenir. Ventralize embriyoda bu yüzden twist her tarafta ifade olurken *dpp* ifadesi olmaz.

CEVAP:B

79. Alabalık diseksiyonu sırasında mide ile bağırsak arasında çok sayıda parmak benzeri çıkıntı (pilorik çekumlar) gözlemlenmektedir.

Bu yapıların temel işlevi aşağıdakilerden hangisi ile en doğru şekilde açıklanabilir?

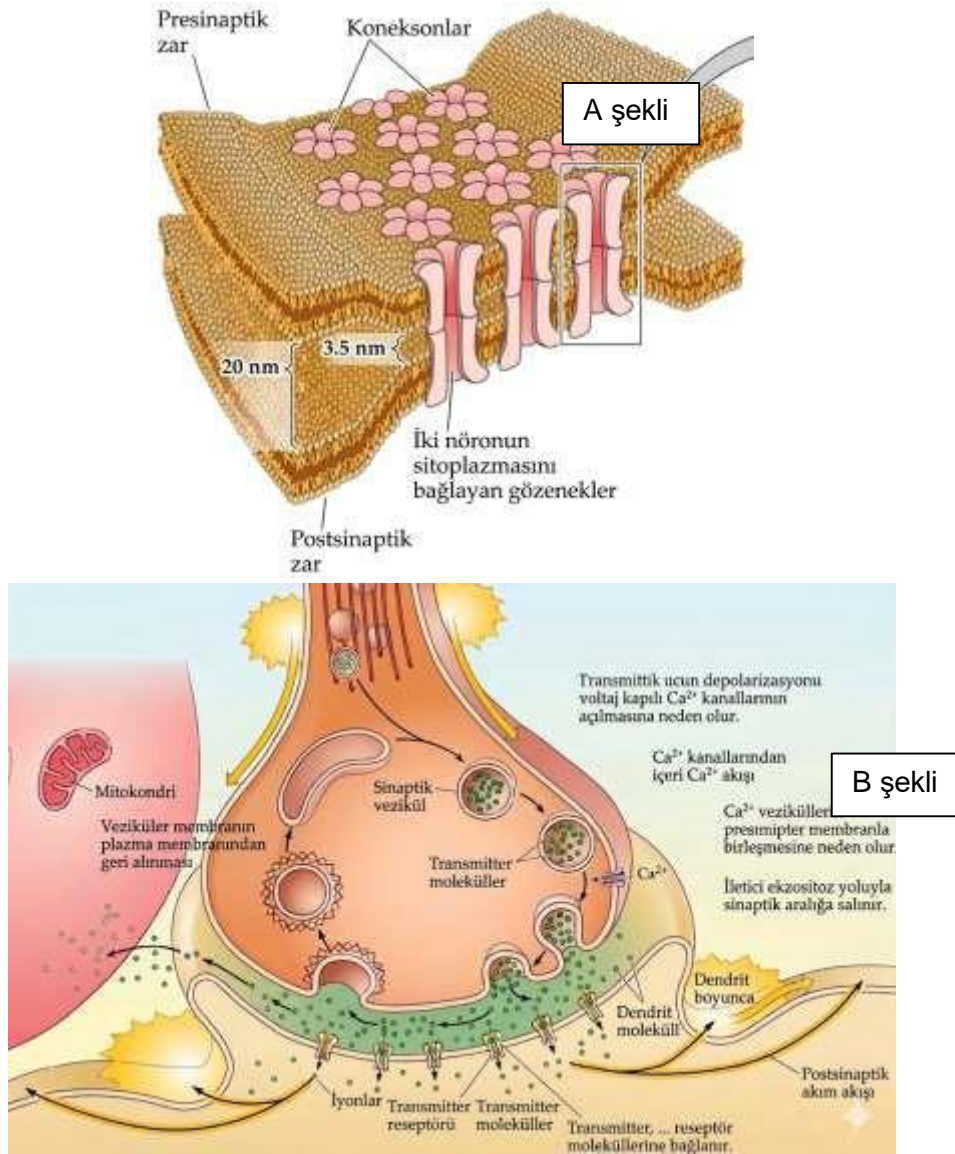
- A) Mekanik sindirimi artırmak için kaslı yapı oluşturmak
- B) Sindirim yüzey alanını artırarak enzimatik sindirime ve emilime katkı sağlamak
- C) Oksijen depolayarak metabolik faaliyetleri desteklemek
- D) Azotlu atıkları depolayarak boşaltım sistemine yardımcı olmak
- E) Kan hücrelerinin üretildiği temel hematopoetik organı oluşturmak

ÇÖZÜM:

Pilorik çekumlar sindirim yüzey alanını artıran midenin sonunda bulunan çıkıntılardır. Diğer işlevler pilorik çekumu tam olarak nitelemez.

CEVAP:B

80. Canlılarda elektriksel ve kimyasal sinaps olmak üzere iki tane sinaps çeşidi vardır.



- I. A şekli elektriksel bir sinapsken B şekli kimyasal bir sinapstır.
- II. Elektriksel sinapslar inhibitör olamaz.
- III. Kimyasal sinapsta nörotransmitter sinaps boşluğunda kalır.
- IV. Elektriksel sinapsların arasındaki mesafe kimyasal sinapslardan daha fazladır.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I. öncül doğrudur.

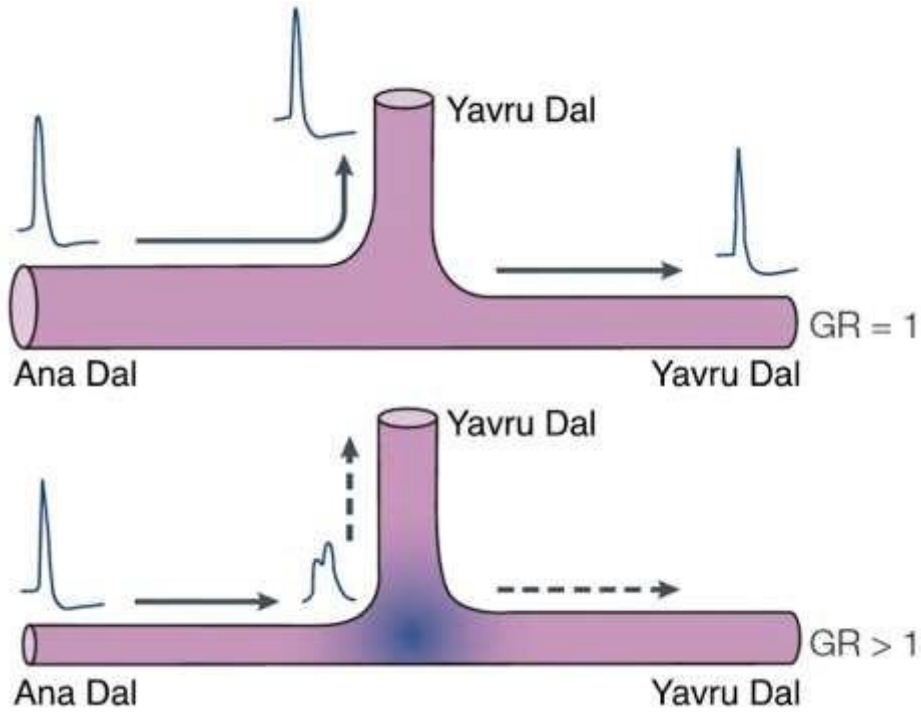
II. öncül doğrudur, pozitif iyon geçişiyle oluştuğu için olamaz.

III. öncül yanlıştır, nörotransmitter çeşitli yollarla boşluktan temizlenir.

IV. öncül yanlıştır, elektriksel sinapslar daha yakındır.

CEVAP:B

81. Sinir sinyali sinirde ilerlerken akson dallanması durumunda dallanma sinyal iletimini etkileyebilir.



$$GR = (d_{\text{yavru 1}}^{3/2} + d_{\text{yavru 2}}^{3/2}) / d_{\text{ana}}^{3/2}$$

- I. Sinyal iletiminin dallanmalar tarafından etkilenmesi fizyolojik koşullarda meydana gelmez.
- II. Dallanmanın sinyal üzerindeki etkisi GR değeri arttıkça artar.
- III. Ana dal çapı artışı GR değerini düşürür.
- IV. Yavru dal çaplarının artışı GR değerini artırır.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

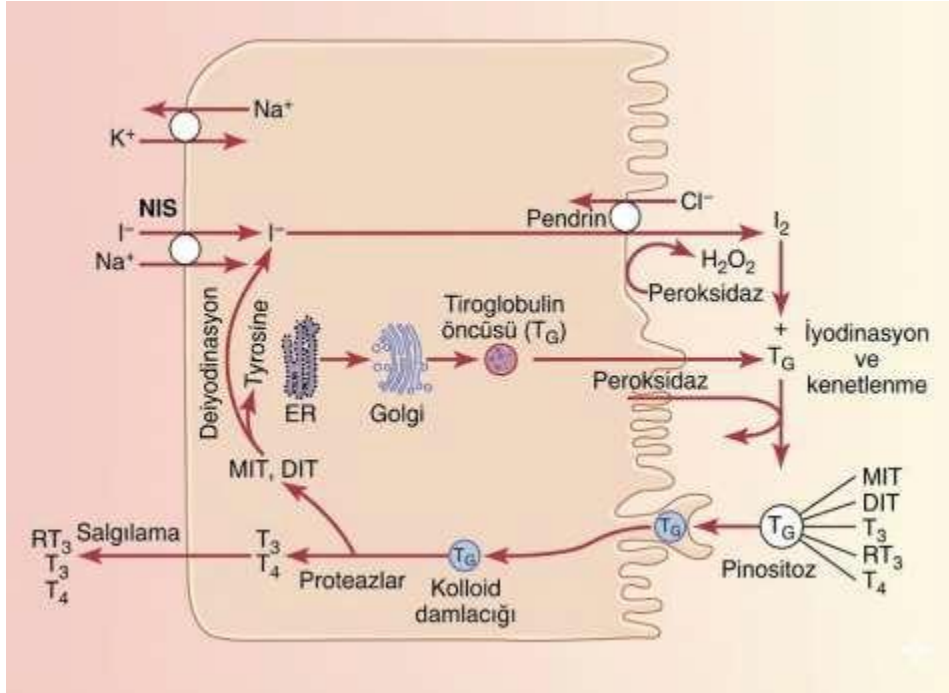
- A) Yalnız II
- B) III ve IV
- C) I ve II
- D) **II, III ve IV**
- E) I, III ve IV

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, sinir sisteminde sıkça gözlenir.
- II. öncül doğrudur, GR 1'i geçince etki artmıştır.
- III. öncül doğrudur, ana dal çapı paydadadır
- IV. öncül doğrudur, yavru dal çapları paydadadır.

CEVAP:D

82. Tiroit bezinde tiroksin hormonu sentezi aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir.



- I. Kalsitonin de bu hücreler tarafından üretilir.
- II. Tiroglobulin bir proteindir.
- III. İyot eksikliği durumunda hormon sentezi durması sebebiyle tiroit bezi kütlesi azalır.
- IV. MIT ve DIT geri dönüştürülerek salgılanan tiroit hormon çeşitlerine dönüşebilir.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I. öncül yanlıştır, kalsitonin parafoliküler hücreler tarafından üretilir.

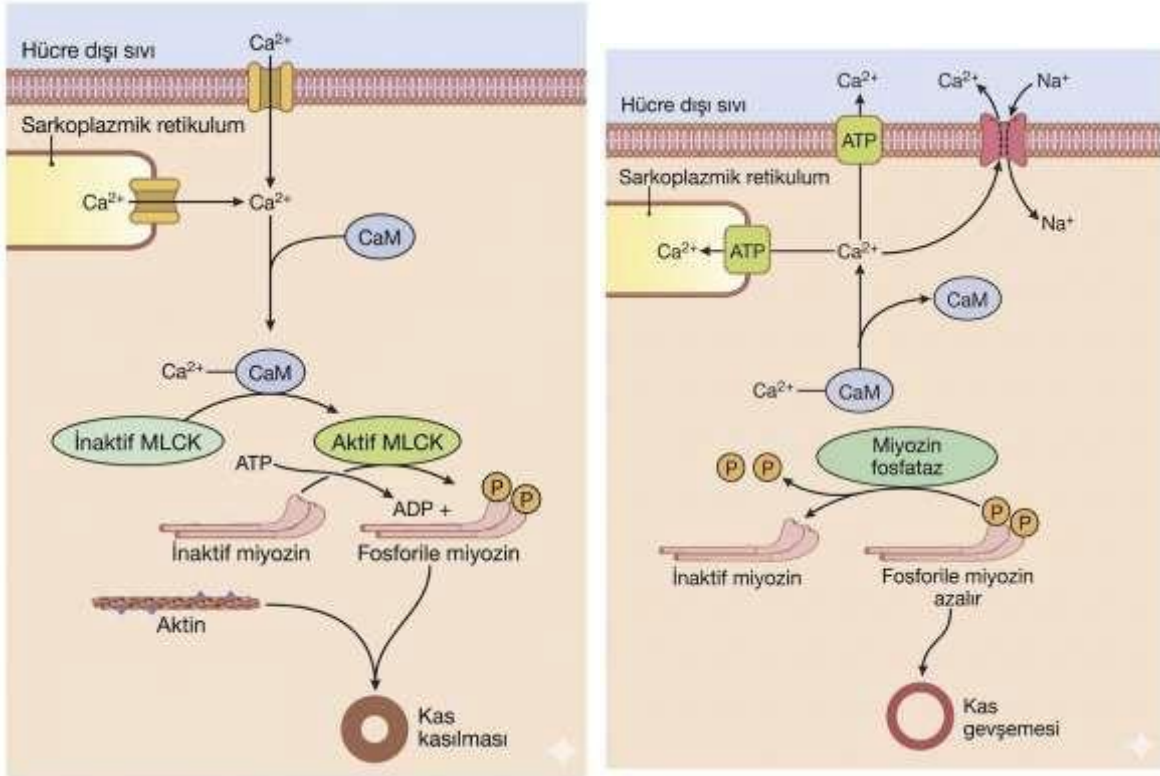
II. öncül doğrudur.

III. öncül yanlıştır, foliküllerde tiroglobulin miktarı artar ve su alarak şişer.

IV. öncül doğrudur, MIT DIT geri döndürülür.

CEVAP:C

83. Düz kasın kasılma ve gevşeme mekanizması aşağıda verilmiştir.



- I. Ca^{2+} ana olarak sarkoplazmik retikulumda depolanır.
- II. Troponin ve tropomyozin sistemi düz kaslarda bulunmaz.
- III. Kasılma çizgili kaslara kıyasla daha geç başlar.
- IV. Miyozin aktifleştikten sonra bir daha ATP harcamaz.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

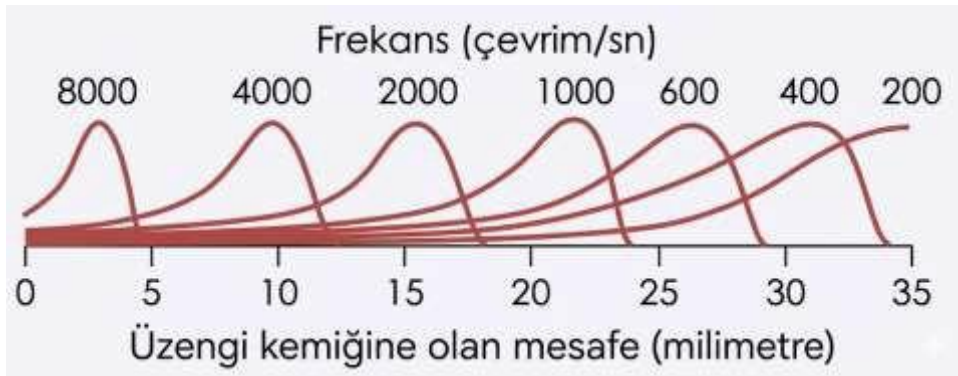
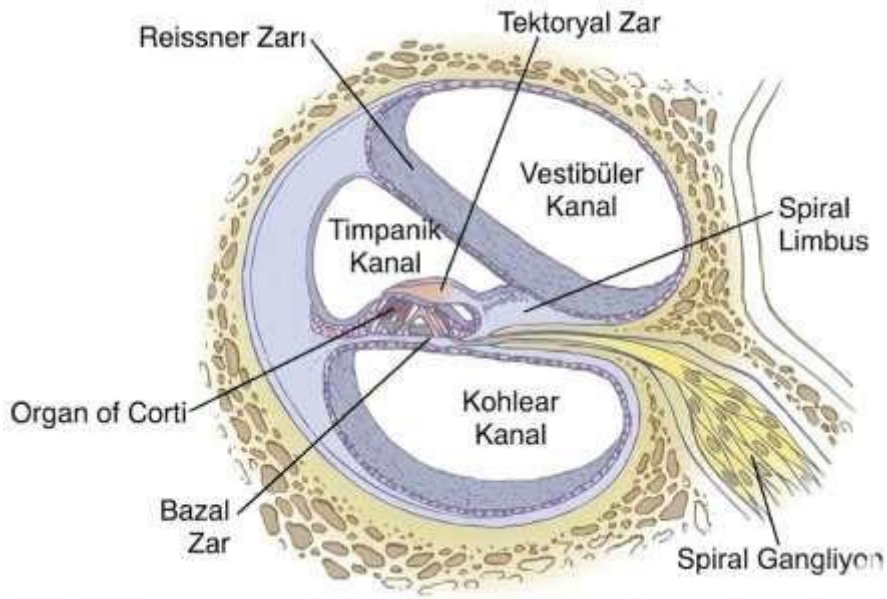
- A) I ve II
- B) I ve III
- C) **II ve III**
- D) III ve IV
- E) II, III ve IV

ÇÖZÜM:

- I. öncül yanlıştır, düz kaslarda ana olarak hücre dışı Ca kullanılır.
- II. öncül doğrudur, yerini MLCK ve kalmodulin almıştır.
- III. öncül doğrudur, hücre içi yolak daha uzundur.
- IV. öncül yanlıştır, kasılmanın ilerlemesi için gereklidir.

CEVAP:C

84. Kulakta ses dalgalarını sinir sinyaline çeviren kohleanın yapısı ve ses dalgasının kohleadaki amplitüdünün üzengi kemiğine göre olan değişimi aşağıda verilmiştir.



- I. Ses dalgasını sinir sinyaline çeviren organ Corti organıdır.
- II. Ses dalgasının algılanması için bazal zarın titreşmesi gereklidir.
- III. İnsan kulağının işitemediği kadar düşük frekanslı ses dalgalarının maksimum amplitüdü Corti organının bitiş noktasından sonra sönümlenir ve bu sebepten dolayı Corti organı tarafından algılanmadan Kohlear Kanala geçer.
- IV. Üzengi kemiği sesi kulak zarından alıp çekiç ve örse ileten bir kemiktir.
- V. Corti organındaki ses dalgasının frekans algılaması hücre seviyesinde olur.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

I. öncül doğrudur.

II. öncül doğrudur, bazal zar titreken tektoryal zar sabittir.

III. öncül doğrudur.

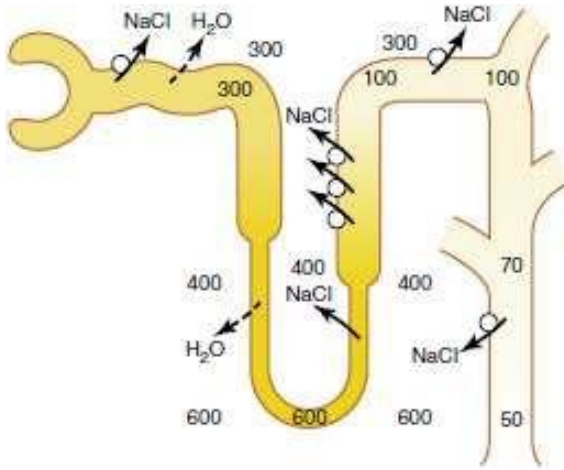
IV. öncül yanlıştır, üzengi sonuncu kemiktir.

V. öncül yanlıştır, farklı frekanslar organın farklı bölgelerinin titrekesiyle anlaşılır.

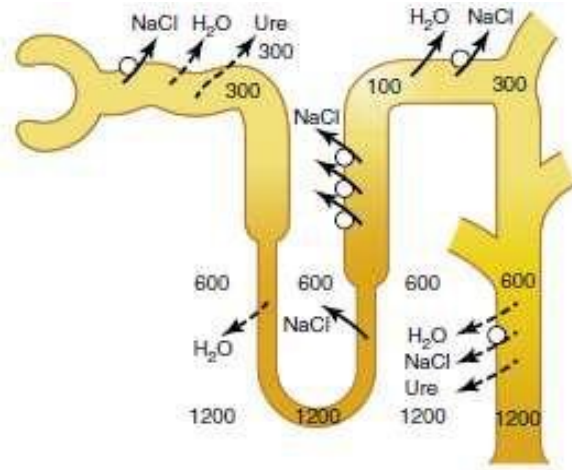
CEVAP:C

85. ADH'ın böbrek fonksiyonunu etkilediğini biliyorsunuz. Aşağıda ADH'lı ve ADH'sız durumlardaki böbrek fonksiyonları verilmiştir.

A.



B.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) ADH etkisindeki nefron B nefronudur.
- B) ADH korteks ozmolaritesini etkiler
- C) ADH NaCl ve üre üzerinde etkilidir.
- D) **ADH kapalı akuaporinleri açar.**
- E) ADH medulla ozmolaritesini etkiler.

ÇÖZÜM:

A seçeneği doğrudur. B nefronu ADH etkisindedir.

B seçeneği doğrudur. ADH, bütün vücut ozmolaritesini etkiler.

C seçeneği doğrudur. ADH, NaCl ve üre geri emilimini tetikler.

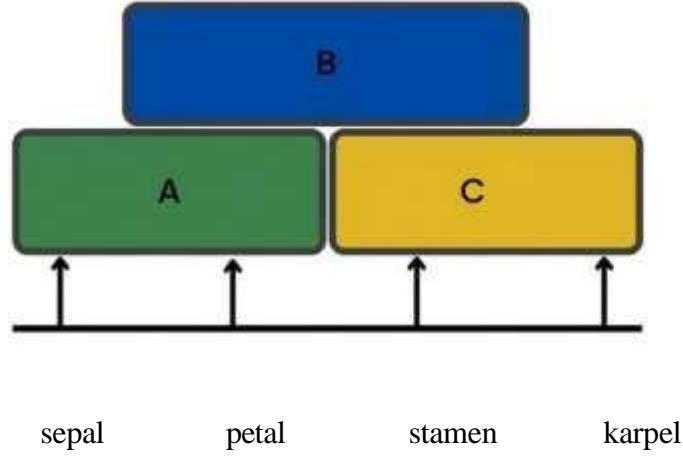
D seçeneği yanlıştır. ADH, vezikül zarındaki akuaporinleri hücre zarına taşır.

E seçeneği doğrudur. Medulla ozmolaritesi ADH varlığında artar.

CEVAP:D

Sistematik

86. Çiçeğin gelişimi “ABC” modeli ile özetlenebilir.



Aşağıda doğru bilgileri içeren seçenek hangisidir?

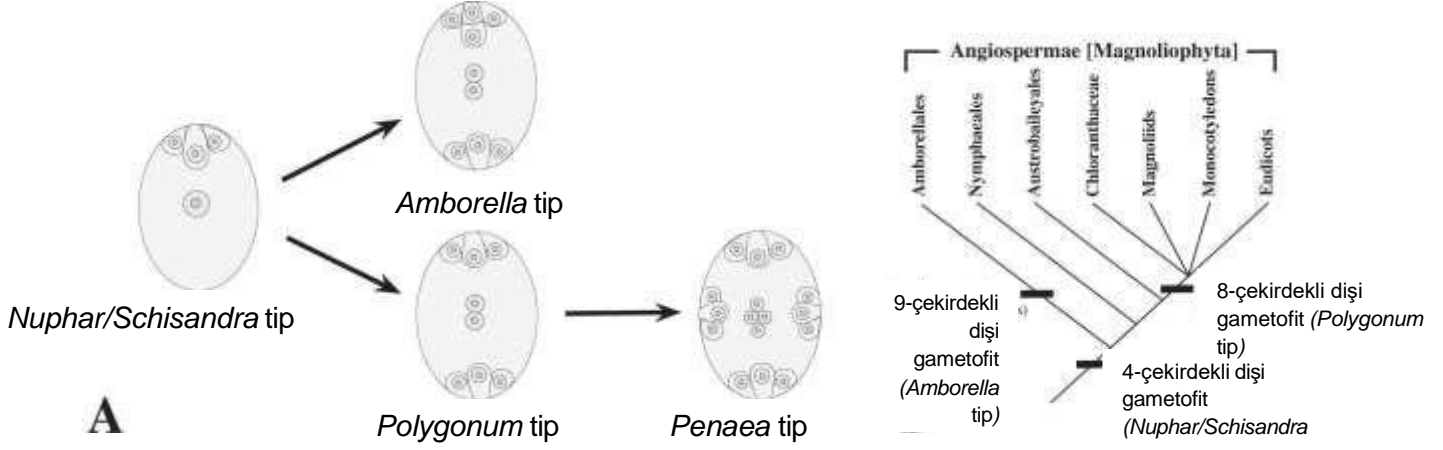
- I. ABC gen ürünleri ek olarak SEPALLATA adı verilen genler ile birlikte hareket ederler.
 - II. Çiçek örtüsü B ve C sınıfı gen ürünlerinin kombinasyonu ile gelişir.
 - III. Karpel sadece C sınıfı gen aktivitesi ile oluşur.
 - IV. Bu klasik modelde sepal, petal, stamen, pistil ve karpel olmak üzere 5 ana çiçek organının gelişiminin genetik temeli açıklanmaktadır.
- A) I ve III
B) II ve IV
C) Yalnız II
D) III ve IV
E) Hepsi

ÇÖZÜM:

ABC modelinde sepal gelişimi A sınıfı genlerle, petal gelişimi A+B, stamen gelişimi B+C, karpel gelişimi ise C sınıfı gen aktivitesiyle belirlenir. SEPALLATA genleri ise ABC gen ürünleriyle birlikte organ kimliğinin oluşmasına katkı verir; bu nedenle I doğrudur. Çiçek örtüsü sepal ve petalleri kapsar; yalnız B+C kombinasyonu stamen gelişimini belirlediğinden II yanlıştır. Karpel C sınıfı gen aktivitesiyle oluştuğu için III doğrudur. Klasik model dört ana çiçek organını açıklar: sepal, petal, stamen ve karpel; pistil ayrı bir beşinci temel organ sınıfı değildir. Bu nedenle IV yanlıştır.

CEVAP: A

87. Aşağıdaki şekil dişi gametofitin evrimine ait hipotezi göstermektedir.



- I. **Amborella trichopoda** bazal taksondur.
- II. Austrobaileyales taksonları 9 çekirdekli gametofite sahiptir.
- III. Penaea tip gametofit Nymphaeales taksonları arasında görülebilir.
- IV. **Polygonum** tip gametofit 7 hücrelidir.

Yukardaki ifadelerden hangisi /hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

Şekilde Amborella angiospermlerin bazal kolunda gösterilmiştir; bu nedenle I doğrudur. Austrobaileyales için 9 çekirdekli Amborella tipi değil, daha bazal gametofit tipleriyle ilişkili durum gösterilmektedir; II yanlıştır. Penaea tipi gametofit Nymphaeales'e değil, Polygonum tipinden türeyen başka bir hatta bağlanmıştır; III yanlıştır. Polygonum tipi dişi gametofit 8 çekirdekli fakat 7 hücrelidir; IV doğrudur.

CEVAP: B

88. Mantar ve likenler hakkında bilgiler verilmiştir.

- I. Mantarlar dizel yağını ve polisiklik hidrokarbonları parçalayabilirler.
- II. Likenler radyonüklitleri bünyelerinde parçalarlar.
- III. Likenler tallusları yüzeyince metal alabilirler.
- IV. Liken çözü havanın kükürtdioksit bakımından maksimum düzeyde kirli olduğunu anlatır.
- V. Mantar asitleri toprak oluşumuna neden olur.

Buna göre yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

Mantarlar dizel yağı ve polisiklik aromatik hidrokarbonların parçalanmasında rol oynayabilir. Likenler metalleri tallus yüzeylerinden alabilir. Ancak likenler radyonüklitleri parçalamaz; daha çok bünyelerinde biriktirerek biyomonitör olarak kullanılırlar.

CEVAP: C

89. Homoplasi basitçe homoloji sonucu olmayan benzerlik olarak tanımlanır. İki şekilde görülür: (i) Konvergensi, birbiriyle akraba olmayan iki veya daha fazla soyda bağımsız olarak aynı karakter durumunun görülmesi iken; (ii) reversal, atasal bir özelliğin yeniden ortaya çıkması ile türemiş bir özelliğin kaybıdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi homoplasik değildir?

- A) Sütleşen ve kaktüslerin dikenleri
- B) Buğdaygiller ve Çamgillerin unitegmig ovariumu
- C) Kakao, kahve ve çayda kafein olması
- D) Karnivor bitkilerdeki sürahi şeklindeki tuzak
- E) Karayosunları ve damarlı bitkilerde stomaların bulunması

ÇÖZÜM:

Homoplasi, ortak atadan gelen benzerlik değil, bağımsız kazanım veya geri dönüş sonucu oluşan benzerliktir. Kaktüs ve sütleşen dikenleri, farklı soylarda bağımsız evrimleşmiş yapılardır. Farklı bitki gruplarında benzer ovül/örtü yapıları, kafein üretimi ve sürahi tipi karnivor tuzaklar da bağımsız kazanımlara örnek verilebilir. Karayosunları ve damarlı bitkilerde stomaların bulunması ise kara bitkilerinin ortak evrimsel geçmişiyle ilişkili homolog bir özellik olarak değerlendirilir; bu nedenle homoplasik değildir.

CEVAP: E

90. Rüzgârla tohum dağılımını anlamak üzere bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Şekildeki dişbudak, akçaağaç ve buğday meyvelerinden 20'şer tanesi tartılmış, ağırlıkları sırasıyla 0.82 gr, 3.12 gr ve 0.71 gr ölçülmüştür. Meyveler, bir vantilatörün önünde, düz bir zemin üzerinde tutulurken vantilatör en yüksek hızda çalıştırılmış ve oluşan hava akımının etkisi ile yere saçılmıştır. Vantilatör ile meyvelerin her birinin arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Buna göre aşağıdaki sonuçlardan hangileri doğrudur?

- I. En uzağa dişbudak meyveleri düşer.
- II. En uzağa buğday meyveleri düşer.
- III. En uzağa akçaağaç meyveleri düşer.

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

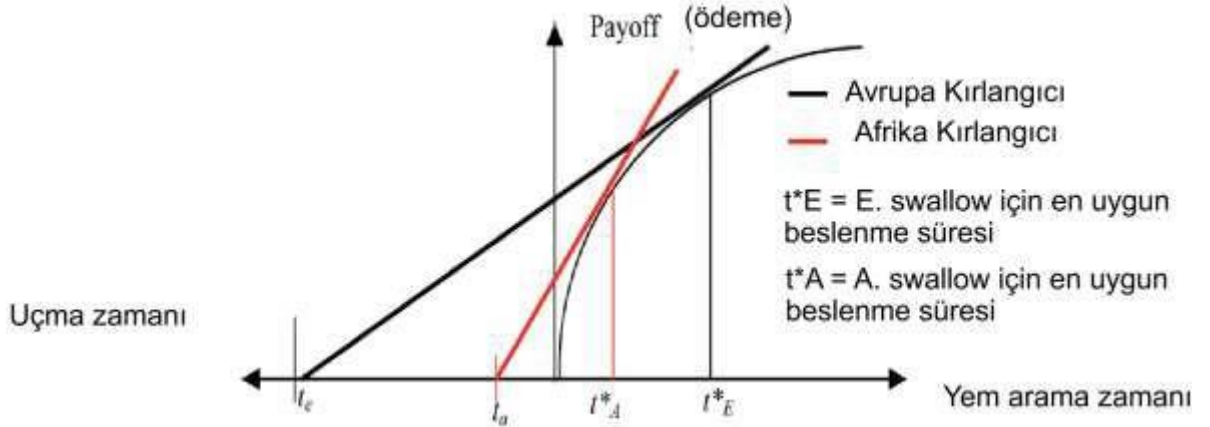
ÇÖZÜM:

Verilenlere göre buğday meyveleri en küçük ağırlığa sahip olduğu için en uzağa düşer.

CEVAP: E

Ekoloji

91. Davranışsal ekolojide "Marjinal Değer Teoremi" (MVT), bir canlının besin bulduğu bir alanı ne zaman terk etmesi gerektiğini modeller. Aşağıdaki grafikte Avrupa kırlangıcının (t_e) ve daha hızlı uçan Afrika kırlangıcının (t_a) seyahat süreleri ile bu sürelerin getiri eğrisi üzerindeki optimal karşılıkları (t^*_E ve t^*_A) gösterilmiştir.



Grafikteki verilere ve optimal foraging (en uygun besin arama) teorisine göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Seyahat süresi arttıkça (yuvadan uzaklaştıkça), kuşun toplam enerji verimliliğini maksimize etmesi için besin alanında geçirdiği süreyi kısaltması gerekir.
- B) Afrika kırlangıcının daha kısa seyahat süresine (t_a) sahip olması, onun besin alanında Avrupa kırlangıcından daha az zaman (t^*_A) harcamasının daha avantajlı olduğunu gösterir.
- C) Getiri eğrisi zamanla düzleştiği için (azalan verimler yasası), kuşlar her zaman eğrinin en yüksek kazanç noktasına ulaşana kadar alanda kalmalıdır.
- D) Optimal besin arama süresi, seyahat süresinden bağımsızdır ve sadece besin alanındaki kaynak miktarının yoğunluğuna bağlıdır.
- E) Geometrik olarak optimal nokta, seyahat süresinden başlayan doğrunun getiri eğrisini kestiği en yüksek dikey noktadır.

ÇÖZÜM:

Marjinal Değer Teoremi'ne göre seyahat süresi kısaldığında optimal beslenme süresi de kısalmış olur; çünkü yeni bir besin alanına geçmenin maliyeti daha düşüktür. Grafikte Afrika kırlangıcının seyahat süresi daha kısa olduğu için optimal kalma süresi de Avrupa kırlangıcından daha kısadır.

CEVAP: B

92. *Agave americana* Asparagaceae familyasından sadece bir kere çiçeklenen bir bitkidir. Bu anlatı aşağıdaki kavramlardan hangisiyle açıklanır?

- A) İteroparite
- B) Semelparite
- C) Tip I hayatta kalma eğrisi
- D) Tip II hayatta kalma eğrisi
- E) Tip III hayatta kalma eğrisi

ÇÖZÜM:

Agave americana'nın yaşamı boyunca yalnızca bir kez çiçeklenip üremesi semelparite ile açıklanır. Semelpar türler, üreme yatırımını tek bir büyük üreme olayında yoğunlaştırır. İteroparite ise yaşam boyunca birden fazla kez üremeyi ifade eder.

CEVAP: B

93. Türler arası etkileşimlerin etkileşen türlere faydası "+", zararı ise "-" ile gösterilir. Örneğin "+/-" olarak ifade edilen bir etkileşim bir tarafa fayda bir tarafa zarar verir.

Aşağıdaki etkileşimlerden en az bir türe faydalı olanlar gruplandığında hangisi dışarıda kalır?

- A) Kommensalizm
- B) Mutualizm
- C) Rekabet
- D) Predasyon
- E) Parazitizm

ÇÖZÜM:

Kommensalizm (+/0), mutualizm (+/+), predasyon (+/-) ve parazitizm (+/-) en az bir türe fayda sağlar. Rekabet ise iki tür için de maliyetlidir ve genellikle -/- olarak gösterilir. Bu nedenle en az bir türe faydalı etkileşimler arasında dışarıda kalan rekabettir.

CEVAP: C

94. Aşağıda av avcı dinamiklerinin öngörülmesinde kullanılan denklemlerden biri verilmiştir. Bu denklemde N_p predatör popülasyonunun büyüklüğünü, N_h av popülasyonunun büyüklüğünü, c avdan gelen enerjinin avcı üretiminde kullanılma oranını, p avcı başına avlanan birey sayısını, d_p ise avcılarının ölüm oranını gösterir. Bu denklem avcı popülasyonunun birim zamanda değişimini ifade eder.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanıştır?

$$\frac{dN_p}{dt} = cpN_hN_p - d_pN_p$$

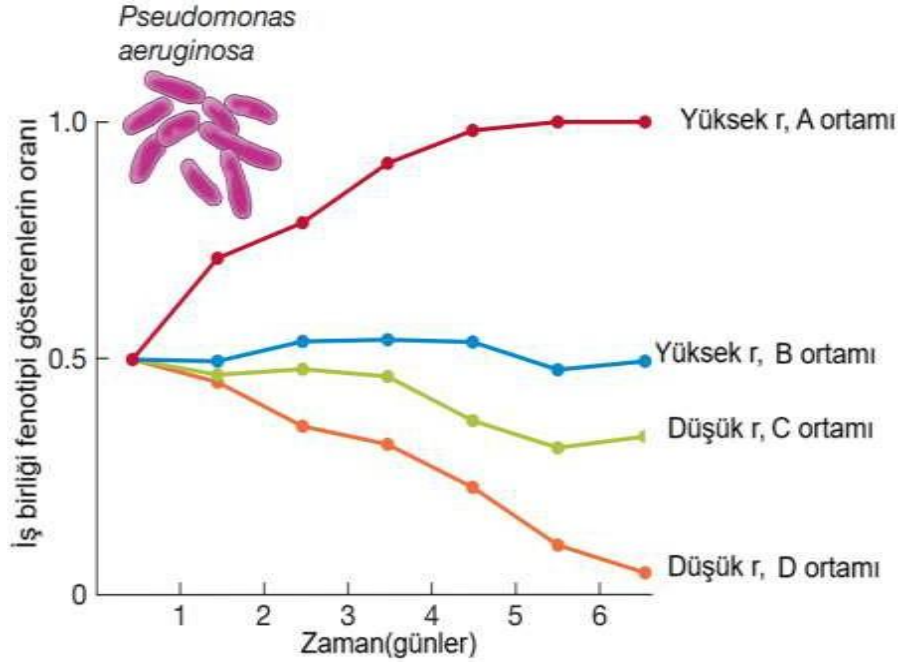
- A) Avcılar için ölüm oranı ve avcı popülasyon büyüklüğü çarpımı cpN_hN_p değerine eşit olursa avcı popülasyonu 0 olmalıdır.
- B) cpN_hN_p terimi bir bütün olarak doğum oranını verir.
- C) Av için yazılan denklemde c terimi yer almaz
- D) Av için yazılan denklemde pN_hN_p terimi yer alır.
- E) Avlar için sığınaklar kurulması p değerini düşürebilir

ÇÖZÜM:

Denklemde avcı popülasyonundaki değişim, avdan kazanılan enerjiye bağlı artış terimi ile ölüm teriminin farkıdır: $cpN_hN_p - d_pN_p$. Bu iki terim eşit olursa $dN_p/dt = 0$ olur; yani avcı popülasyonu sıfır olmak zorunda değildir, sadece popülasyon büyüklüğü o anda değişmez. cpN_hN_p avcı üretimine katkıyı, pN_hN_p avlanma etkileşimini temsil eder; c ise av denkleminin değil, avcıya enerji dönüşümünün katsayısıdır. Avlar için sığınaklar kurulması avlanma başarısını azaltarak p değerini düşürebilir.

CEVAP: A

95. Yukarıda çeşitli ortamlarda büyüyen *Pseudomonas aeruginosa* populasyonlarında iş birliği görülme oranları verilmiştir. İş birliği yapan bakteriler ortama siderofor denen moleküller salgılar. “Hilebaz” bakteriler ise sideroforları kullanır ancak salgılamaz. r değeri bakteriler arasındaki akrabalıktır.



- A ortamı yüksek rekabeti destekler.
- C ortamında rekabet D ortamına göre daha az şiddetlidir.
- Sideroforlar diğer bakterilerin besin almasına yardım ediyor olabilir.
- Bu bakteriler düşük r durumunda hilebaz olmaya yatkındır.
- D ortamında bakteri başına düşen alan ve besin diğer alanlardan fazla olmalıdır.

Buna göre Yukarıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

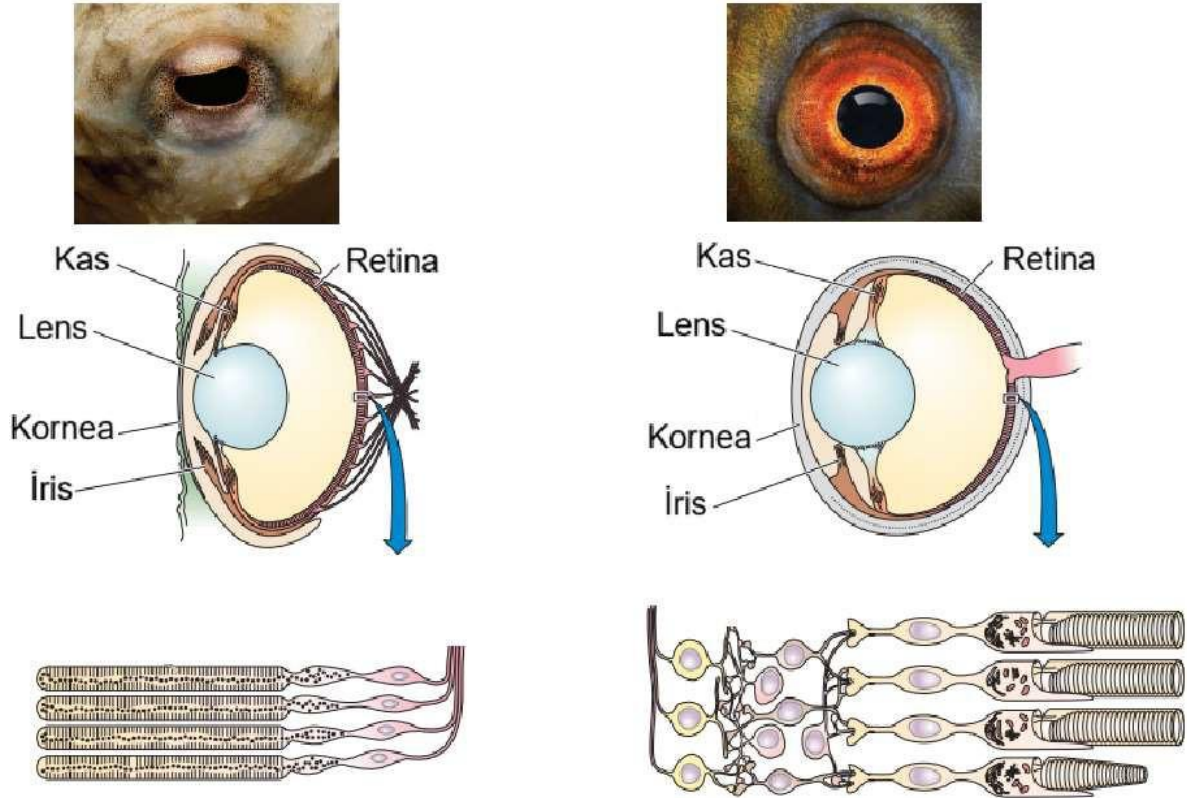
- II, III ve IV
- I, II ve V
- III, IV ve V
- I ve V
- III ve IV

ÇÖZÜM:

Sideroforlar ortama salgılandığı ve salgılamayan bakteriler tarafından da kullanılabilirdi için diğer bakterilerin besin almasına yardım eden ortak bir kaynak gibi davranır. Grafikte düşük akrabalıkta iş birliği oranı azalmakta, bu da düşük r durumunda hilebazların avantaj kazandığını göstermektedir. Ayrıca C ve D ortamları düşük r koşulundadır; D’de iş birliği C’ye göre daha hızlı düştüğü için D’de rekabetin veya hilebaz avantajının daha şiddetli, C’de ise daha zayıf olduğu çıkarımı yapılabilir.

CEVAP: A

96. Aşağıda bir balık gözü ve bir ahtapot gözü verilmiştir. Bu benzerliğe sebep olan kavram aşağıdakilerden hangisidir?



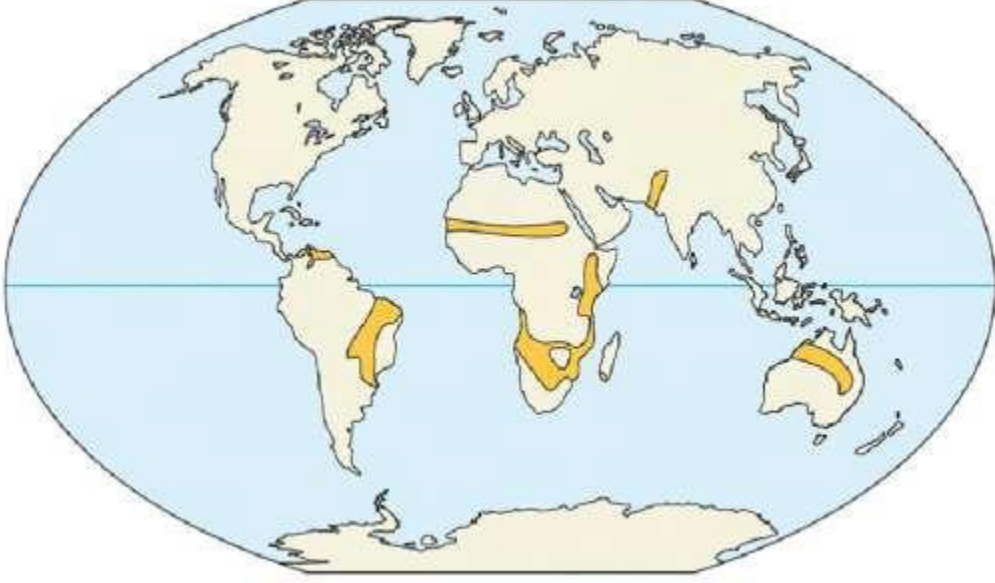
- A) Homoplazi
- B) Homoloji
- C) Lateral gen transferi
- D) Birlikte evrim(koevrin)
- E) Mimikri

ÇÖZÜM:

Balık gözü ve ahtapot gözü yapı ve işlev bakımından birbirine benzer; ancak bu benzerlik yakın ortak atadan gelen aynı yapının korunmasından değil, benzer seçim baskıları altında bağımsız evrimleşmeden kaynaklanır. Bu tür benzerlikler homoplazi örneğidir.

CEVAP: A

97. Aşağıda yer kürenin belirli bir biyom karakteri gösteren kısmı işaretlenmiştir. Bu biyom ile alakalı aşağıdakilerden hangisi söylenemez?



- A) Genelde ekvatorial ve subekvatorial bölgelerde gözlenir.
- B) Genelde sıcak bir iklimi vardır, kurak sezon aylar sürer.
- C) **Yangınlar bu biyoma büyük zararlar verir.**
- D) Genelde küçük yapraklara sahip ağaçlar ve yeri kaplayan büyük herbivorlarca yenen bitkilere ev sahipliği yapar.
- E) Bu biyomda aslanlar sırtlanlar gibi predatörler görülür.

ÇÖZÜM:

Haritada gösterilen dağılım savan biyomuna karşılık gelir. Savanlar genellikle ekvatorial ve subekvatorial bölgelerde görülür; sıcak iklime, belirgin ve aylar sürebilen kurak sezona sahiptir. Otlar ve seyrek ağaçlar yaygındır; büyük otçullar ile aslan ve sırtlan gibi predatörler tipiktir. Ancak yangınlar savan ekosisteminin doğal bir parçasıdır ve ağaç yoğunluğunu sınırlayıp otcul yapının korunmasına katkı sağlar. Bu nedenle “yangınlar bu biyoma büyük zararlar verir” ifadesi söylenemez.

CEVAP: C

98. Bu üç canlı için sırasıyla aşağıdaki dağılımlardan hangileri beklenir?

- I. Deniz yıldızları yemeğin olduğu yerlerde gruplaşır
- II. Kral penguenleri küçük adalara yuvalar, komşular arası agresif etkileşimler yaygındır.
- III. Karahindibalar rüzgarla tohum dispersalini sağlar ve indikleri yerde çimlenirler.

- A) Rastgele/Rastgele/Rastgele
- B) Düzenli/ Düzenli/Rastgele
- C) **Kümeli/Düzenli/Rastgele**
- D) Kümeli/Düzenli/Kümeli
- E) Düzenli/Kümeli/Kümeli

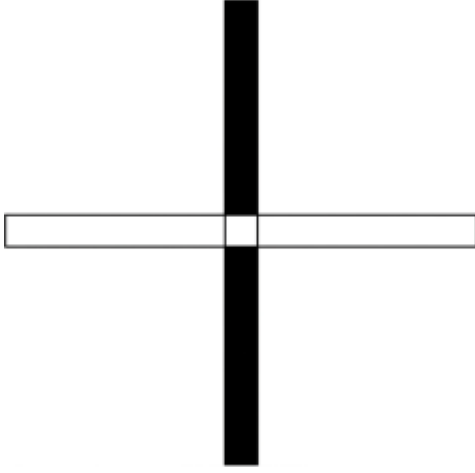
ÇÖZÜM:

Deniz yıldızları besinin yoğun olduğu alanlarda toplandığı için kümeli dağılım gösterir. Kral penguenlerinde yuvalama alanı sınırlı olduğundan ve komşular arasında agresif etkileşimler bulunduğundan bireyler belirli aralıklarla konumlanır; bu düzenli dağılıma yol açar. Karahindiba tohumları rüzgârla taşınıp uygun yerlere dağıldığından, belirgin çekim veya itim olmadığı varsayımında rastgele dağılım beklenir.

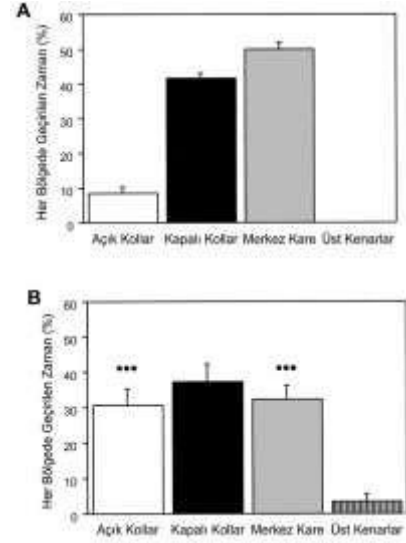
CEVAP: C

Davranış

99. Aşağıda davranış deneylerinde kullanılan “artı yükseltilmiş labirent” veya EPM için bir şekil verilmiştir. Bu düzenek yerden yüksekte artı şeklinde bir platformdan oluşur ve bu platformun iki kolunun üç yanı uzun duvarlarla çevrili ancak üstü açıktır. Bu sayede içi görülebilir ancak daha karanlık bir ortam oluşur. Bu kollar siyah renkle işaretlenmiştir. Bu deneyde kullanılan kemirgenler duvarlara yakın durmayı ve karanlık bölgeleri sever. Ayrıca yeni bölgelerden kaçınma eğiliminde bulunabilirler.



Şekil 1. Artı yükseltilmiş labirent.



Şekil 2. Deney sonuçları

Bu labirente konulan iki grup farenin her bir segmentte ne kadar zaman geçirdiği gözlenmiş ve şekil 2 deki sonuçlar elde edilmiştir. “***” işareti A grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı farkı ifade eder. Sırasıyla açık kollar, kapalı kollar, merkez kare ve üst kenarlar için geçirilen süre grafiği yukarıdaki gibi olmuştur.

Bu deneyle alakalı aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) A grubu beklenen davranışı göstermiştir. Kontrol grubu olabilir.
- B) B grubu beklenenden farklı bir davranış sergilemiştir.
- C) B grubuna stres azaltıcı bir ilaç verilmiş olabilir.
- D) **B grubu avcı stresine maruz kalıp bu davranışı geliştirmiş olabilir.**
- E) Bu deneyin geçerliliği için kollarla feromon veya koku kalmamış olmalıdır.

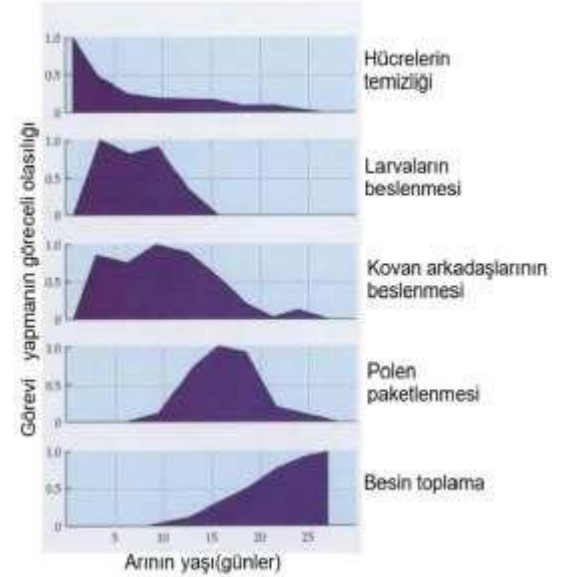
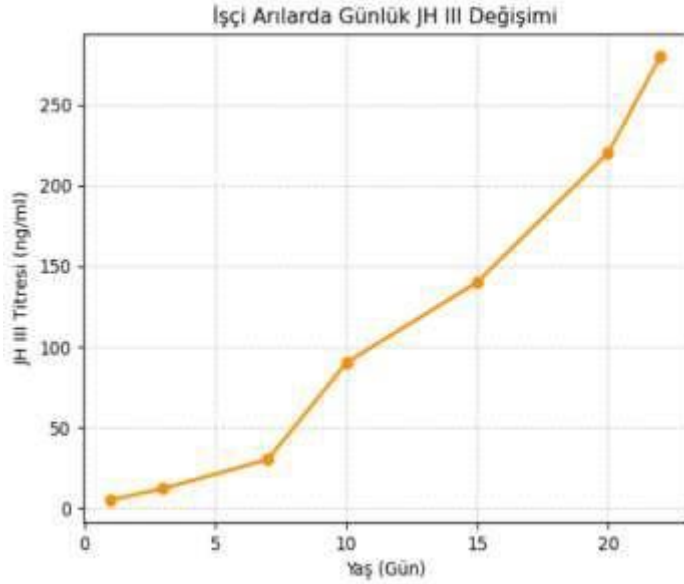
ÇÖZÜM:

Artı yükseltilmiş labirente kemirgenlerin kapalı ve karanlık kolları tercih etmesi beklenir; A grubunun kapalı kollar ve merkezde daha fazla zaman geçirmesi bu nedenle kontrol davranışıyla uyumludur. B grubunda açık kollar ve merkez karede geçirilen sürenin A'ya göre artması, kaygı benzeri davranışın azaldığını veya beklenen kaçınma davranışının zayıfladığını gösterir; bu durum stres azaltıcı bir ilaçla açıklanabilir. Avcı stresine maruz kalmak ise genellikle açık alanlardan kaçınmayı artırır, bu nedenle B grubundaki davranışı açıklaması beklenmez. Deneyin geçerliliği için önceki hayvanlardan kalan koku ve feromonların temizlenmesi gerekir.

CEVAP: D

100. Yukarıda bir arı kovanındaki görev dağılımının arıların yaşına göre nasıl değiştiği ve günlük yaklaşık juvenil hormon seviyeleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) 25 günlük bir erkek arının dışarıda besin toplarken görülme ihtimali 25 günlük kraliçe olmayan bir dişi arıyla eşittir.
- B) 10 günlük bir arı yukarıdaki görevlerin hepsini yapıyor olabilir
- C) JH görev dağılımında etkili olabilir
- D) Juvenil hormon üretmeyen mutantlar kovanın içinde bulunur
- E) Juvenil hormonu aşırı salgılayan arılar kovandan erken ayrılır

ÇÖZÜM:

Grafikler işçi arılardaki, yani kraliçe olmayan dişi arılardaki yaşa bağlı görev değişimini göstermektedir. Yaş arttıkça JH III düzeyi yükselmekte ve arılar kovan içi görevlerden dışarıda besin toplamaya geçmektedir; bu nedenle JH'nin görev dağılımında etkili olabileceği, JH üretmeyen bireylerin kovan içinde kalabileceği ve JH'yi fazla salgılayanların erken dış görevlere geçebileceği çıkarımları yapılabilir. Ancak erkek arılar işçi arı değildir ve besin toplama görevi yapmazlar. Bu yüzden 25 günlük erkek arı ile 25 günlük kraliçe olmayan dişi arının dışarıda besin toplama ihtimali eşit değildir.

CEVAP: A