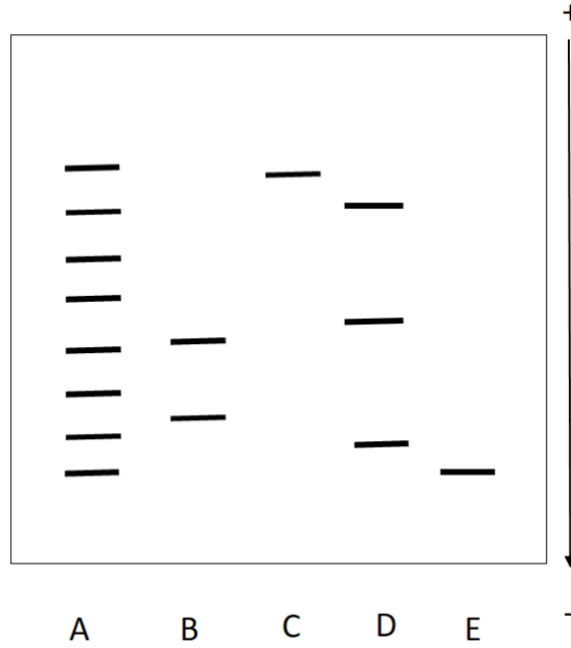


Moleküler Biyoloji ve Biyokimya

1. SDS-Poliakrilamit jel elektroforezi (SDS-PAGE) polipeptitlerin birbirinden ağırlıklarına göre ayrılmasını sağlayan bir tekniktir. Bu teknikte proteinler sodyum dodesil sülfat (SDS) ve merkaptanlar ile muamele edilerek disülfid bağları koparılıp negatif yüklenerek polipeptitlerine ayrılmaktadır. Moleküler biyoloji ve biyokimya laboratuvarlarında proteinlerin saflığının test edilmesinde, alt birimlerinin belirlenmesinde ve peptitlerin molekül ağırlığının bulunmasında sık kullanılan bir tekniktir. Aşağıda bir deneye ait SDS-PAGE sonucu bulunmaktadır. Bu deneyde dört farklı ekstraktta standartlar ile SDS-PAGE yapılmış ve aşağıda görseli verilen sonuçlar elde edilmiştir.



Bu sonuçlara bakarak aşağıda verilen çıkarımlardan hangisi/hangileri yapılabilir?

- I- D kuyusuna uygulanan ekstraktta üç farklı protein bulunmaktadır.
- II- Ekstraktlar içerisinde en düşük molekül ağırlığına sahip polipeptit C kuyusunda bulunan ekstraktta bulunan polipeptittir.
- III- E kuyusuna uygulanan ekstraktta bir polipeptit bulunmaktadır.

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

ÇÖZÜM:

SDS-PAGE proteinlerin yapısındaki peptitleride ayırdığı için D kuyusundaki bandaların proteinlere denk geldiğini söyleyemeyiz. C kuyusunda ise en ağır polipeptit bulunmaktadır. Bu deney sonucunda E kuyusunda sadece bir polipeptit olduğunda emin olabiliriz.

CEVAP: C

2. Afinite kolon kromatografisi kullanılarak proteinlerin yüksek oranda saflaştırılması gerçekleştirilebilmektedir. Afinite kolonlarında proteinin kendisine özgü bir molekül immobilize edilerek proteinin o moleküle olan ilgisi kullanılmaktadır. Protein kolondan alınırken ise proteinin immobilize edilmiş molekülden daha fazla ilgisinin olduğu bir molekül konularak kolondan ayrıştırılması sağlanmaktadır. Bazı afinite kolonları birden fazla proteinin ayrıştırılmasında kullanılabilir. Bu kolonlarda birden fazla proteinin ilgisinin olduğu moleküller immobilize edilmektedir.

Yapılan bir deneyde proteinleri ayırmak için kolon malzemesine kovalent olarak bağlı aktin proteininin içeren afinite kolonu kullanılmıştır. **Bu kolon kullanılarak aşağıdaki moleküllerden hangisi izole edilmiş olabilir?**

- A) Miyozin
- B) Tübülin
- C) Kinezin
- D) Dinein
- E) Biotin

ÇÖZÜM:

Miyozin, aktin proteinine spesifik olarak bağlanan bir motor proteindir. Verilen diğer moleküller aktine spesifik olarak bağlanmaz.

CEVAP: A

3. **Enzim aktivitesi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi/hangileri yanlıştır?**

- I- Çok yüksek substrat konsantrasyonlarında ürünün birikmesi de enzim aktivitesini düşürebilmektedir.
- II- Enzimin maksimum hızı elde ettiği şartlar enzime bağlı olup ortamın pH değerinden ve reaksiyon ortamının sıcaklığından bağımsızdır.
- III- Enzim katalizli reaksiyonda enzimin inhibitörü kullanıldığında eğer maksimum hız değişmeyip K_m değişiyor ise ortamda yarışmacı (kompetitif) inhibitör var demektir.

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

ÇÖZÜM:

Yüksek substrat konsantrasyonlarında üründe çok fazla birikmekte enzimin kendi substratına bağlanmasına engel olabilmektedir. Bu durumda I doğrudur. Enzim aktivitesi ortamın pH değerinden ve reaksiyon ortamının sıcaklığından etkilenmektedir. Bu nedenle II yanlıştır. Yarışmacı inhibitör maksimum hızı etkilemezken aynı aktif bölgeyi kullandığı için K_m değerini değiştirir. Bu durumda III doğrudur. Soru hangisi yanlıştır. Bu durumda B seçeneği seçilmelidir.

CEVAP: B

4. T ve B hücresi antijen reseptörlerinin ortak özellikleri olmasına karşın temelde çalışma mekanizmaları farklıdır. B hücresi antijen reseptörleri vücut sıvısında serbest dolaşan antijenlere bağlanır. T hücresi antijen reseptörleri sadece konak hücrelerin yüzeyinde sunulmuş olan antijenlere bağlanabilir.

Konak hücrede antijen parçacığını hücre yüzeyinde T hücresine sunan molekül aşağıdakilerden hangisidir?

- A) CD4
- B) CD8
- C) IgG
- D) APC
- E) MHC

ÇÖZÜM:

Konak hücrelerde işlenen antijen parçacıkları hücre yüzeyinde MHC molekülü aracılığıyla T hücrelerine sunulur.

CEVAP: E

5. **E. coli'de DNA replikasyonu sırasında okazaki fragmentlerini, şeker fosfat iskeletlerinde devamlılık olacak şekilde birleştiren protein aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) DNA polimeraz III
- B) DNA polimeraz I
- C) Topoizomeraz
- D) DNA ligaz
- E) Helikaz

ÇÖZÜM:

E. coli'de DNA replikasyonu sırasında okazaki fragmentlerini, şeker fosfat iskeletlerinde devamlılık olacak şekilde birleştiren protein DNA ligaz'dır.

CEVAP: D

6. Mitokondri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Mitokondri lümeninde yağ asidi katabolizması (yıkımı) meydana gelir.
B) Glikoz-6-fosfat, Krebs döngüsüne girmek için mitokondriye taşınır.
C) Mitokondri, ~1500 protein içerir, ancak mtDNA bundan çok daha az protein kodlayan gene sahiptir.
D) İnsan mitokondriyal genomu halkasalıdır.
E) Apoptoz (programlanmış hücre ölümü), mitokondri lümeninden sitokrom c sızıntısı aracılığıyla gerçekleşebilir.

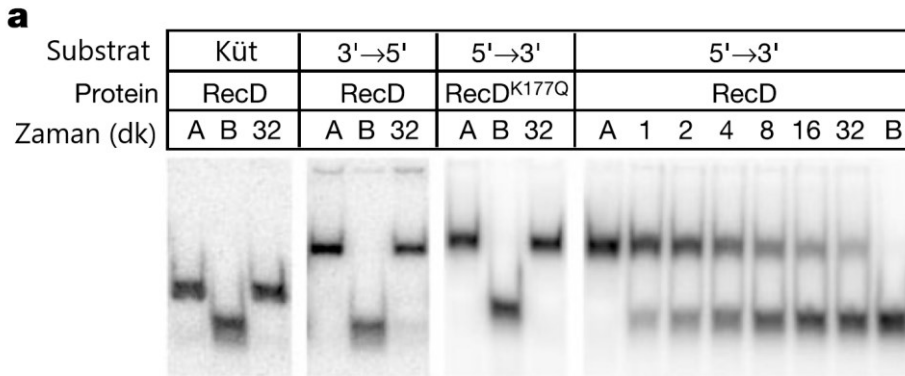
ÇÖZÜM:

Glikoz-6-fosfat, hücre içine alınan glikoza fosfat takılması ile oluşur ve çeşitli metabolik yollarda kullanılabilir. Fakat Glikoz-6-fosfat Krebs döngüsüne direkt olarak giremez, glikoliz sonucunda oluşan moleküller krebs döngüsüne girer.

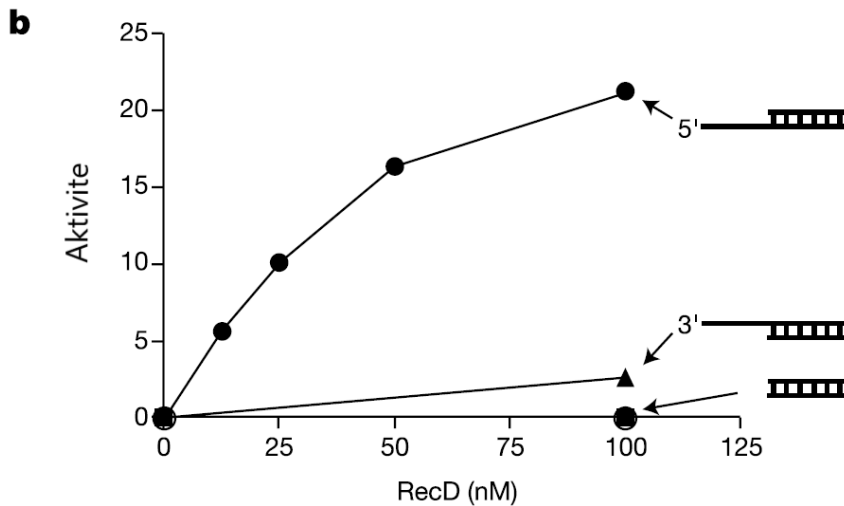
CEVAP: B

7. Aşağıda RecD ile yapılmış deneyler özetlenmiştir.

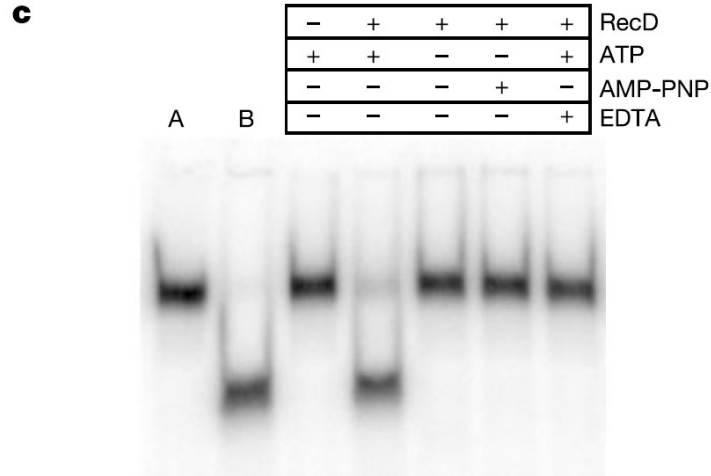
a: 100 nM RecD veya RecDK177Q'nun belirtilen süreler boyunca 1 nM DNA substratı ve 2.5 mM ATP ile inkübe edildiği Helikaz deneyleri. Şerit A ve B, sırasıyla çift zincirli ve ısıyla denatüre edilmiş substrat için kontrollerdir. Deneyler, üç farklı DNA substratı ve yabancı tip veya K177Q mutant RecD ile yapıldı.



b: Küt uçlu (dolu kareler), 3 → 5 (dolu üçgenler) ve 5 →3 (dolu daireler) için helikaz zaman süreci deneylerinin ilk eğimlerinden belirlenen aktivite oranları.



c: 5 → 3 substratı ile yapılmış aktivite deneyleri.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) RecD bir 5' → 3' DNA helikazdır.
- B) RecD küt uçlu DNA'ya bağlanarak iki sarmalı birbirinden ayırmaktadır.
- C) DNA helikaz aktivitesi için ATP gereklidir.
- D) Denatüre olmuş DNA zincirleri agaroz jelde daha hızlı göç eder.
- E) EDTA DNA helikaz aktivitesini düşürür.

ÇÖZÜM:

C şekli incelendiğinde RecD'nin ATP varlığında, 5' → 3' substratını denatüre ettiği görülür, dolayısıyla RecD bir 5' → 3' DNA helikazdır.

B şekli incelendiğinde RecD'nin küt uçlu substratta helikaz aktivitesinin olmadığı görülür. (B yanlış)

C şekli incelendiğinde ATP mevcut olmadığı durumda RecD'nin helikaz aktivitesi gösteremediği görülür.

A ve B substratlarının jel görüntüleri incelendiğinde B substratının jelde daha fazla göç ettiği görülür. (A ve C şekli)

C şekli incelendiğinde EDTA varlığında helikaz aktivitesinin düştüğü görülür.

CEVAP: B

8.

Bazı aminoasitler
Glisin (G)
Lösin (L)
Alanin (A)
Arjinin (R)
Tirozin (Y)

Hidropati indeksi
3.8
1.8
-0.4
-1.3
-4.5

Yukarıdaki tablolarda bazı aminoasitler ve bazı hidropati indeksi değerleri verilmiştir. Hidropati indeksi, proteinlerin yapısını ve işlevini anlamak için sıkça kullanılır. **Buna göre bu aminoasitlerle verilen hidropati indeksi değerlerinin doğru eşleştirilmesi hangi şıkta verilmiştir?**

- A) Y = 3.8, L = 1.8, G = -0.4, A = -1.3, R = -4.5
B) L = 3.8, A = 1.8, R = -0.4, G = -1.3, Y = -4.5
C) Y = 3.8, R = 1.8, L = -0.4, G = -1.3, A = -4.5
D) L = 3.8, A = 1.8, G = -0.4, Y = -1.3, R = -4.5
E) G = 3.8, L = 1.8, R = -0.4, Y = -1.3, A = -4.5

ÇÖZÜM:

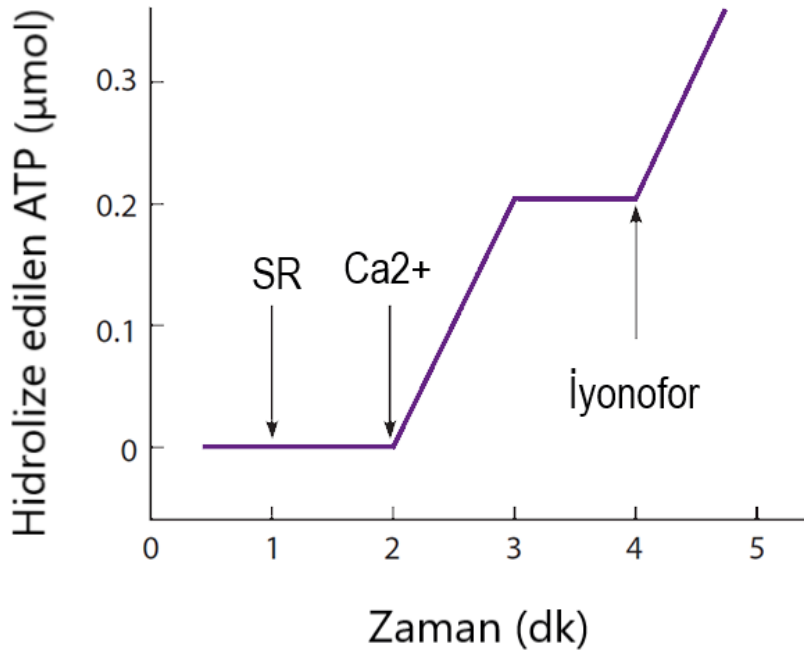
Aminoasitin hidrofobik özelliği arttıkça hidropati indeksi artar. Dolayısıyla eşleştirme yapılırken aminoasitin ne kadar hidrofobik olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Doğru değerler D şikkında verilmiştir.

CEVAP: D

9. Kas hücreleri kasılma sürecini düzenlemek için kalsiyum iyonlarını kullanır. Kalsiyum sarkoplazmik retikulum (SR) tarafından hem salınır hem de alınır. SR'den kalsiyumun salınması, kas kasılmasını aktive eder ve ATP'nin yönlendirdiği kalsiyum alımı, kas hücrelerinin daha sonra gevşemesine neden olur. Kas dokusu homojenizasyonla bozulduğunda, SR, kalsiyum alma yeteneklerini koruyan mikrozom adı verilen küçük kesecikler oluşturur. Aşağıdaki şekilde verilen deneyde, 1 mL reaksiyon karışımına 1.0 mg protein içeren bir SR mikrozom alikotu içeren bir ortam hazırlandı. Ardından 0.4 mmol kalsiyum eklendi. Daha sonra bir kalsiyum iyonofor eklendi. (Bir iyonofor, bir iyonun bir zar boyunca hareketini kolaylaştıran bir maddedir.) ATPaz aktivitesi, şekilde gösterilen sonuçlarla, eklemeler sırasında izlendi.

Kalsiyum eklendiğinde ATP hidrolizindeki artış ve eklenen tüm kalsiyum eklendikten 1 dakika sonra veziküllere alındığında hidrolizdeki azalma ile gösterildiği gibi, ATPaz kalsiyumla aktive edilir.

Hidrolize edilen her ATP için kaç kalsiyum iyonu alınır?



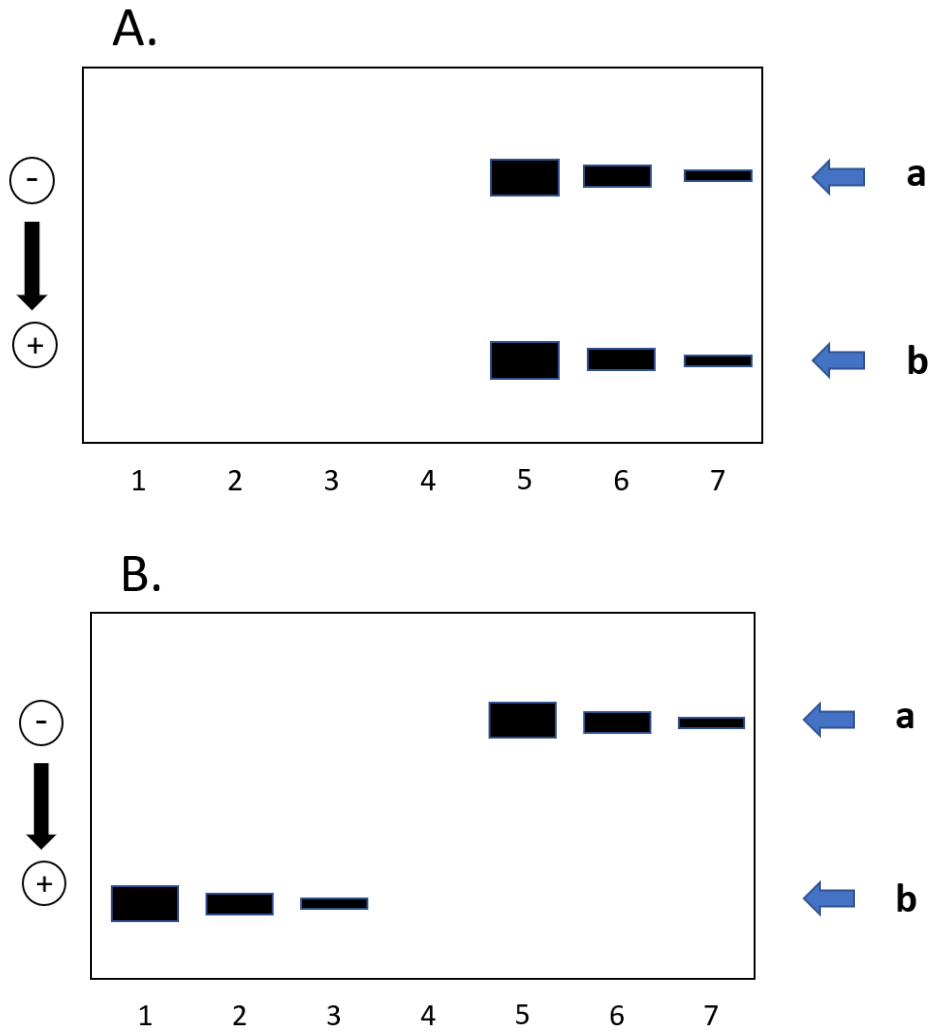
- A) 500
B) 1000
C) 1500
D) 2000
E) 2500

ÇÖZÜM:

$$\frac{0.4 \text{ mmol } Ca^{2+}}{0.2 \text{ µmol ATP}} \times \frac{1000 \text{ µmol}}{1 \text{ mmol}} = 2000$$

CEVAP: D

10. Aşağıda verilen şekil, spesifik bir proteinin karmaşık bir protein karışımından verimli, tek adımda saflaştırılması için immünopresipitasyon ve afinite kromatografisinin birleştirildiği bir deneyin sonuçlarını göstermektedir. Total hücre lizatları, insan meme kanseri hücre hattı MCF7'dan hazırlandı ve Chek1 enzimine özgü bir sıçan antikorunu (Chek1; panel A) veya kontrol sıçan immüoglobulini (IgG; panel B) ile karıştırıldı. İki karışım, iki ayrı protein X-agaroz kolonu üzerinde afinite kromatografisine tabi tutuldu. (Bu afinite matrisi, antikorları spesifik olarak bağlayan ve agaroz taneciklerine kovalent olarak bağlanmış olan X proteininden oluşur. Protein X, anti-Chek1 ve kontrol IgG'ye yüksek afinite ile bağlanmaktadır.) 1-4 arası fraksiyonlar, kolonların agaroz boncuklara bağlanmayan proteinleri uzaklaştıran bir tamponla yıkanması sırasında toplandı. 5-7 fraksiyonları, protein A ve antikorlar arasındaki bağları bozan bir tamponla elüsyonun sonuçlarıdır. Kromatografi fraksiyonlarının numuneleri daha sonra SDS-poliakrilamid jel elektroforezi ile çalıştırıldı ve bir anti-Chek1 ve anti-IgG-ağır zincir antikorları karışımı kullanılarak immünoiblotlandı.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

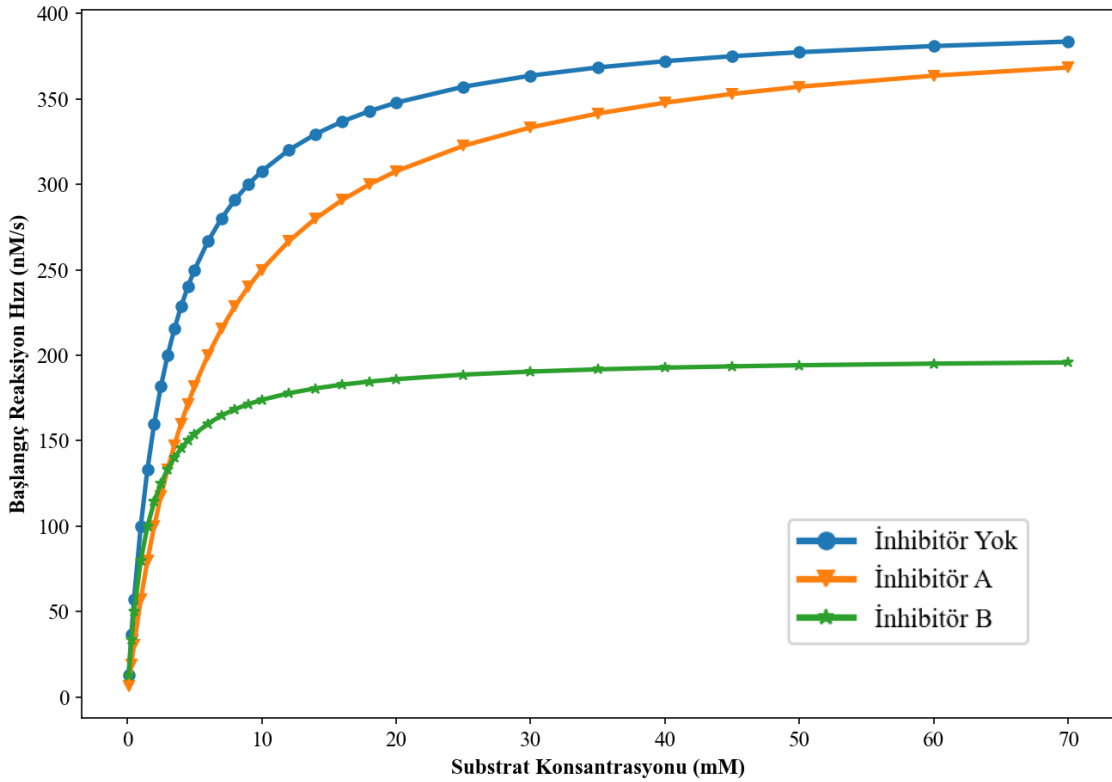
- A) Bant "a", kontrol IgG'ye karşılık gelmektedir.
- B) Bant "b", Chek1'e karşılık gelmektedir.
- C) Panel A'da bazı Chek1'ler protein X içeren agaroz taneciklerine bağlanmamıştır.
- D) Panel B'de Chek1'ler protein X içeren agaroz taneciklerine hiç bağlanmamıştır.
- E) Bu prosedür Chek1 saflaştırmak için kullanılır.

ÇÖZÜM:

Bant "a" iki deneyde de uygulama aşamasından sonra elde edilmiştir. Bant "b", Panel B'de uygulama aşamasında, panel A'da uygulama aşamasından sonra elde edilmiştir. Dolayısıyla bant "b" Chek1'e karşılık gelmektedir ve sadece panel A'da olduğu gibi anti-cheK1 varlığında agaroz taneciklerine bağlanmaktadır. Bu durumda bant "a" IgG'ye karşılık gelir çünkü immünoiblotlamada sadece anti-Chek1 ve anti-IgG kullanılmıştır. Panel A'da uygulama aşamasında hiç Chek1 elde edilmemiştir, dolayısıyla tüm Chek1'ler agaroz taneciklerine bağlanmıştır (C yanlıştır). Panel B'de 5-7 fraksiyonlarında hiç Chek1 elde edilmemiştir, dolayısıyla bütün Chek1'ler uygulama aşamasında kolondan çıkmış ve agaroz taneciklerine bağlanmamıştır.

CEVAP: C

11. Aşağıda sonuçları verilen deneyde bir enzimin farklı inhibitörlere duyarlılığı değerlendirilir. Ürün oluşum hızı, 30 nM enzim ile farklı substrat konsantrasyonlarında ölçülmüştür. İlk hız v_i ($t = 0$ s'de) hesaplandı ve iki farklı inhibitörün varlığında veya yokluğunda substrat konsantrasyonunun bir fonksiyonu olarak çizildi.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İnhibitör yokluğunda enzim maksimum hızı 400 nM/s'dir.
- B) İnhibitör A enzimin yarışmasız inhibitörüdür.
- C) İnhibitör A K_m 'yi arttırmıştır.
- D) İnhibitör B tarafından inhibisyon altında turnover (devir) sayısı (bir enzim molekülü tarafından saniyede işlenen maksimum molekül sayısı) yaklaşık 6-7/s'dir.
- E) İnhibitör B tarafından inhibisyon daha fazla substrat eklenmesiyle telafi edilemez.

ÇÖZÜM:

İnhibitör A varlığında V_{max} değişmemiş, K_M ise artmıştır. Dolayısıyla inhibitör A yarışmalı inhibitördür.

CEVAP: B

12. Bir hayvan hücrenin bir kenar uzunluğu 15 μm olan bir küp olduğunu varsayalım. Hücre, dakikada 10^9 ATP molekülü tüketmektedir. ATP, glikoz moleküllerinin oksitlenmesiyle yeniden üretilir. **Hücrenin kendi hacmi kadar oksijen gazı tüketmesi ne kadar zaman alır?** (Bir molün 6×10^{23} molekül içerdiğini hatırlayın. Bir mol gazın hacmi 22.4 litredir. Hücrenin bir glikozdan 30 ATP molekülü üretebildiğini varsayın.)

- A) 167 dakika
B) 223 dakika
C) 349 dakika
D) 452 dakika
E) 517 dakika

ÇÖZÜM:

$$\frac{1 \text{ dk}}{10^9 \text{ ATP}} \times \frac{30 \text{ ATP}}{1 \text{ glukoz}} \times \frac{1 \text{ glukoz}}{6 \text{ O}_2} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ O}_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^{18} \mu\text{m}^3} \times 15^3 \times \mu\text{m}^3 = 452 \text{ dk}$$

CEVAP: D

13. Çoğu metabolik reaksiyonun kimyası, doğal olarak oluşarlardan farklı izotoplar olan atomları içeren metabolitlerin sentezlenmesiyle deşifre edildi. İzotopik olarak etiketlenmiş metabolitlerle başlayan reaksiyonların ürünleri, ürünlerdeki hangi atomların başlangıç maddesindeki hangi atomlardan türetildiğini tam olarak belirlemek için analiz edilebilir. Saptama yöntemleri, örneğin, farklı izotopların, kütle spektrometresi gibi biyofiziksel teknikler kullanılarak ayırt edilebilecek farklı kütlelere sahip olduğu gerçeğinden yararlanır. Ayrıca, bazı izotoplar radyoaktiftir bu nedenle elektronik sayaçlar veya radyografi ile kolayca tanımlanabilir.

Karboksil grubunda radyoaktif ^{14}C içeren piruvat'ın oksidatif fosforilasyonu destekleyebilen bir hücre ekstraktına eklendiğini varsayalım. **Bu hücrede üretilen moleküllerden hangisi eklenen ^{14}C 'nin büyük çoğunluğunu içermelidir?**

- A) Oksaloasetat
B) Glutamat
C) Asetil-KoA
D) Glukoz
E) CO_2

ÇÖZÜM:

Piruvatın karboksil grubu, piruvat dehidrogenaz kompleksi tarafından CO_2 olarak salınır.

CEVAP: E

14. Hücre sinyalleşmesi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Hem GTP-bağlı α alt birimleri hem de nükleotit içermeyen $\beta\gamma$ kompleksleri GPCR'ların (G protein bağlı reseptörler) bir sinyal yolağında aşağısında bulunan molekülleri aktive edebilir.
- B) Tirozin fosforilasyonu, diğer proteinlerin RTK'lara (Reseptör Tirozin Kinazlar) bağlanması için bağlanma bölgeleri oluşturmaya yarar.
- C) Hücre dışı sinyal molekülü olan asetilkolin, bir hayvandaki farklı hücre tipleri üzerinde farklı etkilere sahiptir ve genellikle farklı hücre tipleri üzerinde farklı hücre yüzeyi reseptör moleküllerine bağlanır.
- D) Aktin Ca^{2+} bağlayan bir proteindir ve aktive olduğunda hücre içi Ca^{2+} konsantrasyonunun artışına verilen yanıtları tetikler.**
- E) Diaçilgliserol, Fosfatidil inositol 4,5-bisfosfatın (PIP_2) hidrolizi sonucu açığa çıkar.

ÇÖZÜM:

Aktin hücre içi Ca^{2+} konsantrasyonuna verilen yanıtlarda görev almaz. Kalmodulin Ca^{2+} bağlayan ve aktive olduğunda hücre içi Ca^{2+} konsantrasyonunun artışına verilen yanıtları tetikleyen proteinlere örnektir.

CEVAP: D

15. Bazı moleküllerin sentez bölgelerinden aktif oldukları yere (aktif veya pasif olarak) taşınmaları gerekir.

Aşağıdaki protein ailelerinden hangisine ait üyeler, RNA ve proteinlerin hücre çekirdeğinin içine ve dışına taşınmasında görevlidir?

- A) Ras
- B) Rho
- C) ARF
- D) Rab
- E) Ran**

ÇÖZÜM:

Ran protein ailesine ait üyeler, RNA ve proteinlerin hücre çekirdeğinin içine ve dışına taşınmasında görevlidir.

CEVAP: E

16. Esansiyel aminoasitler, vücut için gerekli ancak vücut tarafından sentezlenemeyen amino asitlerdir. Bu amino asitler, besinlerle alınmalıdır. İnsan vücudu, protein sentezi için gerekli olan 20 farklı aminoasite ihtiyaç duyar, ancak bunların 9'u esansiyel aminoasitlerdir.

Bu amino asitlerin yeterli miktarda alınması önemlidir, çünkü vücut bu esansiyel amino asitleri sentezleyemez. Farklı gıdaların içerdikleri amino asit miktarları farklı olabilir, bu yüzden dengeli bir beslenmeyle çeşitli protein kaynaklarından yeterli miktarda almak gereklidir.

Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi insan için esansiyel aminoasittir?

- A) Glutamat
- B) Alanin
- C) Aspartat
- D) Lizin**
- E) Serin

ÇÖZÜM:

Lizin insan için esansiyel aminoasittir. Diğer şıklarda verilen aminoasitler insanda metabolik olarak sentezlenebilir.

CEVAP: D

17. Anyon değişim kolon kromatografisi, yüklü moleküllerin ayrılması ve analiz edilmesinde kullanılan bir kromatografi tekniğidir. Bu teknik, anyonik grupları içeren moleküllerin elektrostatik etkileşimlerini kullanarak ayırır.

Aspartat (Asp), Arjinin (Arg), Glutamin (Gln) aminoasitlerini içeren pH = 7'deki bir çözelti anyon değişim kolonuna uygulanmıştır. **Bu aminoasitlerin kolondan çıkış sırası ilkten sona doğru aşağıdaki şıkların hangisinde doğru verilmiştir?**

- A) Arg, Gln, Asp**
- B) Asp, Gln, Arg
- C) Gln, Asp, Arg
- D) Arg, Asp, Gln
- E) Asp, Arg, Gln

ÇÖZÜM:

Anyon değişim kolon kromatografisi anyonik (negatif yüklü) molekülleri tutar. pH 7'de net yükü pozitif olan arjinin kolona hiç bağlanmaz ve kolondan ilk çıkar. Nötr olan Glutamin kolondan ikinci çıkar. Net yükü negatif olan Aspartat kolondan son çıkar.

CEVAP: A

18. Bir peptit aşağıdaki diziye sahiptir:



Aşağıdaki tabloda bazı aminoasitlerin pK_a değerleri verilmiştir.

Amino asit	pK ₁ (-COOH)	pK ₂ (-NH ₃ ⁺)	pK _R	pI
Glisin	2,34	9,60		5,97
Lösin	2,36	9,60		5,98
Prolin	1,99	10,96		6,48
Triptofan	2,38	9,39		5,89
Histidin	1,82	9,17	6,00	7,59
Arginin	2,17	9,04	12,48	10,76
Glutamat	2,19	9,67	4,25	3,22

Bu peptit için pI değeri aşağıdakilerden hangisidir? (Tabloda verilen bilgileri kullanınız.)

- A) 4,84
- B) 5,84
- C) 6,84
- D) 7,84**
- E) 8,84

ÇÖZÜM:

pI değeri, Histidin R grubu için olan pK değeri ve Glisin amino grubu için olan pK değerinin ortasıdır.

CEVAP: D

19. Bir enzim katalizörlüğünde gerçekleşen reaksiyonda substrat konsantrasyonu 0.045 mmol/L iken, başlangıç reaksiyon hızı 3.7×10^{-3} mmol/L.min⁻¹ olmuştur. **Maksimum reaksiyon hızı 14.8×10^{-3} mmol/L.min⁻¹ olduğuna göre, K_M değeri aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 0.125 mmol/L
- B) 0.130 mmol/L
- C) 0.135 mmol/L**
- D) 0.140 mmol/L
- E) 0.145 mmol/L

ÇÖZÜM:

$$V_0 = \frac{V_{max} [S]}{K_M + [S]}$$

$$3.7 \times 10^{-3} = \frac{14.8 \times 10^{-3} \times 0.045 [S]}{K_M + 0.045}$$

$$K_M = 0.135 \text{ mmol/L}$$

CEVAP: C

20. Glukoneogenez vücutta glukoz sentezinin gerçekleştiği metabolik bir süreçtir. Glukoneogenez aşamaları glukoz yıkımının tersinmez (geri dönüşümsüz) aşamalarının tersine çevrildiği özel reaksiyonlar (by-pass basamakları) ile tersinir glikoliz reaksiyonlarının bir kısmından oluşur.

Aşağıdaki şıklarda verilen enzimlerden hangileri Glukoneogenezdeki bu özel reaksiyonları (by-pass basamaklarını) katalizler?

- A) Pirüvat dehidrogenaz, Fosfofruktokinaz 1, Fosfogliserat mutaz
- B) Pirüvat karboksilaz, PEP dehidrogenaz, heksokinaz
- C) Pirüvat kinaz, enolaz, Fruktoz 2,6 bisfosfataz
- D) Pirüvat dehidrogenaz, PEP dehidrogenaz, Fruktoz 2,6 bisfosfataz, heksokinaz
- E) Pirüvat karboksilaz, PEP karboksikinaz, Fruktoz 1,6 bisfosfataz, glukoz 6 fosfataz

ÇÖZÜM:

Pirüvat karboksilaz, PEP karboksikinaz, Fruktoz 1,6 bisfosfataz, glukoz 6 fosfataz enzimleri Glukoneogenezdeki by-pass basamaklarını katalizler.

CEVAP: E

Genetik ve Evrim

21. Çoğu *E. coli* suşu, yaşam için gerekli olan Triptofanı üretebilir. Triptofanı sentezlemek için gerekli genleri tanımlamak için bir mutant tarama deneyi tasarlandı. Triptofan yokluğunda büyüemeyen birkaç mutant izole edildi. Mutantlar, diğer moleküllerin varlığında büyüme yeteneklerine bağlı olarak üç alt sınıfa ayrılabilir:

	Triptofan (trp)	İndol (I)	İndol Gliserol Fosfat (IGP)	Antranilik Asit (AA)
Sınıf 1	+	+	-	-
Sınıf 2	+	+	+	-
Sınıf 3	+	-	-	-
Yabancı Tip	+	+	+	+

Bu sonuca göre aşağıdaki şıklardan hangisinde triptofan sentez yoluğı doğru olarak verilmiştir?

- A) IGP → I → AA → trp
- B) AA → IGP → I → trp**
- C) I → AA → IGP → trp
- D) I → IGP → AA → trp
- E) IGP → AA → I → trp

ÇÖZÜM:

Sınıf 2 sadece IGP, I ve trp varlığında büyüebilmiş, AA varlığında büyüememiştir. Dolayısıyla AA yolakta ilk gelmelidir. Sınıf 1 IGP ve AA varlığında büyüememiş, I ve trp varlığında büyüebilmiştir. Dolayısıyla yolakta ikinci olarak IGP gelmelidir. IGP yi de diğer ara metabolit olan I takip eder.

CEVAP: B

22. Son yıllarda birçok yeni RNA tipi keşfedilmiş olsa da hücrede en bol miktarda bulunan RNA tipleri: mRNA, tRNA ve rRNA'dır. mRNA, DNA'daki genetik bilgiden protein sentezlenmesi için bir mesajcı görevi görür. tRNA, aminoasitleri bağlayarak kodonlara karşılık gelen aminoasitleri ribozomlara taşır. rRNA, ribozomun yapısında bulunur.

Bu üç tip RNA'nın hücredeki kütlece miktarlarının en çoktan az olana doğru sırlanışı hangi şıkta doğru verilmiştir?

- A) mRNA > tRNA > rRNA
- B) tRNA > mRNA > rRNA
- C) rRNA > mRNA > tRNA
- D) mRNA > rRNA > tRNA
- E) rRNA > tRNA > mRNA**

ÇÖZÜM:

Hücrede en çok rRNA mevcuttur. Onu sırasıyla tRNA ve mRNA takip eder.

CEVAP: E

- 23.** Orak Hücreli Anemi, kanda oksijen taşımakla görevli olan hemoglobinin yapısının bozulmasıyla beraber, görevini yerine getirememesi ve kandaki kırmızı kan hücrelerinin azalmasıyla meydana gelen genetik bir hastalıktır. Dokular ve organlar yeterli oksijen alamadığında hasar görür, kansızlık oluşur ve vücut enfeksiyonlara açık hale gelir.

Bunun yanı sıra, yapısı bozulan hemoglobin, kırmızı kan hücrelerinin damarlarda rahatça seyredebilmesini sağlayan kendine özgü yuvarlak şeklini de bozarak orak şekline getirir; bu da kimi ince damarların tıkanmasına sebep olur.

Orak hücreli anemi bakımından taşıyıcı olan bir kadın ile yine taşıyıcı olan bir erkeğin evlenmesinden doğacak olan ilk 4 çocuktan 3'ünün taşıyıcı, 1 tanesinin anemi hastası olma olasılığı nedir?

- A) 1/4
- B) 1/8**
- C) 1/16
- D) 1/32
- E) 1/64

ÇÖZÜM:

$$\frac{2}{4} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{4} \times \binom{4}{1} = \frac{1}{8}$$

CEVAP: B

24. Sarı-Pürüzlü polene sahip saf döl bir bitki ile Yeşil-Düz polene sahip saf döl bir bitkinin tozlaştırılması sonucunda ortaya çıkan F1 dölü ile test çaprazlaması yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: (Y: sarı polen, y: yeşil polen; R: pürüzlü polen, r: düz polen)

Sarı-Pürüzlü:	89
Sarı-Düz:	14
Yeşil-Pürüzlü:	12
Yeşil-Düz:	85

Buna göre bu genler birbirine bağlı ise aralarındaki mesafe kaç Sentimorgan'dır (cM)?

- A) 7 cM
B) 11 cM
C) 13 cM
D) 17 cM
E) 25 cM

ÇÖZÜM:

F1 dölünün genotipi YR/yr şeklindedir. Test çaprazlaması iki özellik için de resesif olan bir bitki ile çaprazlama yapıldığını ifade eder. Rekombinant olan bitkiler sarı-düz ve yeşil-pürüzlü olanlardır.

$$\frac{14 + 12}{89 + 14 + 12 + 85} = 0.13 = 13 \text{ cM}$$

CEVAP: C

25. Aşağıdaki tabloda 8 farklı insandan elde edilmiş Xeroderma Pigmentosum hücre suşu kullanılarak yapılmış heterokaryon deneylerinden elde edilmiş komplementasyon (tamamlama) sonuçları verilmiştir.

	XP1	XP2	XP3	XP4	XP5	XP6	XP7	XP8
XP1	-							
XP2	+	-						
XP3	+	-	-					
XP4	+	+	+	-				
XP5	+	+	+	+	-			
XP6	+	+	+	-	+	-		
XP7	-	+	+	+	+	+	-	
XP8	-	+	+	+	+	+	-	-

Bu verilere dayanarak hücre suşları hastalığın genetik temeli açısından kaç farklı gruba ayrılabilir?

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

ÇÖZÜM:

1. Grup = XP1, XP7, XP8
2. Grup = XP2, XP3
3. Grup = XP4, XP6
4. Grup = XP5

CEVAP: D

26. Mısır Bitkisinde A, B ve C lokusları birbirine bağlıdır ve aralarındaki mesafe şu şekildedir: A-B: 17 cM, B-C: 14 cM. Bu üç lokusun kromozomdaki sıralanışı A-B-C şeklindedir.

Elinizde AbC/aBc genotipine sahip bir bitki var. **Bu bitkinin test çaprazı sonucu oluşacak döldeki Aabbcc genotipine sahip bireylerin oranı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) %1.19
- B) %2.38
- C) %5.81**
- D) %7.31
- E) %9.43

ÇÖZÜM:

Test çaprazındaki bitki bütün özellikler için resesif olacağından abc alellerini taşıyan bir kromozom verir. Dolayısıyla elimizdeki bitkiden Abc alellerini taşıyan bir kromozom gelme olasılığını hesaplamalıyız. Bunun için A ve B lokusları arasında kros over olmamalı, B ve C lokusları arasında ise olmalıdır.

$$(1 - 0.17) \times 0.14 \times 0.5 = 0.0581$$

CEVAP: C

27. Bir araştırmacı, *C. elegans*'ta belirli bir fenotiple ilgili bir lokus tanımlamıştır. Bu lokus otozomal kromozomlardan birinde bulunmaktadır. Araştırmacı bu lokus için 13 farklı alel tanımlamıştır.

Buna göre, bu alellerin hepsinin mevcut olduğu bir *C. elegans* popülasyonunda kaç farklı genotip gözlemlenebilir?

- A) 65
- B) 78
- C) 91**
- D) 104
- E) 117

ÇÖZÜM:

13 farklı homozigot genotip olabilir. $\frac{13 \times 12}{2} = 78$ farklı heterozigot genotip olabilir. $78 + 13 = 91$.

CEVAP: C

28. Üç lokuslu bir çaprazlamada AAbbCC genotipine sahip bir birey ve aaBBcc genotipine sahip bir birey çaprazlanmıştır. Oluşan F1 dölü ile de test çaprazlaması yapılmıştır. Test çaprazlaması sonucu oluşan döldeki bireylerin genotipleri aşağıdaki gibidir:

AaBbCc:	8
AaBbcc:	55
AabbCc:	411
aaBbCc:	33
Aabbcc:	31
aaBbcc:	403
aabbCc:	49
aabbcc:	10

Buna göre bu üç lokus için interferans katsayısı kaçtır?

- A) -0,2
- B) -0,4
- C) -0,6
- D) -0,8**
- E) -1,0

ÇÖZÜM:

F1 dölünün genotipi AbC/aBc 'dir.

En az sayıda gözlemlenen çifte kros over'lara bakarsak B aleli ortada bulunmaktadır.

$$A \text{ ve } B \text{ arasındaki mesafe} \rightarrow \frac{55+49+8+10}{1000} = 0.122 = 12.2 \text{ cM}$$

$$B \text{ ve } C \text{ arasındaki mesafe} \rightarrow \frac{33+31+8+10}{1000} = 0.082 = 8.2 \text{ cM}$$

$$\text{Beklenen çifte kros over} \rightarrow 0.122 \times 0.082 = 0.010004$$

$$\text{Gözlemlenen çifte kros over} \rightarrow \frac{8+10}{1000} = 0.018$$

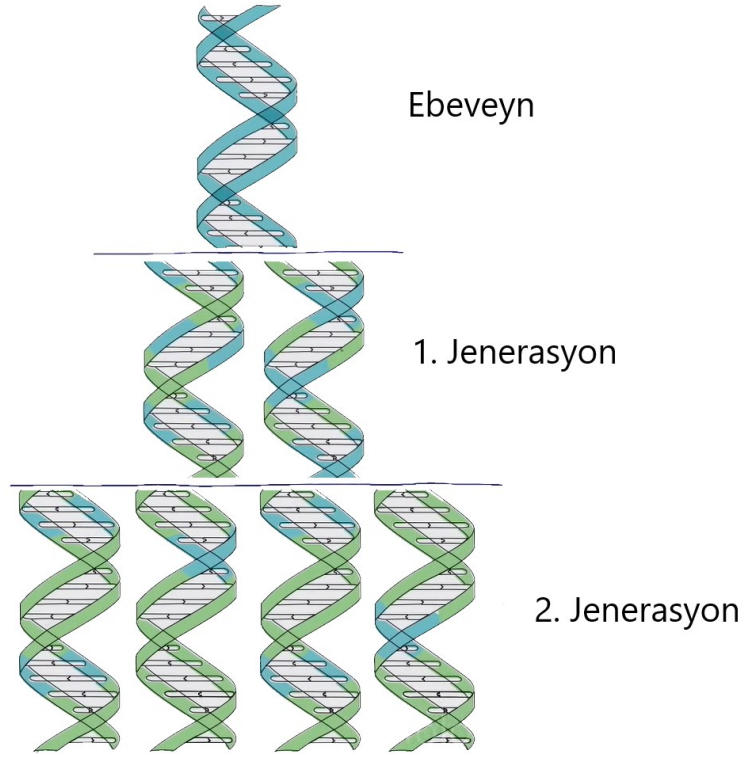
$$I = 1 - C = 1 - \frac{0.018}{0.010004} \cong -0.8$$

CEVAP: D

29. Messelson-Stahl deneyi, DNA replikasyonunun doğasını ve mekanizmasını anlamak için yapılmış olan bir deneydir. Matthew Meselson ve Franklin Stahl tarafından 1958 yılında gerçekleştirilmiştir. Deney, DNA'nın yarı korunumlu replikasyonunun kanıtlanması amacıyla E. coli bakterisinde gerçekleştirilmiştir.

İlk olarak, E. coli bakterileri "ağır" izotop olan ^{15}N 'li (azot-15 izotopu) bir bileşik içeren besin ortamında yetiştirilir. Bu, DNA'nın yapısında normalde bulunmayan bir izotop olan ^{15}N 'yi içereceği anlamına gelir. Böylece, tüm DNA molekülleri ^{15}N içeren ağır DNA'ya sahip olur. Daha sonra, bu ^{15}N 'li hücreler hızlıca normal "hafif" izotop olan ^{14}N 'li (azot-14 izotopu) bir bileşik içeren bir besin ortamına transfer edilir. Bu, hafif izotop olan ^{14}N 'nin DNA sentezine katılacağı anlamına gelir. Belirli zaman aralıklarında DNA örnekleri alınır ve bu örnekler yoğunluk gradienti santrifüjü (Sezyum klorür gradienti) kullanılarak ayrıştırılır. Bu yöntemle DNA moleküllerinin yoğunluklarına göre ayrılması sağlanır.

Messelson ve Stahl elde ettikleri sezyum klorür gradient profiline bakarak DNA'nın yarı korunumlu modele uygun replikasyona uğradığını kanıtlamıştır. Max Delbrück, bu deneyden önce replikasyonun parçalı olması gerektiğini savunuyordu. Onun modeline göre replikasyona uğrayan DNA çift zinciri, oluşan iki yeni zincire eşit oranda karışık olarak dağılmaktaydı. Max Delbrück'ün modeli aşağıdaki figürde verilmiştir.



Eğer Max Delbrück'ün modeli doğru olsaydı, Meselson ve Stahl yaptıkları deneyde Sezyum klorür gradientinde 3. jenerasyonda kaç farklı bant görmeleri gerekirdi?

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 8
- E) 16

ÇÖZÜM:

Max Delbrück'ün modeline göre her bir jenerasyondaki DNA molekülleri bir önceki jenerasyondaki DNA moleküllerinin yarısı fakat birbirleriyle eşit miktarda ağır izotop içerir. Dolayısıyla 1 tane bant gözlemlenirdi.

CEVAP: A

30. Hardy-Weinberg dengesi, popülasyonlardaki gen frekanslarının nesiller boyunca değişmediği durumu ifade eder. Bu dengenin varlığı, birçok genetik faktörün etkileşimine bağlı olarak gen frekanslarında bir değişim olmadığı durumlarda gerçekleşir. Hardy-Weinberg dengesi, genetik popülasyonların ideal bir modelidir ve çeşitli varsayımlara dayanır.

Aşağıdakilerden hangisi bu varsayılardan bir tanesidir?

- A) Alellerin eşit dağılım göstermesi
- B) Mutasyon olmaması**
- C) Uzun jenerasyon süresi olması
- D) Türler arası etkileşimin olmaması
- E) Küçük popülasyon büyüklüğü

ÇÖZÜM:

Hardy-weinberg dengesi için popülasyonda mutasyon gerçekleşmemesi gerekli varsayımlardan bir tanesidir.

CEVAP: B

31. Kistik fibroz (KF), Avrupa kökenli insanlar arasında nispeten sık görülen otozomal resesif bir hastalıktır. Kanada'daki bir toplulukta, araştırmacılar her 470 yeni doğan çocuktan 1 tanesinin kistik fibroz olarak doğduğunu bildirdi.

Bu popülasyonun Hardy-Weinberg dengesinde olduğu varsayılırsa, bu toplulukta Kistik Fibroz taşıyıcılarının frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.088**
- B) 0.096
- C) 0.104
- D) 0.114
- E) 0.126

ÇÖZÜM:

$$q^2 = \frac{1}{470}$$
$$q = \sqrt{\frac{1}{470}} = 0.0461$$
$$p = 1 - q = 1 - 0.0461 = 0.9539$$
$$2pq = 2 \times 0.9539 \times 0.0461 = 0.088$$

CEVAP: A

32. Üç genotipin relatif uyum (fitness) değerleri $w_{A/A} = 1.0$, $w_{A/a} = 0.8$ ve $w_{a/a} = 0.4$ 'tür. Bu lokus açısından popülasyonda iki alel bulunmaktadır: A ve a.

Popülasyon A = 0.50 alel frekansında başlarsa, bir sonraki nesilde A alelinin frekansı kaç olur?

- A) 0.60
- B) 0.65
- C) 0.70
- D) 0.75
- E) 0.80

ÇÖZÜM:

AA: 0.25 $\rightarrow 0.25 \cdot 1 = 0.25$
Aa: 0.5 $\rightarrow 0.5 \cdot 0.8 = 0.4$
aa: 0.25 $\rightarrow 0.25 \cdot 0.4 = 0.1$

$$A = \frac{(1 \times 0.4) + (2 \times 0.25)}{(2 \times 0.4) + (2 \times 0.25) + (2 \times 0.1)} = 0.60$$

CEVAP: A

33. Yeterli seviyede büyük bir deneysel Drosophila popülasyonunda, resesif bir fenotipin relatif uyum (fitness) değeri 0.86'dır. Bu fenotip bir lokus tarafından kalıtılır ve bu lokusta biri diğerine baskın olan iki alel bulunmaktadır. Baskın alelin resesif alele mutasyon oranı 4×10^{-5} olarak bulunmuştur.

Bu popülasyon için denge durumunda resesif alelin frekansı kaçtır?

- A) 0.011
- B) 0.013
- C) 0.015
- D) 0.017
- E) 0.019

ÇÖZÜM:

$$q = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-5}}{0.14}} = 0.017$$

CEVAP: D

34. İnsanlarda X'e bağı resesif bir hastalık için resesif alel popülasyonda 0.07'lik bir frekansa sahiptir.

Bu popülasyondaki bireyler için hastalığa sahip olanların oranı kaçtır? Nüfusun 50 : 50 erkek: kadın olduğunu varsayın.

- A) 0.01046
- B) 0.02892
- C) 0.03745**
- D) 0.04498
- E) 0.05169

ÇÖZÜM:

$$\frac{0.07}{2} + \frac{0.07 \times 0.07}{2} = 0.03745$$

CEVAP: C

35. **Çoğu canlının genomunda bulunan hareketli elementlerle (transpozonlar) ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Bazı transpozonlar genomda birden fazla sayıda bulunan genlerin (örneğin tRNA ve rRNA genleri) bulunduğu bölgeleri tercih eder, bu sayede konağına en az hasarı verir.
- B) Otonom olmayan elementler hareket edebilmek için başka bir otonom elementin gen ürününe ihtiyaç duyar.
- C) Retrotranspozonlar retrovirüslere benzer yapı ve mekanizmaya sahiptir.
- D) P elementleri, ilk olarak C. elegans'ta tanımlanmış retrotranspozonlardır.**
- E) İnsan genomunun >%20'si LINE elementlerinden oluşmaktadır.

ÇÖZÜM:

P elementleri, ilk olarak Drosophila'da tanımlanmış DNA transpozonlarıdır.

CEVAP: D

36. Fenilketonüri (PKU) resesif olarak kalıtılan genetik bir hastalıktır. PKU açısından ikisi de taşıyıcı olan evli bir çiftin doğan çocukları normal fenotipe sahiptir.

Bu çocuğun taşıyıcı olma olasılığı kaçtır?

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

ÇÖZÜM:

Çocuk normal fenotipe sahip olduğu için ya taşıyıcı ya da tamamen sağlıklı olabilir. Dolayısıyla cevap 2/3 olur.

CEVAP: D

37. Aşağıdaki histon proteinlerinden hangisi nükleozomun oktamer yapısına katılmayıp kromatinin daha ileri paketlenme evrelerinde işlev görür?

- A) H1**
- B) H2A
- C) H2B
- D) H3
- E) H4

ÇÖZÜM:

H1 nükleozomun oktamer yapısına katılmayıp kromatinin daha ileri paketlenme evrelerinde işlev görür.

CEVAP: A

38. Bir hastanede üç bebek birbirine karışmıştır. Aşağıdaki tabloda karışan bebekler ve bu bebeklerin ebeveyni olabilecek çiftlerin kan grupları verilmiştir.

Ebeveyn Çifti	I	II	III
Kan Grubu	A ve B	A ve A	B ve O
Bebek	X	Y	Z
Kan Grubu	O	B	AB

Veriler dikkate alındığında, aşağıdakilerden hangisi doğru bebek/ebeveyn çifti kombinasyonudur?

- A) I-X, II-Y, III-Z
- B) I-Z, II-Y, III-X
- C) I-Y, II-X, III-Z
- D) I-X, II-Z, III-Y
- E) I-Z, II-X, III-Y

ÇÖZÜM:

Doğru eşleştirme E şıkkında verilmiştir.

CEVAP: E

39. Baskın bir gen olan A'nın baskın aleli sıçanlarda sarı kürk rengine neden olur. Başka bir bağımsız gen olan R'nin baskın aleli, siyah kürk rengine neden olur. İki baskın alel birlikte olduğunda, gri kürk oluşur. İki resesif etkileştiğinde, krem rengi kürk üretirler. Gri bir erkek ile krem renkli bir dişinin çiftleşmesi, yavruların 3/8'inin sarı, 3/8'inin gri, 1/8'inin siyah ve 1/8'inin krem olduğu bir yavru döl üretti.

Dişinin genotipi "aarr" ise erkeğin genotipi nedir?

- A) AArr
- B) Aarr
- C) aaRR
- D) AaRr
- E) AARr

ÇÖZÜM:

Oluşan yavrular arasında krem rengi yani "aarr" genotipe sahip yavrular olduğuna göre erkekte a ve r alelleri bulunmalıdır. Erkek gri renkli olduğuna göre A ve R alellerini de taşımaktadır. Dolayısıyla genotipi AaRr olur.

CEVAP: D

40. Aşağıdaki durumlardan hangisinde E. coli'deki lac operonundaki gen ekspresyonu maksimum seviyede gerçekleşir?

- A) cAMP seviyesi düşük, laktoz seviyesi düşük, CAP sentezlenmiyor
- B) cAMP seviyesi düşük, laktoz seviyesi yüksek, CAP sentezleniyor
- C) cAMP seviyesi düşük, laktoz seviyesi yüksek, CAP sentezlenmiyor
- D) cAMP seviyesi yüksek, laktoz seviyesi düşük, CAP sentezleniyor
- E) cAMP seviyesi yüksek, laktoz seviyesi yüksek, CAP sentezleniyor

ÇÖZÜM:

Glukoz yokluğunda cAMP yüksek olur. CAP cAMP bağlaması için hücrede bulunmalıdır. Lac operonunun ifade edilmesi için laktoz seviyesi yüksek olmalıdır.

CEVAP: E

Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi

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

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

ÇÖZÜM:

B şıkkı dışında verilenler ön hipofiz ile ilişkili hormonların etkili olduğu süreçlerdir.

CEVAP: B

42. Kan damarlarında kanın akış hızı hangi seçenekte hızlıdan yavaşa doğru sıralanmıştır?

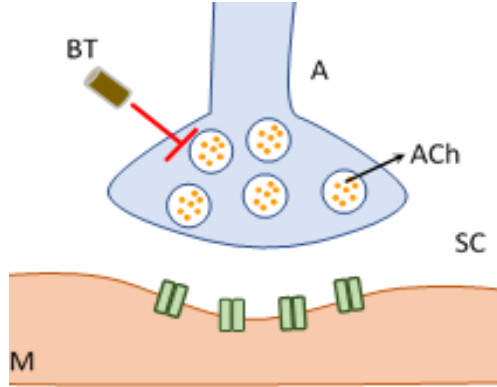
- A) Aorta > Arterler > Venüller > Kılcal Damarlar
- B) Aorta > Arteriyoller > Arterler > Kılcal Damarlar
- C) Kılcal damarlar > Venüller > Venler > Vena kava
- D) Venler > Venüller > Vena kava > Kılcal damarlar
- E) Arterler > Kılcal damarlar > Venüller > Vena Cava

ÇÖZÜM:

Kanın akış hızı verilen damar tiplerinin vücuttaki toplam kesit alanı ile ilişkilidir. Toplam kesit alanı küçükten büyüğe doğru A şıkkında verilmiştir. Hızlıdan yavaşa doğru sıralama da dolayısıyla A şıkkıdır.

CEVAP: A

43. Motor uç plakta, asetilkolin (ACh) nörotransmitterinin aracılık ettiği bir tür hızlı kimyasal iletim vardır. ACh vezikülleri, motor sinirin kasa en yakın bölgesinde, aktif bölgede yoğunlaşır ve daha sonra (ekzositoz yoluyla) sinaptik boşluğa salınır. Botulinum toksininin motor uç plakağa ve Ach aracılı kimyasal iletime büyük etkisi vardır.



Şekil 1 Motor uç plak. Botulinum toksininin etkisi. BT - Botulinum toksini; M - kas; SC – sinaptik boşluk; Ach – asetilkolin; A - motor akson.

Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Botulinum toksini ACh salınımını bloke eder.
- II. Botulinum toksini, kasların sürekli kasılmasını teşvik eder.
- III. Botulinum toksini, Clostridium botulinum mantarı tarafından üretilir.
- IV. Motor aksondan ACh salınımı, kasta aksiyon potansiyeli oluşumunu tetikler.

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

ÇÖZÜM:

Botulinum toksini ACh salınımını bloke eder. (I doğru)

Motor aksondan ACh salınımı, kasta aksiyon potansiyeli oluşumunu tetikler. (IV doğru)

CEVAP: D

44. Nöronların dendritleri, hücre gövdeleri ve aksonlarının morfolojisi, nöronun işlevine bağlı olarak değişir. **Motor nöronların beyinde bulunan diğer nöronlardan farkı nedir?**

- A) Motor nöronların birçok aksonu ve az sayıda dentriti vardır. Beyindeki diğer nöronların birkaç aksonu ve birkaç dentriti vardır.
- B) Motor nöronlar, birçok motor sinyali entegre etmek için birçok dendrite sahiptir. Beyindeki diğer nöronların uzaktaki nöronlarla iletişim kurmak için birçok uzun aksonu vardır.
- C) Motor nöronlar, elektrik sinyallerini uzun mesafelere iletmek için uzun miyelinli dendritlere sahiptir. Beyindeki diğer nöronların uzun aksonları vardır.
- D) Motor nöronların vücudun uzak kısımlarından sinyaller alan uzun dendritleri vardır. Beyindeki diğer nöronlar, birçok komşu nörondan gelen bilgileri entegre eden birçok kısa dendrite sahiptir.
- E) **Motor nöronlar, elektrik sinyallerini uzun mesafelere iletmek için uzun miyelinli aksonlara sahiptir. Beyindeki diğer nöronların daha kısa aksonları vardır.**

ÇÖZÜM:

Motor nöronlar, beyindeki diğer nöronlardan farklı olarak elektrik sinyallerini uzun mesafelere iletmek için uzun miyelinli aksonlara sahiptir. Beyindeki diğer nöronların daha kısa aksonları vardır.

CEVAP: E

45. İnsanlarda çekum (appendiks olarak da adlandırılır), kalın bağırsağın başlangıcında bulunan bir kesedir. İnsanlarla karşılaştırıldığında, tavşanların (otçul bir memeli) çekumları çok daha büyüktür. **Hangi ifade tavşanlarda büyük çekumun işlevini en iyi tanımlar?**

- A) Besinler, proteinleri ve yağları sindirmeye daha fazla zaman sağlamak için tavşan çekumuna yönlendirilir.
- B) Tavşan çekumu, sindirim sıvılarının salgılanmasıyla kaybedilen sıvıları geri kazanmak için suyu geri emer.
- C) Tavşan çekumu kaslıdır ve kuşlardaki taşlığa benzer şekilde mekanik sindirim sağlar.
- D) **Tavşan çekumunda selülozu fermente eden mikroorganizmalar bulunur.**
- E) Tavşanlar çok kısa, ince bir bağırsağa sahiptir ve bu nedenle besin emilimi için büyük bir çekuma ihtiyaç duyarlar.

ÇÖZÜM:

Tavşan çekumunda selülozu fermente eden mikroorganizmalar bulunur.

CEVAP: D

46. Deniz balıkları tuzlu su içerler. Bu balıklar nasıl ozmoregülasyon yapar?

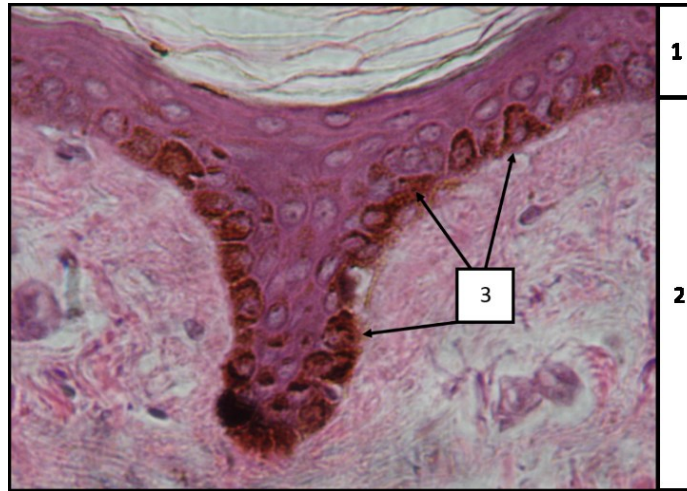
- A) Böbrekler seyreltik idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları solungaçlardan vücuttan dışarı difüze olur.
- B) Böbrekler seyreltik idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları solungaçlar yoluyla aktif olarak vücuda alınır.
- C) Böbrekler konsantre idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları deri yoluyla vücuda difüze olur.
- D) Böbrekler konsantre idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları solungaçlardan vücuttan dışarı difüze olur.
- E) Böbrekler konsantre idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları solungaçlar yoluyla aktif olarak vücuttan dışarı taşınır.**

ÇÖZÜM:

Tuzlu su tüketen deniz balıklarında böbrekler konsantre idrar atar; fazla sodyum ve klorür iyonları solungaçlar yoluyla aktif olarak vücuttan dışarı taşınır.

CEVAP: E

47. Şekil 1, cildi oluşturan farklı dokuların görülebildiği ince derinin histolojik kesitini göstermektedir. (1) havaya maruz kalan dış kısımdır.



Şekil 1. İnsan ince derisinin histolojik kesiti. Hematoksilen (mor bazik boya) ve eozin (pembe asidik boya) ile boyanmıştır.

Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. (1) ve (2) sırasıyla dermis ve epidermistir.
- II. Memelilerde (1) ile gösterilen doku, karasal yaşama adaptasyon olarak vücuttan su kaybını önleyen kuru, keratinize bir dokudur.**
- III. (3) ile gösterilen hücreler, doku (1)' in kök hücrelerinin bulunduğu bazal tabakayı ultraviyole radyasyonun zararlı etkisinden korumak için bir pigment biriktiren hücrelerdir.**
- IV. (3), melatonin adı verilen hormonu biriktiren hücrelerdir.

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) III ve IV

D) I, II ve III

ÇÖZÜM:

Memelilerde (1) ile gösterilen doku, karasal yaşama adaptasyon olarak vücuttan su kaybını önleyen kuru, keratinize bir dokudur. (II doğru)

(3) ile gösterilen hücreler, doku (1)' in kök hücrelerinin bulunduğu bazal tabakayı ultraviyole radyasyonun zararlı etkisinden korumak için bir pigment biriktiren hücrelerdir. (III doğru)

CEVAP:C

48. Hangisi tüm memeliler için tanımlayıcı bir özelliği ifade etmektedir?

- A) Memeliler yumurtlamak yerine doğum yaparlar.
- B) Memelilerin ön ve arka uzuvlarının her birinde beşer parmak vardır.
- C) Memeliler, keratin ile güçlendirilmiş canlı epidermal hücrelerden oluşan kıllara sahiptir.
- D) Memeliler endotermiktir.
- E) Memelilerin orta kulaklarında üç kemik bulunur.

ÇÖZÜM:

Memelilerin orta kulaklarında üç kemik bulunur. Diğer şıklarda verilenler memeliler için tanımlayıcı özellik değildir.

CEVAP:E

49. Kanın elemanları ile ilgili hangi ifade doğrudur?

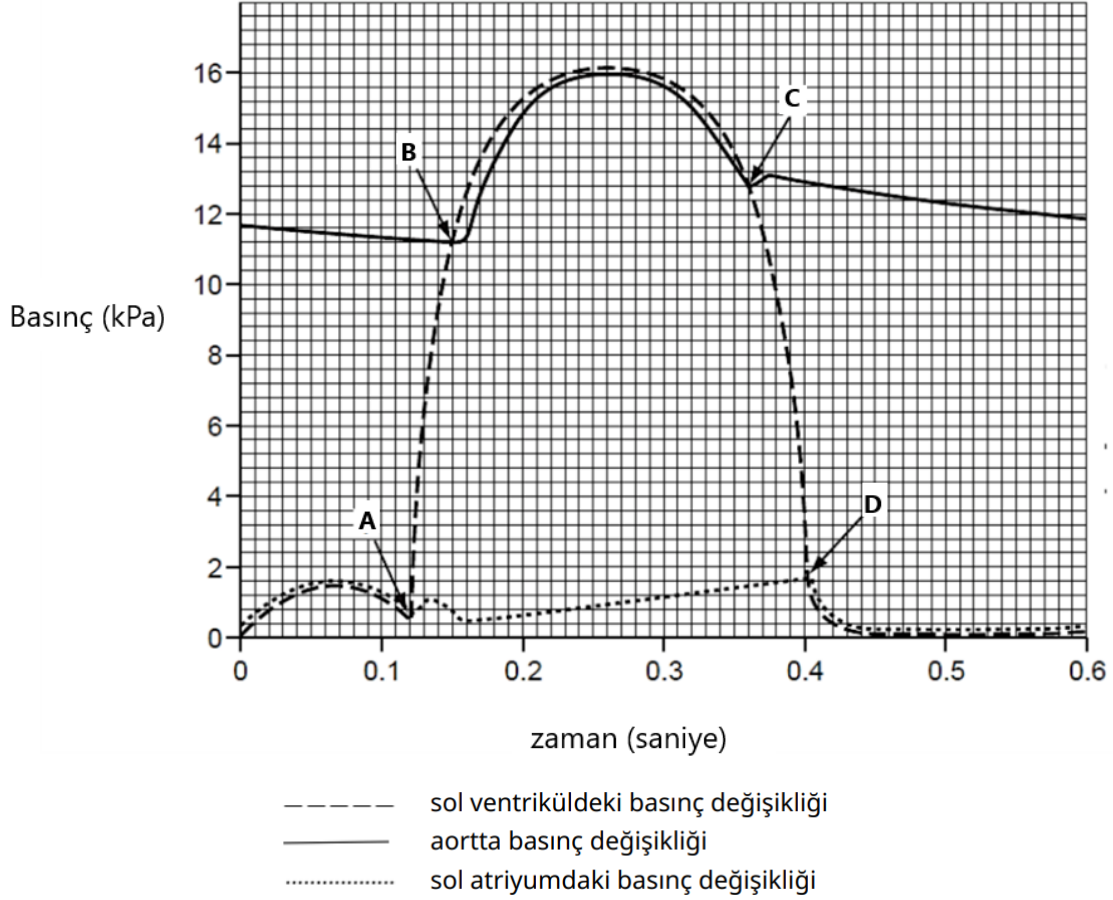
- A) Megakaryositler, mast hücrelerinin öncü hücreleridir ve kemik iliğinde bulunurlar.
- B) Lenfoid progenitörler kanda yaygın olarak bulunur.
- C) Olgun kırmızı kan hücrelerinin çekirdeği yoktur.
- D) Eozinofiller, dokulara kan akışını artıran histamini salgılar.
- E) Lenfositler, granüllü lökositler olarak sınıflandırılır.

ÇÖZÜM:

Olgun kırmızı kan hücrelerinin (Eritrositlerin) çekirdeği yoktur.

CEVAP: C

50. Aşağıdaki diyagram, kalbin sol tarafındaki ve aorttaki basınç değişimlerini göstermektedir. Bu kalp döngüsünün süresi 0.6 s 'dir. A, B, C ve D noktalarında, atriyoventriküler kapaklar ve semilunar kapaklar açılır veya kapanır.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Atriyoventriküler ve semilunar kapaklar 0.07 saniye boyunca beraber kapalı kalır.
- II. Atriyoventriküler kapaklar 0.28 saniye boyunca kapalıdır.
- III. Semilunar kapaklar 0.07 saniye boyunca kapalıdır.
- IV. Semilunar kapaklar 0.28 saniye boyunca açıktır.

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

ÇÖZÜM:

Atriyoventriküler ve semilunar kapaklar 0.07 saniye boyunca beraber kapalı kalır. (I doğru)

Atriyoventriküler kapaklar 0.28 saniye boyunca kapalıdır. (II doğru)

CEVAP: B

51. Bir memeli çok miktarda tuz (NaCl) tükettiğinde, kan dolaşımına vazopressin (anti-diüretik hormon, ADH) salınır. **Bu olay kan basıncında artışa nasıl yol açar?**

- A) Kan ozmolaritesi azalır ve vazopressin böbreklerin daha fazla su emmesine neden olur.
- B) Kan ozmolaritesi azalır ve vazopressin böbreklerin daha az su emmesine neden olur.
- C) Kan ozmolaritesi artar ve vazopressin periferik vasküler direncin azalmasına neden olur.
- D) **Kan ozmolaritesi artar ve vazopressin böbreklerin daha fazla su emmesine neden olur.**
- E) Kan ozmolaritesi artar ve vazopressin böbreklerin daha az su emmesine neden olur.

ÇÖZÜM:

Bir memeli çok miktarda tuz (NaCl) tükettiğinde, kan dolaşımına vazopressin salınır. Bunun sonucunda kan ozmolaritesi artar ve vazopressin böbreklerin daha fazla su emmesine neden olur.

CEVAP: D

52. **Aşağıdakilerden hangisi Antarktika gibi soğuk ortamlarda yaşayan penguenlerin ayak yüzeyinden zemine ısı kaybını önleyen bir adaptasyondur?**

- A) Penguenler, soğuğa tepki olarak ekstremiteletin kılcal damarlarını refleks olarak genişletir.
- B) Penguenler, ortam sıcaklıkları düştüğünde metabolizmalarını yavaşlatır; bu da vücut ısısının düşmesine, gıda alımının azalmasına ve çevreye kaybedilen ısının azalmasına neden olur.
- C) Penguenler, sıcak kanın tüm vücut dokularına sürekli dolaşımını sağlamak için yüksek bir metabolizmaya ve yüksek kalp atış hızına sahiptir.
- D) **Penguenin bacaklarındaki kan damarları birbirine yakın bir şekilde düzenlenmiştir. Böylece, sıcak arteriyel kan ayağa doğru akarken ısısını ayaktan gelen soğuk venöz kana verir.**
- E) Penguenler, ekstremiteletin ısı kaybını önlemek için bacaklarındaki kan damarlarının sayısını azaltmıştır.

ÇÖZÜM:

Penguenin bacaklarındaki kan damarları birbirine yakın bir şekilde düzenlenmiştir. Böylece, sıcak arteriyel kan ayağa doğru akarken ısısını ayaktan gelen soğuk venöz kana verir. Bu sayede Antarktika gibi soğuk ortamlarda yaşayan penguenler ayak yüzeyinden zemine ısı kaybını önler.

CEVAP: D

53. İnsan sinir sisteminin sempatik bölümü aktive olduğunda hangisi gerçekleşir?

- A) Mide aktivitesinin uyarılması ve glukoz salınımının inhibisyonu.
- B) Hava yollarının daralması ve glukoz salınımının inhibisyonu.
- C) Mide aktivitesinin uyarılması ve glukoz salınımının uyarılması.
- D) Mide aktivitesinin inhibisyonu ve hava yollarının daralması.
- E) Mide aktivitesinin inhibisyonu ve glukoz salınımının uyarılması.

ÇÖZÜM:

İnsan sinir sisteminin sempatik bölümü aktive olduğunda mide aktivitesinin inhibisyonu ve glukoz salınımının uyarılması gerçekleşir.

CEVAP: E

54. Omurgalılarda hipotalamus, hipofiz bezi, adrenal bezler etkileşim halindedir ve bir eksen oluşturur. Kortizolün bu eksen üstündeki etkisi nedir?

- A) Kortizol adrenal bezde kendi üretimini baskılar.
- B) Kortizol, hipotalamus ve hipofiz bezindeki hormon üretimini inhibe eder.
- C) Kortizol, hipotalamus ve hipofiz bezinin boyutunun küçülmesine neden olur.
- D) Kortizolün aşırı üretimi, hipotalamus ve hipofiz bezlerinin kortizole duyarsızlaşmasına neden olur.
- E) Hipotalamus ve hipofiz bezi, adrenal bezlerde kortizol üretimini engelleyen maddeler salgılar.

ÇÖZÜM:

Kortizol, hipotalamus ve hipofiz bezindeki hormon üretimini inhibe eder.

CEVAP: B

55. Hayvanlar, vücut sıcaklıklarını istenilen seviyelerde tutmak için mekanizmalara sahiptir. Örneğin, oda sıcaklığındaki değişikliklere çeşitli tepkiler gösterirler. Ek olarak, hayvanların vücut şekilleri çeşitli iklim değişikliklerine uyum sağlayacak şekilde optimize edilmiştir ve davranışları da vücut sıcaklıklarını düzenler.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Her sıradan habitatta, endotermlerin vücut sıcaklığı ektoterminkinden her zaman daha yüksektir.
- B) İnsanlarda, hipotalamusun sıcaklığı yapay olarak artırıldığında vücut sıcaklığı yükselir.
- C) Bir dişi Burma pitonunun kuluçkadayken oksijen tüketimi, soğuk bir odada, sıcak odadakinden daha azdır.
- D) Ektotermler, homeostaz için endotermlerden daha az enerji gerektirir.
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

Ektotermler, homeostaz için endotermlerden daha az enerji gerektirir.

CEVAP: D

56. Hangi ifade memeli kalbinin anatomisini ve işlevini en iyi tanımlar?

- A) Pulmoner arterler oksijenli kan taşır.
- B) Kalbe kan sağlayan koroner damarlar aorttan dallanır.
- C) Sinoatriyal (SA) düğüm sol atriyumda bulunur.
- D) Kalp kasılması sırasında kanın ventriküllere geri akmasını önlemek için atriyoventriküler (AV) kapakçıklar kapanır.
- E) Sol AV kapakta üç yaprak, sağ AV kapakta ise iki yaprak vardır.

ÇÖZÜM:

Kalbe kan sağlayan koroner damarlar aorttan dallanır. Diğer şıklarda verilen ifadeler yanlıştır.

CEVAP: B

57. Aşağıdaki cümleyi hangi kelimeler doğru şekilde tamamlar?

_____, _____ bağışıklık elemanı olup, fonksiyonu _____ olan bir beyaz kan hücresi türüdür.

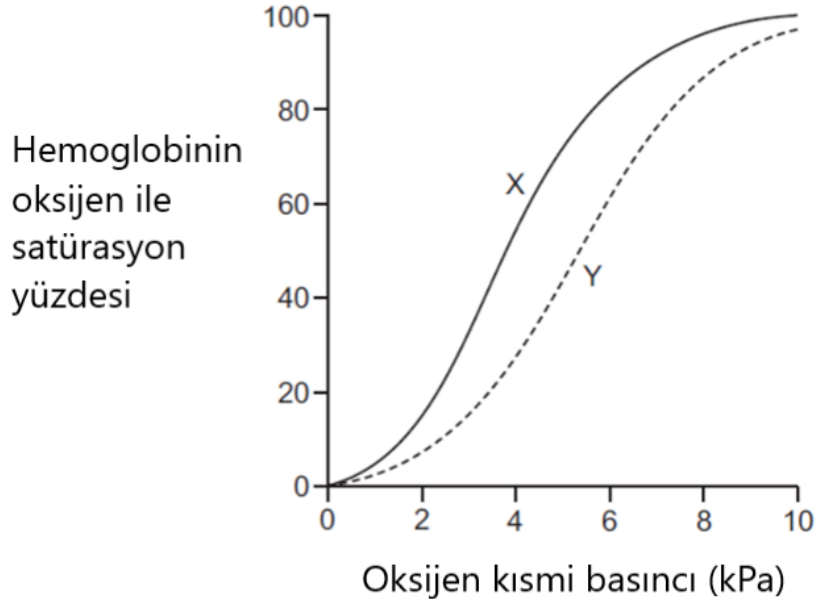
- A) nötrofil, doğuştan gelen, fagositoz
- B) megakaryosit, adaptif, fagositoz
- C) B lenfosit, doğuştan gelen, sitokin üretimi
- D) sitotoksik T-lenfosit, adaptif, antikor üretimi
- D) eozinofil, adaptif, histamin üretimi

ÇÖZÜM:

Nötrofil, doğuştan gelen bağışıklık elemanı olup, fonksiyonu fagositoz olan bir beyaz kan hücresi türüdür.

CEVAP: A

58. Hemoglobinin taşıdığı oksijen miktarı, oksijen ve karbondioksitin kısmi basıncından etkilenir. Yüksek karbondioksit kısmi basıncı altında, oksihemoglobinden oksijen bırakılması uyarılır. Buna aşağıdaki şemada gösterilen Bohr etkisi denir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. X'ten Y'ye geçiş, oksijen konsantrasyonundaki azalma ve yüksek pH'dan kaynaklanır.
- II. X'ten Y'ye geçiş, oksijen konsantrasyonundaki azalma ve düşük pH'dan kaynaklanmaktadır.
- III. X 'ten Y 'ye değişim, karbondioksit konsantrasyonundaki artıştan ve düşük pH 'dan kaynaklanmaktadır.
- IV. Y, yüksek irtifa tırmanışları sırasında dağcılarının dokularındaki aklimatizasyonu gösterir.

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

ZM:

X 'ten Y 'ye değişim, karbondioksit konsantrasyonundaki artıştan ve düşük pH 'dan kaynaklanmaktadır. (III doğru)

Y, yüksek irtifa tırmanışları sırasında dağcılarının dokularındaki aklimatizasyonu gösterir. (IV doğru)

CEVAP: D

59. Aşağıdaki organlardan hangisi hem ektodermden hem mezodermden köken alır?

- A) Serebellum
- B) Akciğer
- C) Böbrek
- D) **Adrenal bez**
- E) Karaciğer

ZM:

Adrenal bez hem mezodermden hem de ektodermden köken almaktadır.

CEVAP: D

60. Kanguru fareleri (çölde yaşayan memeliler) aşırı uzun kuraklık dönemlerinde nasıl hayatta kalır?

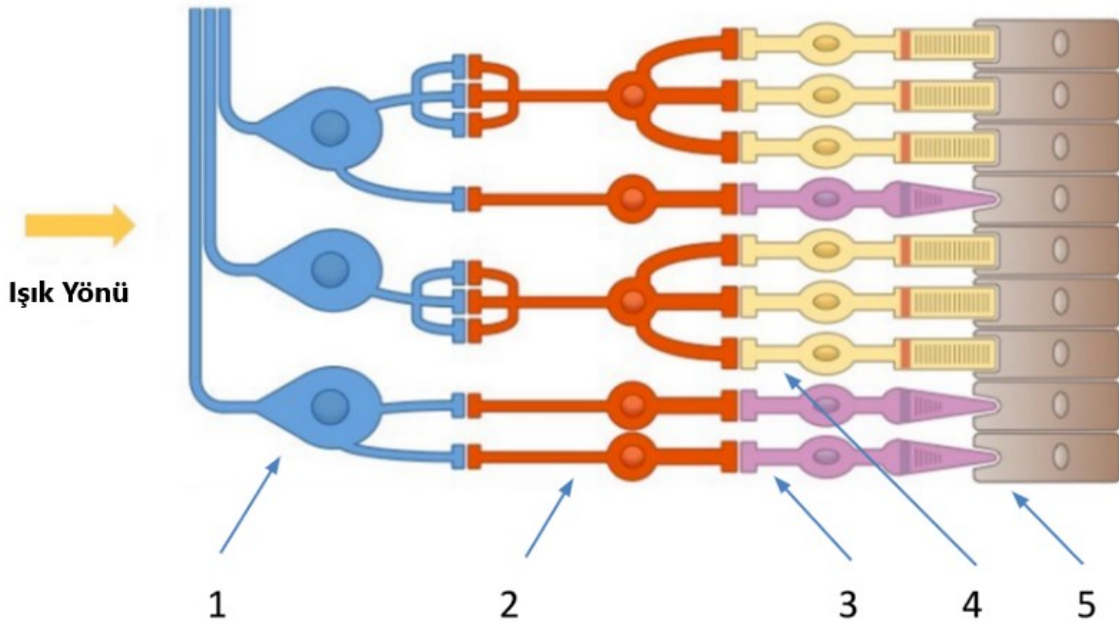
- A) Glomerülleri çok küçük olduğu ve idrar yerine ürik asit ürettikleri için çok az miktarda suya ihtiyaç duyarlar.
- B) Nispeten kalın bir medulla ve uzun Henle kulplarına sahip böbreklerle konsantre idrar üretirler.
- C) Böbrekleri, yüksek konsantrasyonlu amonyak atarak suyu korumak için uzmanlaşmıştır.
- D) Özel tuz bezleri yoluyla fazla sodyum ve klorür iyonlarını dışarı atabilirler.
- E) Vücutlarında depolanmış lipitleri kullanabildikleri için yalnızca az miktarda suya ihtiyaç duyarlar; böbrekleri bol tatlı suda yaşayan memelilerinkine benzerdir.

ÇÖZÜM:

Kanguru fareleri (çölde yaşayan memeliler) aşırı uzun kuraklık dönemlerinde nispeten kalın medulla ve uzun Henle kulplarına sahip böbrekleriyle konsantre idrar üretirler.

CEVAP: B

61. Aşağıdaki şema, sağlıklı insan retinasındaki hücre katmanlarını göstermektedir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Işığın geçtiği ilk hücre tabakası tip 1'e aittir. Bu hücreler fotoreseptörlerdir.
- II. Tip 4 hücreler, en düşük ışık duyarlılığı eşiğine sahiptir.
- III. Işık varsa tip 2 hücreler her zaman depolarizedir.
- IV. 2 ve 3. tip hücreler, elektriksel sinapslar aracılığıyla iletişim kurar.

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

ÇÖZÜM:

Tip 4 hücreler, en düşük ışık duyarlılığı eşiğine sahiptir. (II doğru)

CEVAP: B

62. Plasentalı memelilerde anne ve fetüsün dolaşım sistemleri birbirine bağlıdır. Hangi ifade doğrudur?

- A) Fetal hemoglobin oksijene anne hemoglobininin daha yüksek afiniteye sahiptir. Çünkü fetüsün oksijeni anne kanından alması gerekir.
- B) Maternal hemoglobinin oksijene afinitesi fetal hemoglobine göre daha yüksektir. Çünkü annenin hem anne hem de fetüs için yeterli oksijen alması gerekir.
- C) Fetal hemoglobin ve maternal hemoglobin, oksijen için eşit afiniteye sahiptir. Çünkü maternal ve fetal dolaşım sistemleri aynı oksijen kaynağını paylaşır.
- D) Fetal hemoglobinin oksijene ilgisi anne hemoglobine göre daha düşüktür. Çünkü yüksek oksijen afinitesine sahip fetal kan aynı zamanda hemoglobininin fetal dokulara oksijen boşaltma yeteneğini de azaltır.
- E) Maternal hemoglobinin oksijene afinitesi fetal hemoglobine göre daha düşüktür. Çünkü maternal hemoglobin kooperasyonlu bağlanma için daha büyük bir kapasiteye sahiptir.

ÇÖZÜM:

Fetal hemoglobin oksijene anne hemoglobininin daha yüksek afiniteye sahiptir. Çünkü fetüsün oksijeni anne kanından alması gerekir.

CEVAP: A

63. Felç geçiren bir hastadan basit bir cümleyi okuması ve sesli tekrar etmesi isteniyor. Hasta cümleyi okuyup anlayabiliyor ancak anlaşılır sesler çıkaramıyor. **Beynin hangi bölgesinin hasar görmüş olması en olasıdır?**

- A) Pons
- B) Corpus callosum
- C) Superior parietal lob
- D) Broca alanı**
- E) Wernicke alanı

ÇÖZÜM:

Broca alanı insan beyninin ses üretimiyle ilişkili fonksiyonlarla görevli bir bölgesidir. Soruda açıklanan hastanın beyinde Broca alanının hasar görmüş olması en olasıdır.

CEVAP: D

64. **Kuşların anatomisi akciğerlerindeki hava akımının tek yönlü olmasını nasıl sağlar?**

- A) Kuş solunum sistemine havanın girdiği ve çıktığı delikler farklıdır.
- B) Kuş akciğerleri, tek yönlü hava akışını kolaylaştırmak için göğüs boşluğu boyunca hava basınçlarını değiştirmeye izin verir.
- C) Kanatların hareketi göğüs boşluğundaki hava akışının tek yönlü kılar.
- D) Solunan hava önce ön hava keselerine doğru hareket eder ve ardından akciğerlerden geçerek arka hava keselerine doğru hareket eder.
- E) Solunan hava önce arka hava keselerine doğru hareket eder ve ardından akciğerlerden geçerek ön hava keselerine doğru hareket eder.**

ÇÖZÜM:

Kuşlarda solunan hava önce arka hava keselerine doğru hareket eder ve ardından akciğerlerden geçerek ön hava keselerine doğru hareket eder.

CEVAP: E

65. İnsan dolaşım sisteminde hangi kısımdaki kanın oksijen kısmı basıncı en yüksektir?

- A) Pulmoner arter
- B) Aort
- C) Pulmoner ven**
- D) Sağ atrium
- E) Sol ventrikül

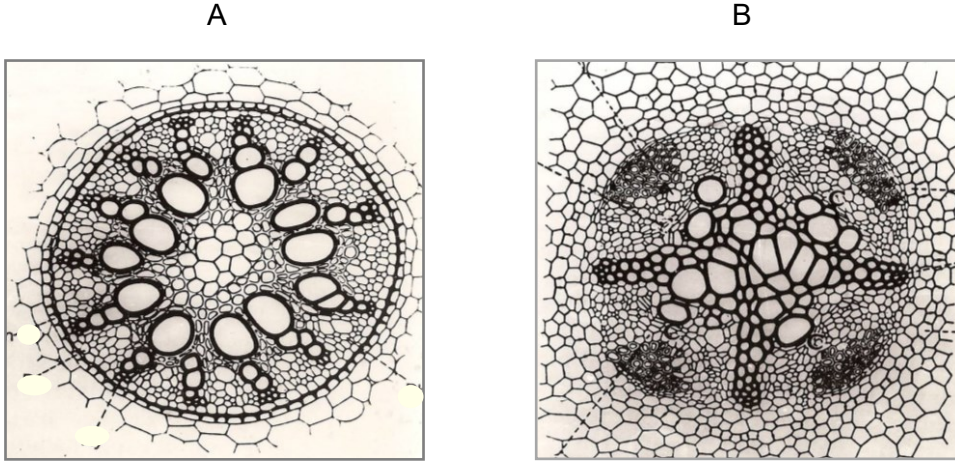
ÇÖZÜM:

Pulmoner ven akciğerde oksijenle zenginleştirilmiş kanı kalbe taşır. Dolayısıyla en yüksek oksijen kısmı basıncı pulmoner vende görülür.

CEVAP: C

Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi

66. Aşağıda A ve B şekilleri bitkinin hangi organına ve hangi bitki grubuna aittir ?



- A) A. Dikotiledon gövde enine kesit, B. Monokotiledon gövde enine kesit
B) A. Dikotiledon kök enine kesit, B. Monokotiledon yaprak enine kesit
C) A. Monokotiledon kök enine kesit, B. Dikotiledon kök enine kesit
D) A. Monokotiledon gövde enine kesit, B. Monokotiledon yaprak enine kesit
E) A. Monokotiledon yaprak enine kesit, B. Gymnosperm yaprağı enine kesit

ÇÖZÜM:

A şeklinde monokotiledon kök enine kesit, B şeklinde dikotiledon kök enine kesit verilmiştir.

CEVAP: C

67. Gimnospermlerin (açık tohumlu bitkiler) odun dokusunda aşağıdaki ksilem elemanlarından hangisi bulunmaz?

- A) Trakeid
B) Öz kolları
C) Ksilem lifleri
D) Kenarlı geçit
E) Trake

ÇÖZÜM:

Gimnospermlerin (açık tohumlu bitkiler) odun dokusunda trake bulunmaz.

CEVAP: E

68. Çiçekli bitkilerde endosperm (besi doku) aşağıda verilen yapılardan hangisinin döllenmesi sonucu oluşur?

- A) Sinergit çekirdek
- B) Polar çekirdek
- C) Antipot çekirdek
- D) Yumurta çekirdeği
- E) Mikrospor

ÇÖZÜM:

Çiçekli bitkilerde endosperm (besi doku) polar çekirdeğin döllenmesi sonucu oluşur.

CEVAP: B

69. Aşağıdakilerden hangisi bitkilerde ABA hormonuyla ilgili doğrudur?

- A) Gaz halinde bir moleküldür.
- B) Tohumda dormansiyi sağlar.
- C) Tohumda çimlenmeyi sağlar.
- D) Gövde uzamasını artırır.
- E) Çiçeklenmeyi sağlar.

ÇÖZÜM:

ABA tohumda biriktirilerek dormansiyi sağlar. ABA ve gibberellin oranı tohum dormansisi için önemlidir.

CEVAP: B

70. C3 ve C4 bitkilerinde fotosentez sırasında birincil karboksilasyon sırasıyla hangi enzimlerin katalizörlüğünde gerçekleşir?

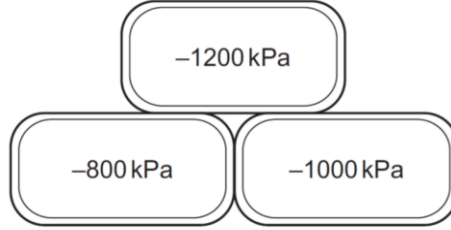
- A) PEP karboksilaz ve piruvat karboksilaz
- B) RuBP karboksilaz ve PEP karboksilaz
- C) PEP karboksilaz ve RuBP karboksilaz
- D) RuBP karboksilaz ve piruvat karboksilaz
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

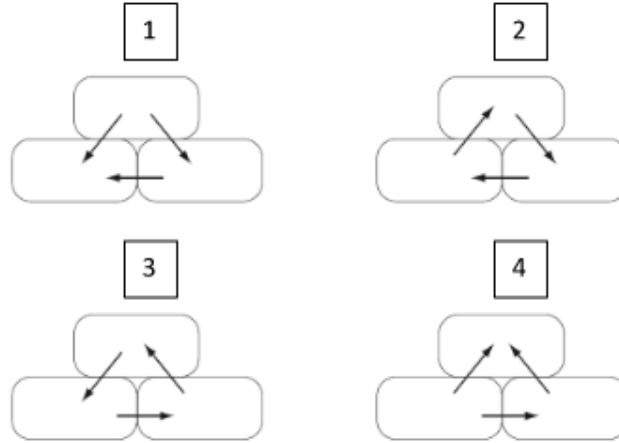
C3 ve C4 bitkilerinde fotosentez sırasında birincil karboksilasyon sırasıyla RuBP karboksilaz ve PEP karboksilaz katalizörlüğünde gerçekleşir.

CEVAP:B

71. Diyagram 3 bitişik bitki hücresinin su potansiyelini göstermektedir (saf suyun su potansiyeli 0'dır).



Aşağıdaki şekillerden hangisi ozmoz ile su hareketinin yönünü doğru göstermektedir?



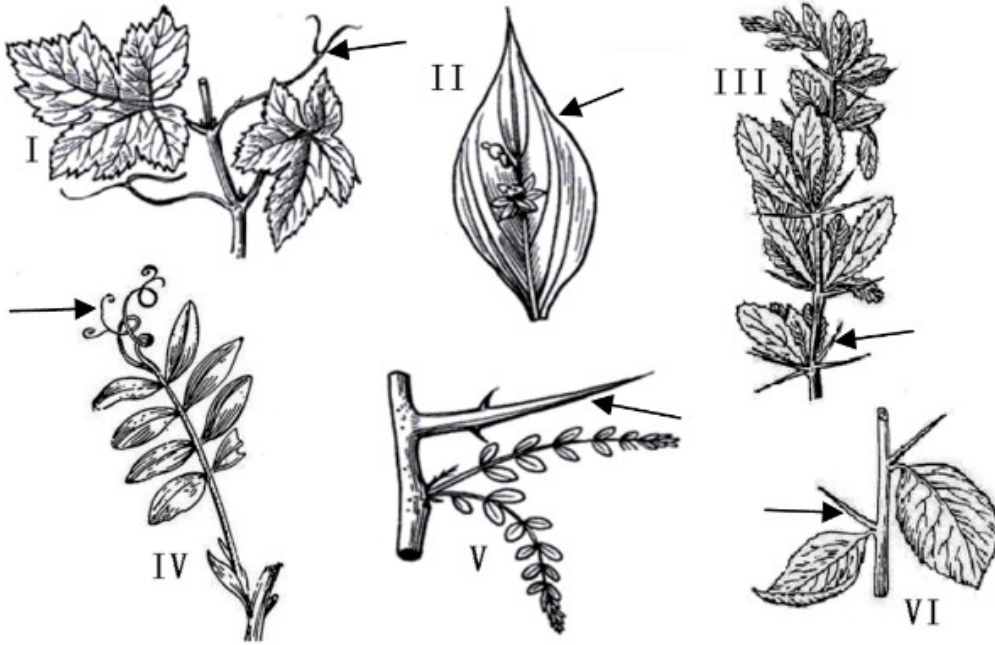
- A) şekil 1
- B) şekil 2
- C) şekil 3
- D) **şekil 4**
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

Ozmoz ile su hareketinin yönü su potansiyelinin düşük olduğu yere doğru olmalıdır. Dolayısıyla doğru yönler şekil 4'te verilmiştir.

CEVAP:D

72. Aşağıdaki şekiller bitki organlarının çeşitli modifikasyonlarını göstermektedir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

1. I, II, IV, gövde modifikasyonlarıdır
2. III, IV, yaprağın modifikasyonlarıdır
3. II, V, VI yaprağın modifikasyonlarıdır
4. II, V, VI, gövde modifikasyonlarıdır.

A) 1 ve 2

B) 2 ve 3

C) 2 ve 4

D) 1, 2, 3

E) 1, 2, 3, 4

ÇÖZÜM:

III, IV, yaprağın modifikasyonlarıdır. (2 doğru)

II, V, VI, gövde modifikasyonlarıdır. (4 doğru)

CEVAP: C

73. Etilenin tarımda bir bitki hormonu olarak bu kadar yaygın olarak kullanılmasının nedenlerinden biri değildir?

- A) Etilen, sulu bir etefon veya 2-kloroetilfosfonik asit çözeltisi (ticarete etrel olarak bilinir) şeklinde püskürtülür ve bitkilerde hızla emilir ve yer değiştirir.
- B) Muz, elma, kivi, avokado ve domateste meyve olgunlaşmasını hızlandırır.
- C) Narenciye meyvelerinin 'yeşilsizleşmesine' yardımcı olur.
- D) Ananas gibi bazı bromeliadlarda çiçeklenme ve meyve tutumunu senkronize ederek hasadı kolaylaştırır.
- E) Dormansiyi kırabilir ve çok çeşitli tohumların çimlenmesini teşvik edebilirler.

ÇÖZÜM:

E şıkkında verilenin etilen hormonun fonksiyonuyla doğrudan ilişkisi yoktur. Diğer şıklarda verilenler gaz formunda bir hormon olan etilenin fonksiyonudur.

CEVAP: E

74. Damarlı bitkilerin uyumları hakkında aşağıda açıklamalar yapılmıştır:

- I. Tüm damarlı bitkilerde gametofit başlangıçta sporofit üzerinde gelişir.
- II. Sklerankima ve trake elementlerinde geçitler vardır.
- III. Sklerankima liflerinin görevi henüz açıklığa kavuşmamıştır; muhtemelen otçul beslenmeyi engelleyen bir unsurdur.
- IV. Kanal üyeleri (trakeler), bitkiler aleminde sadece kapalı tohumlulara özgüdür.
- V. Albuminli hücreler sadece kalburlu boru üyelerine yükleme ve boşaltma yapar.

Yukarıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

Sklerankima ve trake elementlerinde geçitler vardır. (II doğru)

CEVAP: B

75. Aşağıdaki mineral besin elementlerinden hangisi bitkilerde fosfat transferinde görevli birçok enzim için gerekli olup aynı zamanda klorofil molekülünün de yapısında bulunur?

- A) Demir B) Kükürt C) Çinko D) Bor E) Magnezyum

ÇÖZÜM:

Magnezyum, bitkilerde fosfat transferinde görevli birçok enzim için gereklidir. Aynı zamanda klorofil molekülünün de yapısında bulunur.

CEVAP: E

76. Aşağıdaki olaylardan hangisi stoma kapanmasına neden olmaz?

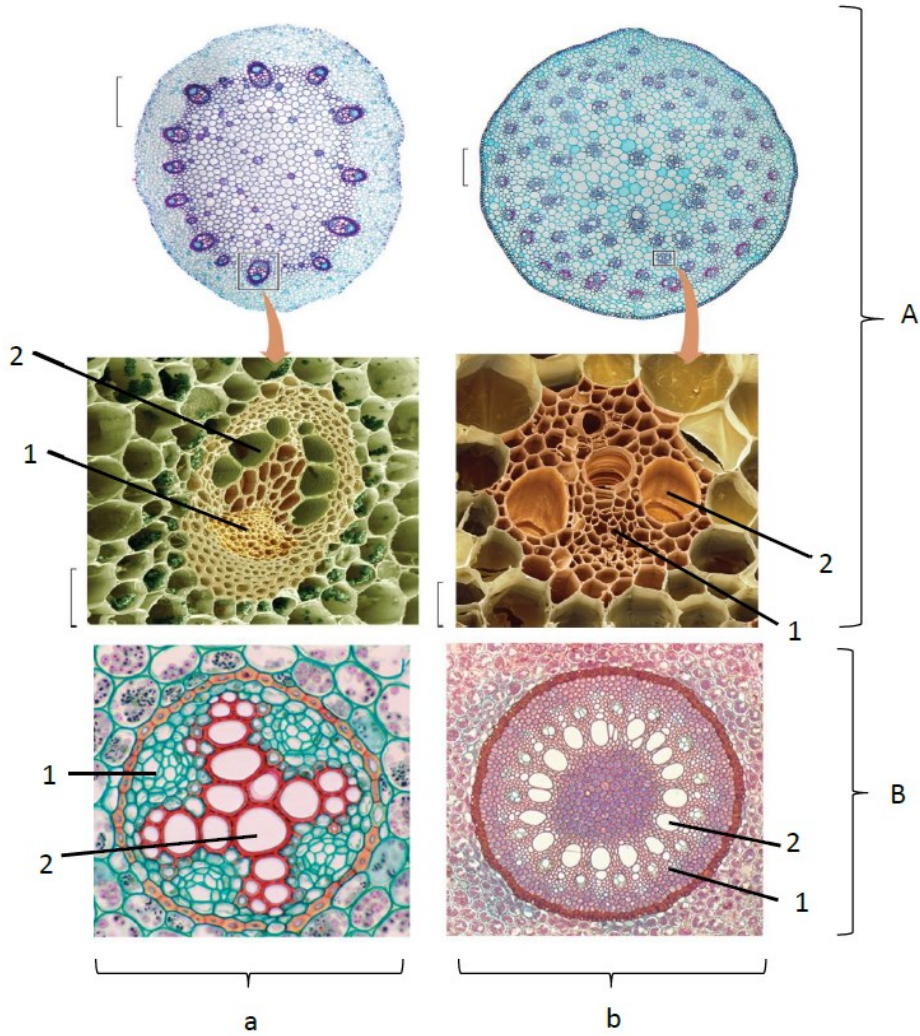
- A) Potasyum iyonlarının kilit hücrelerinin dışına çıkması.
B) Kilit hücrelerine kalsiyum girişinin artması.
C) Kilit hücrelerindeki sakkarozun dışarı çıkması.
D) Yaprğa gelen ksilem suyunun pH'nın düşük olması (pH=6.3 civarı).
E) Yaprakta absisik asit miktarının artması.

ÇÖZÜM:

Ksilemden gelen suyun düşük pH'da olması daha çok ABA'nın mezofil hücrelerine girmesine neden olur dolayısıyla bekçi hücrelere az miktarda ABA ulaşır.

CEVAP: D

77. Aşağıdaki figürde, monokotil ve dikotil bitki gruplarının (figürde küçük harflerle belirtilmiştir) genç gövde ve köklerinde (figürde büyük harflerle belirtilmiştir) bulunan iletim doku gösterilmiştir.



- I. Gövdede bulunan vasküler sistemler kökte bulunanlardan farklıdır. Kökte vasküler doku en içte bulunur. Ksilem, vasküler dokunun merkezinde veya merkezin yakınında bulunur.
- II. Monokotillerde, gövdede bulunan iletim demeti dairesel yerleşmişken, dikotillerde gövdede bulunan iletim demetleri dağınık olarak yerleşmiştir.
- III. Her bir iletim demeti hem ksilem, hem flöem içerir. Kök ve gövde iletim demetlerinde bulunan ksilem (1) sayısı ile gösterilmiştir, flöem (2) sayısı ile gösterilmiştir.
- IV. Gövde, iletim dokularına ek olarak, depolama ve destek dokuları gibi diğer önemli dokuları da içerir. Dikotillerde öz, iletim demeti halkasının içinde bulunur ve ayrıca iletim demetlerinin aralarından dışarıya, kortekse uzanır. Korteks kollenkima destek dokusu içerebilir.

Buna göre yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM:

Gövdede bulunan vasküler sistemler kökte bulunanlardan farklıdır. Kökte vasküler doku en içte bulunur. Ksilem, vasküler dokunun merkezinde veya merkezin yakınında bulunur. (I doğru)

Gövde, iletim dokularına ek olarak, depolama ve destek dokuları gibi diğer önemli dokuları da içerir. Dikotillerde öz, iletim demeti halkasının içinde bulunur ve ayrıca iletim demetlerinin aralarından dışarıya, kortekse uzanır. Korteks kollenkima destek dokusu içerebilir. (IV doğru)

CEVAP: E

78. Bitkisel hormonlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Oksinlerin etki ettiği ve hücre çeperinin gevşemesine sebep olan enzim karboksilazdır.
- II. Bazı bitkilerde etilen reseptörü ER zarında bulunan integral bir zar proteindir.
- III. GA8 gövde büyümesini teşvik eden, biyolojik olarak aktif giberellindir.
- IV. Yatay tutulan bir kökte, kök şapkasının alt yarısında IAA miktarı üst yarıya oranla daha yüksektir.

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

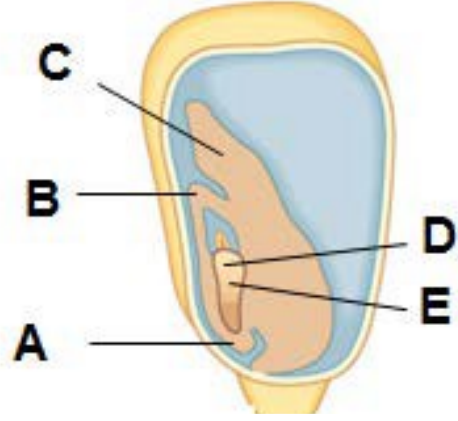
ÇÖZÜM:

Bazı bitkilerde etilen reseptörü ER zarında bulunan integral bir zar proteindir. (II doğru)

Yatay tutulan bir kökte, kök şapkasının alt yarısında IAA miktarı üst yarıya oranla daha yüksektir. (IV doğru)

CEVAP: D

79. Aşağıda bir mısır tohumu verilmiş ve bazı yapılar işaretlenmiştir.



Yukarıdaki şekilde skutellum yapısı hangi harf ile işaretlenmiştir?

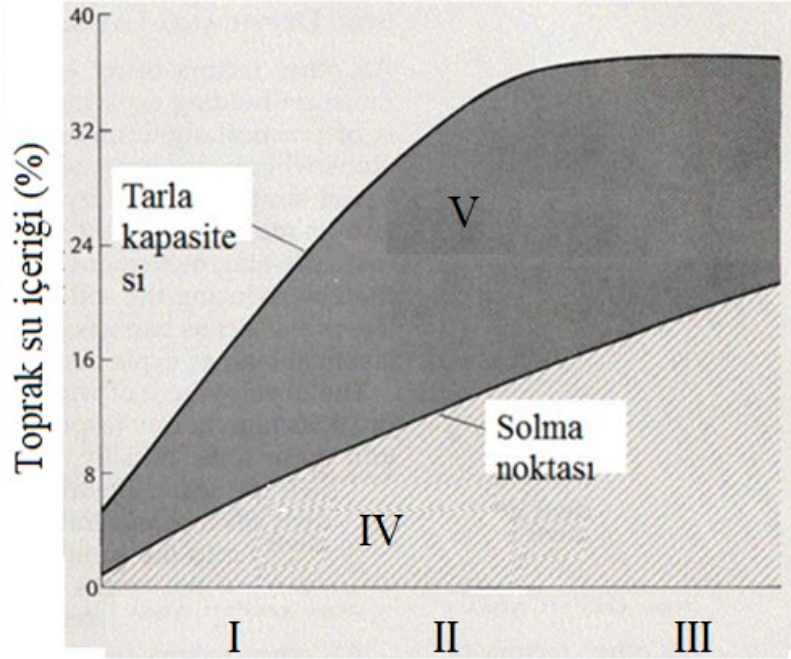
- A) A
- B) B
- C) C**
- D) D
- E) E

ÇÖZÜM:

Skutellum yapısı C harfi ile işaretlenmiştir.

CEVAP: C

80. Aşağıdaki grafikte çeşitli toprak karışımlarının su içeriklerine göre solma noktası ve tarla kapasitelerindeki değişimler verilmiştir. Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi veya hangileri doğrudur?



- I. I kum, II mil, III ise kil içeriği yüksek toprak karışımları olabilir.
- II. IV nolu kısım bağılı suyu (higroskopik su) göstermektedir.
- III. V nolu kısım (koyu bölge) bitki tarafından kullanılabilir suyu göstermektedir.
- IV. IV nolu kısım bitki tarafından kullanılabilir suyu göstermektedir.
- V. IV nolu kısım serbest suyu göstermektedir.

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

ÇÖZÜM:

I: kumlu, II: milli, III: killi toprak olabilir. Çünkü tarla kapasiteleri ve solma noktaları karşılaştırıldığında bu sıralama doğrudur. IV nolu kısım toprağın bağılı (higroskopik) su olarak isimlendirdiğimiz sıkı bağlanmış suyu ihtiva etmektedir. V nolu kısım kullanılabilir suyu (kapillari) göstermektedir. Buna göre I, II, III doğru, IV ve V ise yanlıştır.

CEVAP:D

Ekoloji ve Davranış

81. Filler, Afrika otlaklarındaki en yaygın türler değildir. Otlaklar dağınık odunsu bitkiler içerir, ancak fillerin kökten sökme faaliyetleriyle bu bitkiler kontrol altında tutuluyor. Filler olmazsa otlaklar ormanlara veya çalılıklara dönüşür. Yeni ormanlar, önceki otlaklara göre daha az türe sahiptir.

Filler bu toplulukta ne türlerdir?

- A) Gereksiz
- B) Baskın
- C) Kilit taşı**
- D) Baskın ve Kilit taşı
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

Verilen örnek kilit taşı tür tanımına uygundur.

CEVAP: C

82. Arktik bir ekosistemdeki enerji akışı, deniz yosunlarından balığa, foklara ve kutup ayılarına kadar basit bir besin zincirinden geçiyorsa, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kutup ayıları insanlara foklardan daha fazla yiyecek sağlayabilir.
- B) Deniz yosunlarının toplam enerji içeriği foklarınkinden daha düşüktür.
- C) Kutup ayısı eti muhtemelen en yüksek konsantrasyonlarda yağda çözünen toksinler içerir.**
- D) Fokların sayısı balıklardan fazladır.
- E) Etçiller, insanlara otçullardan daha fazla besin sağlayabilir.

ÇÖZÜM:

Yağda çözünen toksinler besin zincirinin en tepesindeki türlerde en çok birikir. Dolayısıyla C şıkkı doğrudur.

CEVAP: C

83. Bir milli parkta yaşayan belirli bir tavşan popülasyonunun ne kadar büyük olduğunu belirlemeye çalışıyorsunuz. Bu popülasyondan 50 tane tavşan yakalayıp işaretleyip habitata geri bırakıyorsunuz. Ardından, kısa bir süre sonra aynı popülasyondan rastgele yakaladığınız 100 tavşandan sadece 7'sinin işaretli olduğunu görüyorsunuz. **Buna göre bu popülasyonun büyüklüğü yaklaşık olarak kaçtır?**

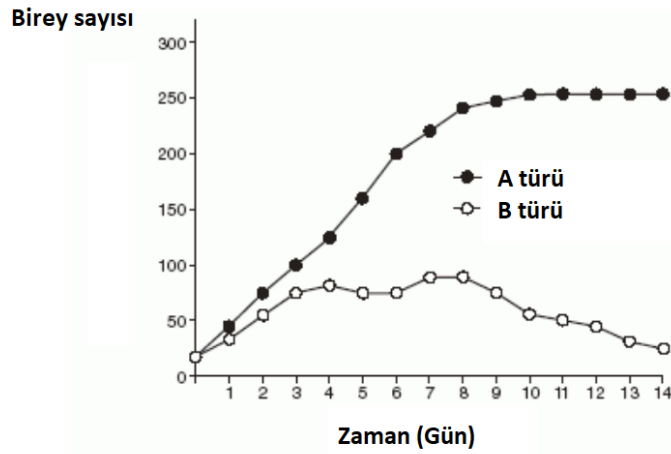
- A) 300
- B) 400
- C) 500
- D) 600
- E) 700

ÇÖZÜM:

$$x = \frac{50 \times 100}{7} \cong 700$$

CEVAP: E

84. Aşağıdaki grafik hangi ekolojik kavramı en iyi şekilde temsil ediyor?



- A) Geri Dönüşüm
- B) Denge
- C) Rekabet
- D) Ayrışma
- E) Adaptasyon

ÇÖZÜM:

Verilen grafiğe en uygun yorum A ve B türlerinin rekabet içinde olduğu ve rekabeti A türünün kazandığıdır.

CEVAP: C

85. Belirli bir ekosistemden organizmalar aşağıda gösterilmiştir.



1



2



3



4



5

Bu ekosistemdeki organizmalar ile ilgili hangi ifade doğrudur?

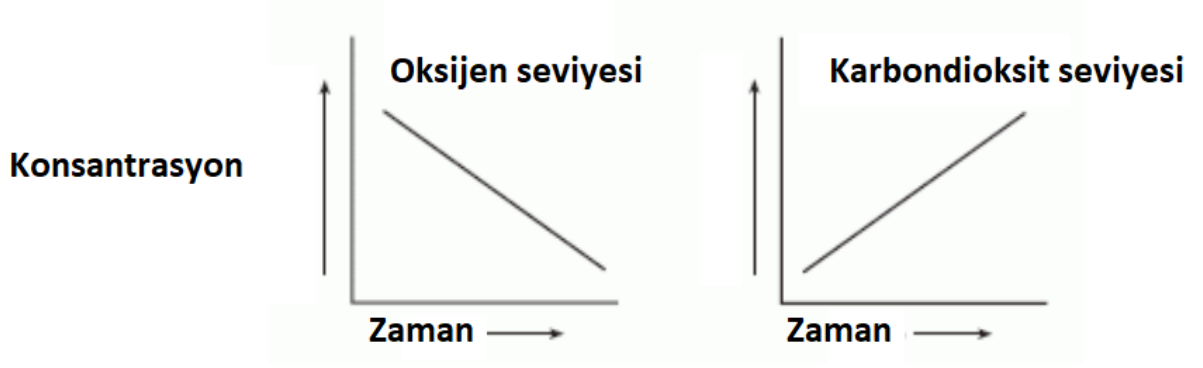
- A) Organizma 2, heterotroftur.
- B) Organizma 3, materyallerin geri dönüştürülmesine yardımcı olur.**
- C) Organizma 4, tüm besinlerini abiyotik bir kaynaktan alır.
- D) Organizma 5, enerjisini organizma 1'den almalıdır.
- E) Organizma 4, klorofil nedeniyle yeşil renge sahiptir.

ZM:

Organizma 3, materyallerin geri dönüştürülmesine yardımcı olur.

CEVAP: B

86. Aşağıdaki grafikler, bir grup fareyi çevreleyen havadaki iki gazın bağıl konsantrasyonlarındaki değişiklikleri göstermektedir.



Farelerdeki aşağıda verilen hangi süreç büyük olasılıkla gösterilen değişiklikleri açıklamaktadır?

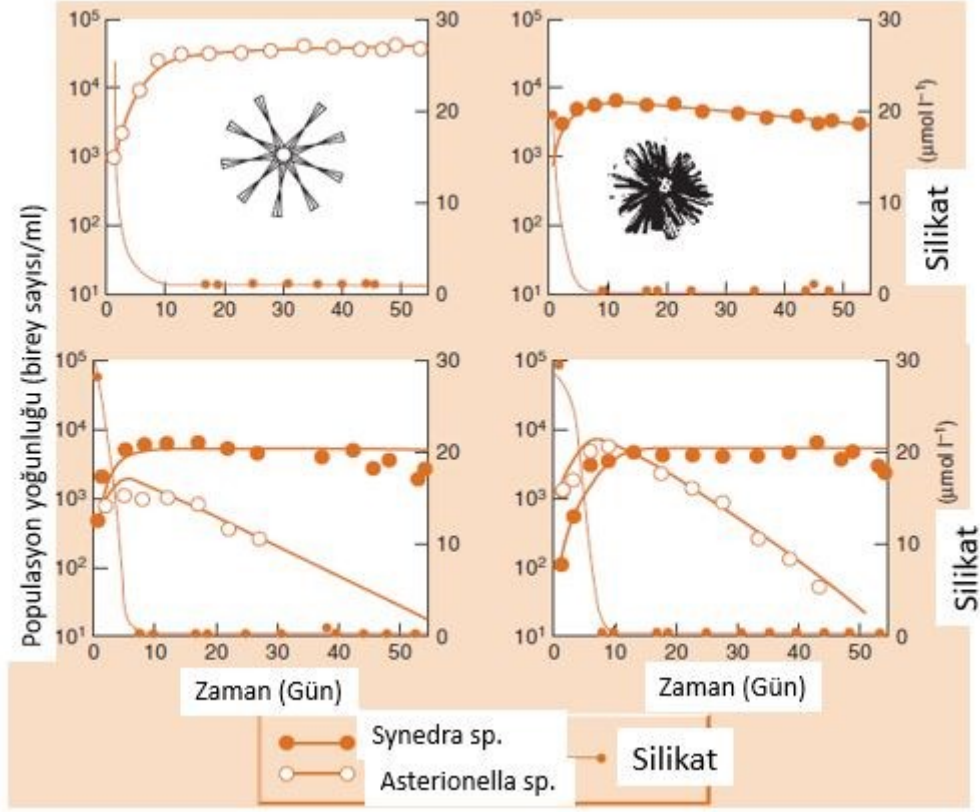
- A) Aktif Taşıma
- B) Buharlaşma
- C) Solunum
- D) Fotosentez
- E) Beslenme

ÇÖZÜM:

Verilen grafikleri en iyi şekilde açıklayacak süreç solunumdur.

CEVAP: C

87. Tilman vd. (1981) yaptıkları bir deneyde iki farklı diyatom türünü kullanarak bu canlıların silikat kullanma miktarlarını belirlemişlerdir. Aşağıdaki grafikte deney sonuçları verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- I. Bu deney tür içi rekabeti anlamak için yapılmıştır.
- II. Bir arada bulduklarında rekabette üstün olan *Synedra sp.* diğer türün yok olmasına sebep olmuştur.
- III. *Asterionella sp.* türü silikata daha fazla ihtiyaç duymaktadır.
- IV. En düşük kaynak gereksinimi olan tür, rekabette daha başarılı olmuştur.

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

ÇÖZÜM:

Bu deney türler arası rekabeti anlamak için yapılmıştır. (I yanlıştır)

CEVAP: A

88. Niş çakışmasının artması aşağıdakilerden hangisini artırır?

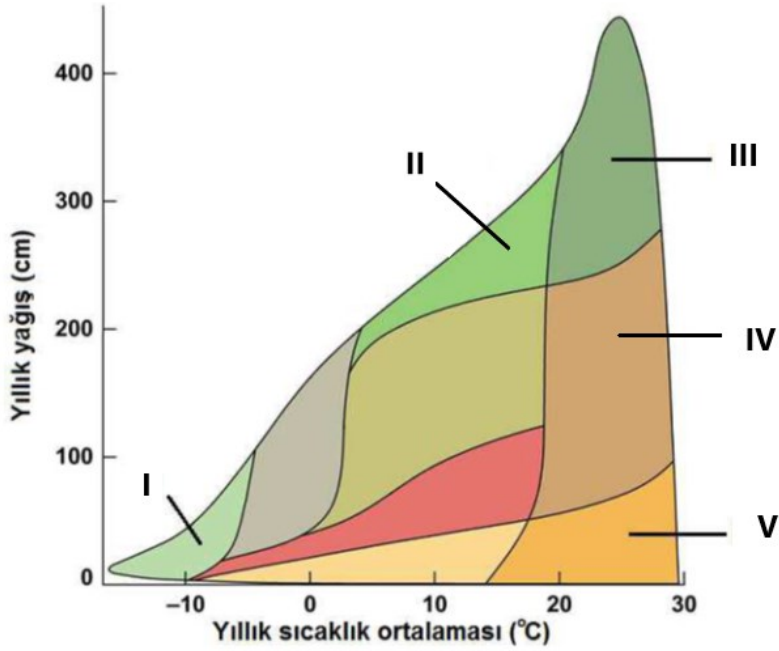
- A) Predasyon
- B) Rekabet
- C) Kommensalizm
- D) Mutualizm
- E) Amensalizm

ÇÖZÜM:

Niş çakışmasının artması ilgili türlerin rekabeti ile sonuçlanır.

CEVAP: B

89. Aşağıdaki şemada yıllık sıcaklık ve yağış ortalamalarına göre karasal biyomların dağılışı verilmiştir.



Buna göre Tundra biyomu aşağıdakilerden hangisi ile işaretlenmiştir?

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

ÇÖZÜM:

Tundra biyomu düşük sıcaklık ortalaması ve düşük yıllık yağışa sahip biyom olacağı için doğru cevap A şıkkında verilmiştir.

CEVAP: A

90. Optimal besin arama teorisine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bireyler birim zamandaki enerji alımını en aza indirmeye çalışır.
- B) Besinin enerji içeriği, bireyin yiyecek seçimini belirleyen tek faktördür.
- C) Bir yiyeceği bulmak için harcanan süre, bireyin yiyecek seçimini belirleyen tek faktördür.
- D) Yüksek enerjili besini bulmak çok fazla zaman alıyorsa; daha yüksek enerjili bir besin, düşük enerjili bir besinden daha az değerli olabilir.
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM:

Yüksek enerjili besini bulmak çok fazla zaman alıyorsa daha yüksek enerjili bir besin, düşük enerjili bir besinden daha az değerli olabilir.

CEVAP: D

91. Arılar insanların göremediği dalga boylarını görürler. Aynı zamanda insanların algılayamayacağı kadar az miktardaki kimyasalların kokusunu alırlar. Fakat arılar birçok böceğin aksine iyi işitemezler. Aşağıdakilerden hangisi bunu en iyi açıklar?

- A) Arılar fonksiyonel kulaklara sahip olmak için çok küçüktürler.
- B) İşitme duyusu, arının evrimsel uyumluluğuna önemli bir katkı yapmamaktadır.
- C) Arının beyni gelişmiş bir işitme duyusunu işlemek için yetersizdir.
- D) Arıların bulunduğu ortam zaten çok gürültülü olduğu için, ses önemli bir uyaran değildir.
- E) Ses, arılarda bireyler arası iletişimde önemli değildir.

ÇÖZÜM:

İşitme duyusu, arının evrimsel uyumluluğuna önemli bir katkı yapmamaktadır.

CEVAP: B

92. Aşağıdakilerden hangisi sürü halinde yaşamının getirdiği maliyetlerdendir?

- A) Bulaşıcı hastalık riskinin artması
- B) Besin için rekabetin artması
- C) Parazit riskinin artması
- D) Üreme için rekabetin artması
- E) Hepsi

ÇÖZÜM:

Bulaşıcı hastalık riskinin artması, besin için rekabetin artması, parazit riskinin artması, üreme için rekabetin artması sürü halinde yaşamının getirdiği maliyetlerdendir.

CEVAP: E

93. Hamilton kuralına göre bir kişinin aşağıdaki akrabalarından hangisinin hayatını kurtarması o kişinin kapsayıcı uyumuna en az katkı yapar?

- A) Annesi
- B) Kuzeni
- C) Kardeşi
- D) Torunu
- E) Yeğeni

ÇÖZÜM:

Şıklarda verilenlerden en düşük akrabalık katsayısına sahip olan kuzendir. Dolayısıyla doğru cevap B şıkkında verilmiştir.

CEVAP: B

94. Bilim adamları tropiklerde iki yeni tür keşfetmişlerdir. Her iki tür de görünüş olarak çok benzer, aynı habitatta yaşayıp, benzer besinlerle beslenmektedir. Bilim adamları bu türlerden birinin zehirli diğerinin zehirsiz olduğunu bulmuşlardır. **Buna göre bu durumun tanımı ve taklit etme zehirsiz tür üzerindeki etkisi ne olabilir?**

- A) **Batesian mimikri, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak**
- B) Batesian mimikri, habitatta baskın tür haline gelmek
- C) Kamuflej, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak
- D) Müllerialan mimikri, habitatta baskın hale gelmek
- E) Aposematik renklenme, üzerindeki avlanma baskısını azaltmak.

ÇÖZÜM:

Verilen örneği en iyi açıklayan tanım batesian mimikridir. Bu tür batesian mimikriyi üzerindeki avlanma baskısını azaltmak için göstermektedir.

CEVAP: A

Biyosistematik

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

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

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

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

ÇÖZÜM:

Anteridyum açık tohumlu bitkilerde ortadan kalkmıştır.

CEVAP: C

96. Böceklerde trake borularının yanında bulunan ve hava giriş-çıkışının yapıldığı solunum deliklerine ne ad verilir?

- A) Ostium
- B) Stigma
- C) Pylorik valf
- D) Trakeol
- E) Solungaç

ÇÖZÜM:

Böceklerde trake borularının yanında bulunan ve hava giriş-çıkışının yapıldığı solunum delikleri stigma'dır.

CEVAP: B

97. Diptera, Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarının birbirinden ayrılmasında hangi karakter en önemlidir?

- A) Kanat tipi
- B) Ağız tipi
- C) Bacak tipi
- D) Başkalaşım şekli
- E) Anten tipi

ÇÖZÜM:

Diptera, Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarının birbirinden ayrılmasında kanat tipi en önemli karakterdir.

CEVAP: A

98. Chordata üyeleri ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Deuterostomdurlar.
- B) Tamamında yaşamın bir evresinde notokord bulunur.
- C) Notokord kıkırdak veya kemikle desteklenir.
- D) Gelişim esnasında postanal kuyruk görülür.
- E) Farinjeal yarıklar gelişim esnasında görülür.

ÇÖZÜM:

Chordata üyeleri ile ilgili olarak C şıkında verilen ifade yanlıştır.

CEVAP: C

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

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

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

ÇÖZÜM:

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

CEVAP: B

100. Aşağıda verilen özelliklerden hangileri, kibritotlarına (Lycopodiophyta) ait bir özellik/özellikler değildir?

I. Tamamında heterospori görülür.

II. Kökleri uç meristeminin ikiye ayrılmasıyla dallanır (dikopodial).

III. Elaterli sporları vardır.

IV. Likofitlerin gövdesinde ekzark protoksilem bulunur.

V. Sporofit üzerinde mikrofil olarak da adlandırılan tek damarlı yapraklar bulunur.

A) I ve III

B) II, IV ve V

C) Yalnızca IV

D) Yalnızca V

E) II ve III

ÇÖZÜM:

I'de ve III'de verilen özellikler kibritotları ile ilgili olarak doğru değildir.

CEVAP: A