



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

15. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2007

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



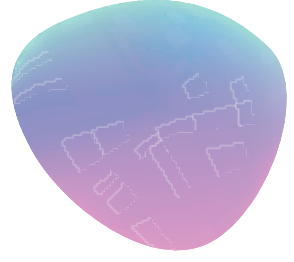
ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ



Ankara
Ocak 2019

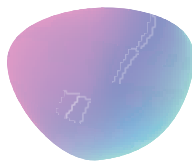


Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

15. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ
2007



1. Bir türün farklı populasyonlarında belirli bir lokus için farklı alellerin tespit edilmiş duruma gelmemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Soy içi çiftleşmelerin yüksek oranda gerçekleşmesi
- B) Populasyonlar arasında göçün gerçekleşmesi
- C) Mutasyon hızının kritik değerin altında gerçekleşmesi
- D) Populasyonların çok büyük olması
- E) Varyasyonlarının küçük olması

ÇÖZÜM

Soruya göre bir populasyonda alel frekansının değişimine neden olan durumu bulmamız gerekiyor. **A şıkkına** bakacak olursak soy içi üreme alel frekansını değiştirmez fakat heterozigot oranını azaltarak genotip frekansını değiştirir. **C şıkkı** için Hardy-Weinberg kuralı göz önünde bulundurulduğunda mutasyon hızının düşük olması alel frekansını değiştirmez. **D şıkkı** için populasyonun büyük olması genetik sürüklenme riski az demektir bu da alel frekansında herhangi bir değişiklik meydana getirmeyecektir. **E şıkkı** için, varyasyon az ise doğal seçim ile bir fenotipe kayma olmayacağı için alel frekansı değişmeyecektir. **B şıkkı** için, populasyonlar arası göç meydana gelmesi alel frekansını değiştirecektir.

Doğru Cevap B

2. X kromozomuna bağlı kalıtılan bir özellikten sorumlu iki alelden birisi diğerine tam baskındır. Çiftleşmenin şansa bağlı olarak gerçekleştiği yeterince büyük bir populasyonda eğer dişi bireylerin %84'ü baskın fenotipe sahipse, bu fenotipin erkek bireylerde görülme frekansı aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

- A) %16
- B) %36
- C) %40
- D) %60
- E) %84

ÇÖZÜM

İki alelden biri diğerine tam baskın ise populasyondaki dişi bireylerin %16'sı çekinik fenotipe sahiptir. Populasyonda çiftleşmeler rastgele olduğu için de Hardy-Weinberg dengesindedir deriz. Buna göre de çekinik alelin frekansı 0.4, baskın alelin ise 0.6 olacaktır. Soruda erkek bireylerin baskın fenotipe sahip olanlarının frekansı sorulmuştur. Özellik X kromozomunda kalıtıldığı için fenotip oranı doğrudan alel frekansı oranı ile eşit olup, sonuç %60 olacaktır.

Doğru Cevap D

3. Memelilerde ve sirkesineğinde (*Drosophila*) eşey belirlenmesinde X ve Y kromozomları işlev görmektedir. Bu iki hayvan grubunda eşey belirleme olayının aynı şekilde gerçekleşmediğini savunan birisi, delil olarak aşağıdakilerden hangisini gösterebilir?

- A) Eşey kromozomları XX ve XY olan memelilerle sirke sineklerinin cinsiyetlerinin karşılaştırılması
- B) Eşey kromozomları XXX olan memelilerle sirke sineklerinin cinsiyetlerinin karşılaştırılması
- C) Eşey kromozomları XO olan memelilerle sirke sineklerinin cinsiyetlerinin karşılaştırılması
- D) Eşey kromozomu XY olan sirke sineği ile eşey kromozomu XXY olan memelinin cinsiyetlerinin karşılaştırılması
- E) Eşey kromozomu XO olan memeli ile eşey kromozomu XY olan sirke sineğinin cinsiyetlerinin karşılaştırılması

ÇÖZÜM

Memelilerde basitçe Y kromozomu varsa erkek birey oluşur diyebiliriz. *Drosophila*'da ise Y kromozomunun erkek cinsiyeti oluşumu için gerekli olmadığı fakat üretkenlik için elzem olduğu gösterilmiştir. *Drosophila*'da eşey belirlenmesi esas olarak X kromozomu sayısının haploid otozomal takımına oranı ile yapılır. Eğer oranı 1 ise dişi, 0.5 ise erkek birey oluşur. **A şıkkı** için XX hem memelilerde hem de *Drosophila*'da dişi birey oluşturur, XY ise her ikisinde erkek birey oluşturur. **B şıkkı** için XXX her ikisinde de meta (süper) dişi oluşturur. **D şıkkı** için XY olan *Drosophila* erkek, XXY olan memeli yine erkek birey oluşturur. **E şıkkında** ise XO memelide dişi birey oluştururken XY *Drosophila*'da erkek birey yapar, ancak bu durum ikisinin eşey belirleme sistemlerinin farklı olduğunu göstermez. **C şıkkı** için XO memelide dişi *Drosophila*'da ise erkek birey oluşturur. Eğer eşey belirleme sistemleri aynı olsaydı *Drosophila*'da da XO'nun dişi birey oluşturması beklenirdi.

Doğru Cevap C

4. *Drosophila*'da bicoid geninin ürünü, normal olarak embriyonun ön ucuna yerleşmiş durumdadır. Eğer embriyonun posteriyor ucuna bu üründen bol miktarda enjekte edilecek olursa aşağıdakilerden hangisinin ortaya çıkması beklenir?

- A) Embriyo anormal derecede iri vücutlu olarak gelişecektir
- B) Embriyo ilave kanatlar ve bacaklar geliştirecektir
- C) Embriyonun ön kısmı gelişim göstermeyecek ve ölecektir
- D) Embriyonun her iki tarafında da anterior yapılar oluşacaktır
- E) Embriyo normal gelişimini sürdürecektir

ÇÖZÜM

bicoid geninin ifade olması *Drosophila*'da anterior yapılarının gelişimini sağlar. Eğer posteriyora bol miktarda enjekte edilirse, orada da anterior yapıların oluşumunu sağlayacaktır.

Doğru Cevap D

5. Mayoz bölünme sırasında kromozomlar aşağıdaki hangi evreler boyunca iki kromatitlidir?

- A) İnterfazdan anafaz I evresine kadar
- B) İnterfazın G₁ evresinden metafaz I'nin sonuna kadar
- C) İnterfaz I ve İnterfaz II arasında
- D) İnterfazın G₂ evresinden metafaz II'nin sonuna kadar
- E) Sadece metafaz I ve metafaz II evrelerinde

ÇÖZÜM

Mayoz bölünmede kardeş kromatitler anafaz II evresinde ayrılma gösterir. Bundan dolayı metafaz II sonuna kadar iki kromatitli olarak bulunur.

Doğru Cevap D

6. Hücre döngüsünün düzenlenmesinde önemli olan bazı protein kinazların enzimatik aktivitesinin artışı, aşağıdakilerden hangisine uygun olarak gelişir?

- A) Ribozomlar tarafından kinazların sentezlenmesi
- B) Siklinlerin bağlanmasıyla inaktif kinazların aktivasyonu
- C) İnaktif kinazların fosforilasyon ile aktif kinazlara dönüşmesi
- D) İnaktif kinaz moleküllerinin sitoplazmadaki proteazlar sayesinde bölünerek aktifleştirilmesi
- E) Büyüme faktörlerinin konsantrasyonunun, inhibe edici seviyenin altına düşmesi

ÇÖZÜM

Hücre döngüsünde görevli olan kinazlar CDK yani siklin bağımlı kinaz olarak adlandırılır. Aktivasyonları için de siklin bağlanmasına ihtiyaç duyarlar.

Doğru Cevap B

7. Homolog kromozom çifti ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Homolog kromozomların uzunlukları farklı olabilir
- B) Homolog kromozomların her birinde bulunan genlerin konumu farklı olabilir
- C) Homolog kromozomlar boyandıklarında ortaya çıkan bantlar farklı olabilir
- D) Homolog kromozomların sentromerlerinin konumu farklı olabilir
- E) Homolog kromozomların DNA sekansları birbirinin tamtamına aynısı olmayabilir

ÇÖZÜM

A şıkkı için homolog kromozomlar aynı uzunlukta olmalı çünkü aynı genlere sahip. **B şıkkı** için genler lokus dediğimiz aynı bölgede bulunur. **C şıkkı** için boyanmada oluşan bant profili gen farklılığına göre açığa çıkar ve homolog kromozomlarda genler aynı bölgede bulunduğu için bantlar farklı olamaz. **D şıkkı** için kromozomlar sentromer konumuna göre metasentrik, submetasentrik acrosentrik veya telosentrik olabilir ve homolog kromozomlar her zaman aynı tiptir. **E şıkkı** için homolog kromozomlar aynı genleri içerir fakat allel farklı olabilir bundan DNA sekansları tamamen aynı olmayabilir.

Doğru Cevap E

8. Bitki hücrelerindeki sitokinezden asıl sorumlu olan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kinetokorlar
- B) Golgi kaynaklı veziküller
- C) Aktin ve miyozin
- D) Siklin-bağımlı kinazlar
- E) Sentioller ve bazal cisimler

ÇÖZÜM

Bitki sitokinezinde hücre merkezinde fragmoplast oluşumu görülür. Fragmoplast ise golgi kaynaklı veziküller aracılığıyla oluşur.

Doğru Cevap B

9. Aşağıdakilerden hangisi populasyon içerisindeki genetik varyasyonu azaltırken populasyonlar arasındaki farklılığı artırıcı yönde etki yapar?

- A) Mutasyonlar B) Göçler C) Genetik sürüklenme
D) Doğal seçme E) Eşeyli üreme

ÇÖZÜM

Mutasyon populasyon içi genetik varyasyonu azaltıcı yönde etki etmez. Göçler ise populasyonlar arası genetik farklılığın azalmasına neden olur. Doğal seçilim populasyonlara ortak olarak etki edeceği için farklılığa neden olmaz. Genetik sürüklenmede ise populasyon büyüklüğü küçük olacağı için varyasyon tek tipe kayar ve çeşitlilik azalır.

Doğru Cevap C

10. Aşağıdaki genlerden hangisi, bir hayvanın yapı planının oluşumuyla ilgili değildir?

- A) Boşluk genleri B) Siklin genleri C) Çift-kural genleri
D) Segment polarite genleri E) Segmentasyon genleri

ÇÖZÜM

Bir hayvanın yapı planı oluşumu ile ilgili genler ikiye ayrılmaktadır:

Görüntü taramasında ortaya çıkan ve embriyoyu birçok şerite veya segmente bölen, her segmentin polaritesini, büyüklüğünü ve sayısını tayin eden ve genellikle **segmentasyon genleri** olarak isimlendirilen **boşluk, çift kural** ve **segment polarite genleri**.

b) Her bir segmentin özelliğini ve gelişimini kaderini belirleyen **seçici genler**.

Doğru Cevap B

11. Doğal seçilim ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi en doğru ifadedir?

- A) Bir habitatta faydalı olan adaptasyonlar, genellikle diğer habitatların hepsinde faydalı olur
B) Aynı habitatı birlikte işgal eden farklı türler, aynı genetik değişiklikleri geçirmek suretiyle o habitata uyum sağlayacaktır
C) Bir kere faydalı olan adaptasyonlar, zaman süreci içerisinde genellikle her zaman faydalı olurlar
D) İyi uyum sağlamış bireyler, türdeki diğer bireylere göre, gen havuzuna daha fazla katkı yaparlar
E) Doğal seçme, populasyonların evrimleşmesinde yegane etkindir

ÇÖZÜM

A şıkkı için habitat koşulları birebir aynı olmayacağından bir habitatta faydalı olan adaptasyon hepsinde faydalı olur diyemeyiz. **B şıkkı** için aynı habitatı işgal edenler birlikte uyum sağlamaları için farklı türde genetik değişiklikler geçirmelidir. **C şıkkı** ise A şıkkı ile aynı mantıkta, zaman geçtikçe habitat koşulları değişeceği için adaptasyonlar her zaman faydalı olamaz. **E şıkkı** için ise evrimleşme için yegane etken değildir, mutasyon güçler gibi etkenler de etkili olur. **D şıkkı** ise doğal seçim için en doğru ifadedir çünkü iyi uyum yapan bireyin üreme şansı da yüksek olacağı için gen havuzuna katkısı yüksek olur.

Doğru Cevap D

12. Bir hücrenin interfazın G1 evresinde sahip olduğu DNA miktarını "X" ve kromozom sayısını "2N" ile gösterecek olursak bu hücrenin aşağıdaki evrelerde sahip olacağı DNA miktarı ve kromozom sayısı nasıl olacaktır?

	G2 evresi	Mitozun anafaz evresi	Mayozun profaz II evresi	Mayoz II'yi izleyen sitokinezden sonra
A)	X, 2N	X, 2N	0.5X, N	0.5X, N
B)	2X, 2N	2X, 4N	X, N	0.5X, N
C)	X, 2N	2X, 4N	0.5X, N	0.5X, N
D)	2X, 4N	2X, 4N	X, 2N	X, N
E)	2X, 2N	2X, 2N	X, N	X, N

ÇÖZÜM

S evresinde DNA duplikasyonu ile DNA miktarı 2X olacaktır fakat G2 evresinde kardeş kromatitler eşleşmiş olarak bulunacağı için kromozom sayısı hala 2N olacaktır. Anafaz evresinde DNA miktarı değişmez fakat kardeş kromatitler ayrıldığı için kromozom sayısı 4N olacaktır.

Mayoz profaz II de, önceki oluşan olaylara bakacak olursak mayoz I interfazında DNA duplikasyonu olacak ve anafazda da homolog kromozomlar ayrılacaktır. Mayoz II interfazında ise DNA duplikasyonu olmayacağı için DNA miktarı X, kromozom sayısı ise N olur. Mayoz II anafazında artık kardeş kromatitler ayrılacağı için sitokinezinde durum 0.5X ve N şeklinde olacaktır.

Doğru Cevap B

13. Aşağıdakilerden hangisi, omurgalıların duyu almaçlarının hepsinin ortak özelliği olduğu söylenemez?

- A) Uyarı aldıklarında sodyum ve potasyum iyonlarına karşı geçirgenlikleri artar
- B) Uyarı enerjisi, duyu almacında zar potansiyeline dönüşür
- C) İmpuls yaratan enerji, güçlendirilerek sinir sistemine gönderilir
- D) Almaçların duyarlı oldukları bir enerji tipi vardır
- E) Duyu almaçlarının impulsları, merkezi sinir sistemine iletilir

ÇÖZÜM

Duyu reseptörleri her zaman iyonotropik olmayabilir bazı duyular metabotropik reseptörler aracılığıyla zar potansiyeli oluşturur. Örnek olarak koku reseptörleri verilebilir. Diğer şıklar ise duyu almaçlarının ortak karakterleridir.

Doğru Cevap A

14. Amniyotik yumurta üreten hayvanlar için, aşağıdaki genellemelerden hangisi yapılabilir?

- A) Embriyo ölüm oranı, anamniyot hayvanlardakine oranla daha yüksektir
- B) Bu hayvanlarda, embriyo korunması ve yavru bakımı daha yüksektir
- C) Bu hayvanlar, anamniyot hayvan türlerine oranla daha fazla zigot üretirler
- D) Bu hayvanlarda genellikle dış döllenme görülür
- E) Bu hayvanların yumurta kabuğu, gazlara karşı geçirgen değildir

ÇÖZÜM

Amniyotik yumurta üreten canlılar basitçe sürüngen, kuş ve memelilerdir. Bunlarda embriyo ölüm oranı anamniyotlara göre daha düşüktür. Genelde iç döllenme görülür. Yumurta kabukları gazlara karşı geçirgendir ve anamniyotlara göre daha az zigot üretirler. Diğer canlılara kıyasla yavru bakımı ve korunması ise daha yüksektir.

Doğru Cevap B

15. İnsan vücudunda yer alan kas hücreleri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İskelet kası hücreleri, tek bir motorik nöron ile aktiviteye sevk edilir
- B) Motorik siniri kesilen düz kas hücreleri, kasılıp gevşeyebilme yeteneğini kaybetmez
- C) Beyaz kas hücreleri, kısa süre, çok hızlı kasılıp gevşeyebilirler; ancak, çabuk yorulurlar
- D) Halter çalışanlarda kas hücrelerinin sayısı arttığı için kol kasları büyümektedir
- E) Kas hücreleri kasılırken miyofilamentlerin uzunluğunda değişiklik olmaz

ÇÖZÜM

İskelet kası hücreleri motor nöron dediğimiz tek bir nöron ile uyarılır. Düz kas hücreleri kasılmaları için gerekli uyarıyı kendileri oluşturabilir bu nedenle motor siniri kesilse de kasılmaya devam eder. İskelet kası kırmızı ve beyaz kas hücreleri olarak basitçe ikiye ayrılır ve beyaz kas hücreleri miyogloblin az içerdiği için kısa sürede kasılıp gevşerler ve çabuk yorulurlar. Kasılma mekanizması kayan filamentler olarak ifade edilir ve miyofilament uzunluğu kasılma esnasında değişmez. Halter çalışanlarda kas hücre sayısı artmaz aksine hipertrofi dediğimiz kas hücrelerinin boyutunda artış olur.

Doğru Cevap D

16. Şaperon proteinleri, aşağıdaki olaylardan hangisinde işlev görür?

- A) Katlanmamış proteinlerin yıkılmasında
- B) Proteinlerin uygun bir şekilde katlanmasında
- C) Peptid bağlarının oluşmasında
- D) Proteinlerin hücre dışına taşınmasında
- E) Proteinlerin denatürasyonunda

ÇÖZÜM

Şaperon proteinleri yanlış katlanmış veya katlanmasını tamamlamamış proteinlerin doğru formda katlanmalarını sağlar.

Doğru Cevap B

17. Vücuttaki hücrelerin birbirlerini tanımada ve yabancı hücrelerin reddedilmesinde hücre zarındaki aşağıdaki maddelerden hangisinin en fazla katkısı olmaktadır?

- A) İntegral proteinlerin
- B) Yüzey proteinlerinin
- C) Karbonhidratların
- D) Kolesterolün
- E) Lipidlerin

ÇÖZÜM

Hücre yüzeyinde bulunan karbonhidrat birimleri glikokaliks dediğimiz bir örtü oluşturur ve bu da temel olarak hücrelerin birbirini tanınması, yabancı hücrelerin reddi gibi olaylarda rol oynar.

Doğru Cevap C

18. Soy içi üremenin çok sık görüldüğü bir populasyon için aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Populasyondaki allellerin frekansı kesinlikle değişir
- B) Populasyon içerisindeki genotip frekansı değişir
- C) Populasyonda çekinik özelliklerin görülme sıklığı artar
- D) Bu populasyon aynı zamanda evrim geçirebilir
- E) Bu populasyon, değişen ortam koşullarına karşı daha duyarlı hale gelebilir

ÇÖZÜM

Soy içi üremenin populusyona yaptığı temel etki aşağıdaki gibidir:

Allel frekansı değişmeksizin heterozigot oranını düşürerek genotip frekansını değiştirmektedir.

Bu durum göz önünde bulundurulduğunda A şıkkı kesinlikle yanlışken diğer şıklardaki yorumlar yapılabilir.

Doğru Cevap A

19. Bitkilerde simpatrik türleşmenin gerçekleşmesine en fazla katkı yapan olay aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Poliploynin gelişmesi
- B) Tercihli tozlaşmanın gerçekleşmesi
- C) Habitat yalıtımının olması
- D) Genetik sürüklenme
- E) Dengelenmiş polimorfizm

ÇÖZÜM

Simpatrik türleşme, aynı coğrafi bölgede yaşayan tek bir atasal türden yeni türlerin evrilerek oluştuğu süreçtir. Bunun da bitkilerdeki en yaygın nedeni poliploidi gelişimidir.

Doğru Cevap A

**20. I. Doymamış yağ asitleri
III. Kolesterol**

**II. Karbonhidratlar
IV. İntegral proteinler**

V. Yüzey proteinleri

Yukarıdaki maddelerden hangilerinin zardaki miktarı, hayvan hücresi zarının akışkanlığını etkiler?

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

ÇÖZÜM

Zarın akışkanlığı lipid çift tabakanın kompakt bir yapı oluşturup oluşturmaması ile ilgilidir. Eğer zarda doymamış yağ asidi miktarı artarsa zarın kompaktlığı azalır. Kolesterol ise sıcaklığa bağlı olarak etki gösterir. Yüksek sıcaklıklarda zarın akışkanlığını azaltırken, düşük sıcaklıklarda zarın akışkanlığını artırmaktadır. Karbonhidratlar ve proteinler ise zarın akışkanlığına etki göstermez.

Doğru Cevap E

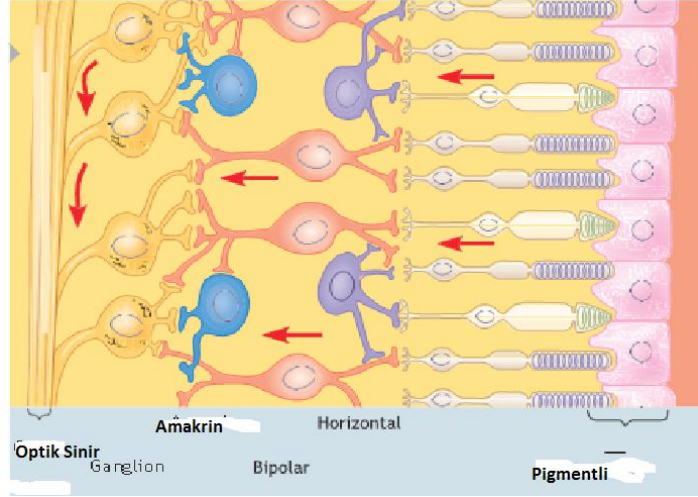
21. İnsan gözündeki yanal engellenme (lateral inhibisyon) olayı, aşağıdaki hücre çiftlerinden hangileri arasındaki etkileşimle ortaya çıkmaktadır?

- A) Koniler ve gangliyon hücreleri
- B) Bipolar hücreler ve çubuk hücreleri
- C) Yatay hücreler ve koniler
- D) Yatay hücreler ve amakrin hücreler
- E) Amakrin hücreler ve gangliyon hücreleri

ÇÖZÜM

Lateral inhibisyon, uyarılan bir nöronun komşu nörondaki aktiviteyi azaltmasıdır.

Gözde uyarılan nöron lateralinde yer alan nöronun aktivitesini azaltarak daha keskin bir görüntü elde edilmesini sağlar.



Retinada koni veya çubuk hücreleri uyarıldığı zaman uyarım doğrusal olarak bipolar ve ganglion hücrelere aktarılır ve lateral inhibisyon ise horizontal ve amakrin hücrelere yapılır. Soruya bakacak olursak lateral inhibisyon etkileşimi amakrin-ganglion ikilisi veya bipolar-horizontal/bipolar-amakrin ikilileri arasında olur.

Doğru Cevap E

22. I. Kalın ve ince filament II. T tubülü III. A bandı ve I bandı IV. Troponin C
İskelet kası, kalp kası ve düz kas hücrelerinde yukarıdakilerden hangisi ortaktır?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I ve IV

E) II ve IV

ÇÖZÜM

Kalın ve ince filament yani aktin miyozin hepsinde ortaktır. T tübül iskelet kası ve kalp kasında varken düz kasta bulunmaz. A ve I bandı da aynı şekilde çizgili kalp ve iskelet kasında varken düz kasta bulunmaz. Troponin C de aynı şekilde sadece düz kaslarda bulunmaz.

Doğru Cevap E

23. I. Vücudun segmentli olması
 II. Trokofor larva tipi
 III. Üyelerin segmentli olması
 IV. Vücuttaki segment sayısının sabit olması

Yukarıdakilerden hangisi, Annelida ve Arthropoda şubeleri tarafından paylaşılmaktadır?

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

ÇÖZÜM

Her iki şubenin vücutları segmentli bir yapıya sahiptir. Trokofor larva tipi annelid ve molluska şubelerinin paylaştığı ortak özelliktir. Arthropodlarda farklı tiplerde çok çeşitli larvalar bulunmaktadır. Üyelerin segmentli olması arthropodlarda varken, annelidlerde yoktur. Vücutta segment sayısının sabit olması ise annelid şubesine ait olan hirudinea (sülüklerin) özelliğidir.

Doğru Cevap A

24. Aşağıdakilerden hangisi hayvanlarda efektör olarak kabul edilmez?

- A) Bazı balıklardaki elektrik organları
 B) Hidralardaki nematositler
 C) Bazı hayvanlardaki kromatoforlar
 D) Yılanların zehir bezleri
 E) Üyeleri destekleyen kemikler

ÇÖZÜM

Bir organın efektör olarak kabul edilmesi için sinir innervasyonuna sahip olması gerekir. Periootta ağrı duyumunu almaya yardımcı duyu nöronları vardır fakat kemiği uyaran motor nöron olmadığı için efektör kabul edilemez.

Doğru Cevap E

25. Evrimsel süreçte ortaya çıkan ilk kalıtsal maddenin DNA değil de RNA olduğuna, aşağıdakilerden hangisi kanıt olarak gösterilebilir?

- A) RNA'nın protein sentezinde görev alması
 B) Bazı RNA moleküllerinin enzim özelliği göstermesi
 C) RNA'nın daha kararlı yapıya sahip olması
 D) RNA'nın çeşitli tiplerinin olması
 E) RNA'nın tek zincirli olması

ÇÖZÜM

RNA'nın daha önce ortaya çıktığını düşünüyorsak ilkel koşullarda bile hücrenin işlevlerine katkı sağlayacak ve DNA'da olmayan özelliğe sahip olması gerekiyor. Şıklara bakacak olursak RNA zaten DNA'ya göre daha kararlı değil ve tek zincir olması da kararlılığının az olmasına neden olur ve önce ortaya çıktığının kanıtı olarak gösterilemez. Seçeneklerdeki en mantıklı şey ise bazı RNA'ların enzim özelliği göstermesi.

Doğru Cevap B

26. Eğer bir özellik ile ilgili genotiplerin populasyon içerisindeki dağılım oranları Hardy- Weinberg eşitliğine uyum gösteriyorsa, bu populasyonda heterozigot bireylerin oranı en fazla kaç olabilir?

- A) %50 B) %60 C) %70 D) %90 E) %100

ÇÖZÜM

Populasyon Hardy-Weinberg dengesinde ise heterozigotların yüzdesini $2pq$ olarak ifade edebiliriz.

Bu yüzdenin de en fazla olacağı zaman p ve q değerlerinin aynı olacağı vakittir. $p+q$ de 1'e eşit olduğu için $2pq$ en fazla 0,5 olur yani %50.

Doğru Cevap A

27. Drosophila'da gözlerin beyaz renkli olmasından sorumlu gen (w) eşeye-bağlı çekinik bir gendir; yabancı tip göz rengi (kırmızı) ise bu genin başat alleli (w^+) tarafından meydana getirilmektedir. Drosophila'nın bir laboratuvar populasyonu üzerinde örnekleme yapılarak, sayım sonucunda, aşağıdaki bulgu elde edilmiştir:

Yabancı-tip erkek 170 Beyaz gözlü erkek 30

Hardy-Weinberg kuralına göre, bu populasyondaki dişi bireyler arasında heterozigot olanların oranının, aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

- A) %10 B) %15 C) %12.75 D) %25.5 E) %72

ÇÖZÜM

Karakter X kromozomuna bağlı olduğu için allel frekansları direkt genotip frekansı ile aynıdır. P (başat allel frekansı) için $170/200=0.85$ işlemi, q (çekinik allel frekansı) için $30/200=0.15$ işlemi yapılır. Dişilerdeki heterozigot oranı için de $0.85 \times 0.15 \times 2$ işlemi yapılır ve sonuç 0,255 çıkar. Yüzde olarak ifade edersek %25,5 olur.

Doğru Cevap D

28. Mısır bitkisinde, otozomal çekinik bir gen (d), homozigot durumda bitkinin bodur kalmasına neden olmaktadır. Mısır bitkilerinin oluşturduğu bir popülasyonda bodur olanların oranının %16 olduğunu saptadınız. Bu popülasyondaki uzun boylu bitkiler arasından rastgele seçeceğiniz iki bitkiyi çaprazlayacak olursanız, kısa boylu (bodur) bitki elde etme olasılığı yaklaşık olarak kaçtır?

- A) %4 B) %6 C) %8 D) %12 E) %16

ÇÖZÜM

Çekinik fenotip %16 ise çekinik allelin frekansı da 0.4 demektir. Baskın allel frekansı 0.6 olacağından homozigot baskın fenotip %36 ve heterozigot ise %48 olacaktır. Uzun boylu iki bitki çaprazlaması sonucu kısa boylu elde etmek için ikisi de heterozigot olmalı. Oranı hesaplamak için şu yapılmalı: $48/84 \times 47/83 \times 1/4 = 0.08$.

Doğru Cevap C

29. Yabanıl tipte görünümüne sahip iki sirkesineği çaprazlanıyor ve bu çaprazlamadan 4000 birey elde ediliyor. Bu bireylerin fenotiplere göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

Dişiler +++ 2000 Erkekler +++ 3 abc 1
+bc 840 a++ 825 ab+ 86 ++c 90 a+c 80 +b+ 75 Toplam 4000

Bu verilere göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Bu çaprazlamada çifte crossing over, beklenen düzeyde gerçekleşmemiştir
 B) Bu karakterlerden sorumlu genler, X kromozomu üzerinde taşınmaktadır
 C) a-c genleri arasındaki uzaklık, yaklaşık 4 harita birimidir
 D) İnterferans değeri yaklaşık olarak 0.72'dir
 E) a geni b ve c'nin arasında yer almaktadır

ÇÖZÜM

Dişilerin hepsi yabanıl olduğu için karakter X kromozomunda kalıtılıyordur. Kromozom haritalaması için oluşan erkek bireylere bakılacaktır. Parental diş bireyin kromozomları +bc ve a++ dır. Oluşan en az sayıdaki bireyler ise çift krosingover sonucu olur ve bunlar da +++ ve abc'dir. Değişen gen kısmı a olduğundan a ortada yer almaktadır. Mesafe hesabı sadece b ve c genlerinin değiştiği ile her ikisinin aynı anda değiştiği genotiplere sahip bireylerin sayısı toplama oranlanarak bulunur.

b-a mesafe için $86+90+3+1/2000=0.09$ yani 9 santimorgan.

a-c arası mesafe için $80+75+3+1/2000=0.079$ yani 7,9 santimorgan.

A şıkkı için beklenen çift krosingover yüzdesi iki farklı genin de aynı anda krosingover geçirmesiyle olur. Bunun için şu işlem yapılır: $0.09 \times 0.079 = 0.007$. Gözlenen değer ise $4/2000$ işlemi yapıp 0.002 olarak bulunur. Buna göre A şıkkı doğru

B ve E şıkları ise şuana gelene kadar açıklandı. D şıkkı için İnterferens = $1 - C(\text{Coincidence})$

C ie Gözlenen çift krosingover/Beklenen çift krosingover $C = 0.002/0.007 = 0.28$ İnterferens de burdan 0.72 çıkar.

C şıkkındaki ifade yanlış çünkü a-c arası mesafe 0.079 olarak hesaplandı.

Doğru Cevap C

30. I. Kemoheterotroflar II. Fotoheterotroflar III. Fotoototroflar IV. Kemoototroflar

Canlılar, beslenme tiplerine göre yukarıdaki gibi gruplandırılabilir. Bunlardan hangisi, karbon kaynağı olarak organik maddeleri kullanmaktadır?

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

ÇÖZÜM

Karbon kaynağı olarak karbondioksit kullananlar ototrof , organik madde kullananlarsa heterotrof olarak isimlendirilir.

Doğru Cevap B

31. İnsanın beslenmesinde yer alan aşağıdaki maddelerden hangisi, “temel (esansiyel) besin maddesi” özelliğine sahip değildir?

- A) Glukoz B) Linoloik asit C) C vitamini D) Methionin E) Kalsiyum

ÇÖZÜM

Temel besin maddesi vücutta sentezlenemeyen ve dışardan alınması gereken besinlerdir. Glukoz ise glukoneojenez ile amino asit, piruvat, laktik asit vb öncüllerden sentezlenebilmektedir.

Doğru Cevap A

32. I. Enteropeptidaz II. Tripsin III. Pepsin IV. Kimotripsin

İnsan sindirim sisteminde işlev gören yukarıdaki enzimlerden hangisi, kendi inaktif formunu aktif forma dönüştürebilmektedir?

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

ÇÖZÜM

Enteropeptidaz aktif olarak salınır ve inaktif tripsinojeni tripsine çevirir tripsin de kendini aktive etmeye devam eder. HCl ise pepsinojeni aktive eder ve aktif olan pepsin kendini aktive etmeye devam eder. Kimotripsin ise tripsin aracılığıyla aktive edilir.

Doğru Cevap C

33. Aşağıdakilerden hangisi tüm kordalıların erken embriyonik evrelerinde ortak olan özelliklerden biri değildir?

- A) Postanal kuyruk B) Sırtta tubuler sinir şeridi C) Omurga
D) Farinjeyal yarıklar E) Notokord

ÇÖZÜM

Tüm kordalıların erken embriyonik evrelerinde ortak olan özellikler şunlardır: Notokord, Dorsal sinir kordonu, Postanal kuyruk, Farinjyal yarıklar ve endositiller.

Doğru Cevap C

34. İnsan vücudunda bulunan kan damarlarıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Atardamarların hepsi kanı, kalp→kılcal damar yönünde taşır
- B) Vücudumuzdaki kılcal damarların geçirgenlikleri birbirinden farklı olabilir
- C) Vücut sıcaklığı arttığı zaman derideki kılcal damarlar genişler
- D) Atardamarların ve toplardamarların duvarında benzer tabakalar vardır
- E) Kan basıncı, toplardamarlarda en düşüktür

ÇÖZÜM

Deride arteriyo-venöz anastomozlar bulunur burda kan kılcal damarlara uğramadan doğrudan arterlerden venlere geçer. Sıcaklık kontrolü bu anastomozların açılıp kapanması ile olur.

Eğer bu anastomoz kapanırsa kan kapillere akar ısı kaybı olur eğer anastomoz açık olursa ısı vücutta korunur.

Doğru Cevap C

35. Denizlerde yaşayıp derinlere dalabilen fok gibi memeli hayvanlar, karasal memelilerle karşılaştırılacak olursa aşağıdaki bulgulardan hangisi ile karşılaşılmaz?

- A) Denizel memelilerin akciğer hacmi oransal olarak daha büyüktür
- B) Denizel memelilerin kas dokusundaki miyogloblin miktarı daha fazladır
- C) Denizel memelilerin daha uzun süre su altında kalabildiklerine
- D) Denizel memeliler, vücut ağırlığı başına daha fazla kana sahiptir
- E) Denizel memeliler, kanı değişik organlara yönlendirebilme yeteneğine sahiptir

ÇÖZÜM

Derine dalan hayvanlarda akciğer hacmi oransal olarak düşüktür ve oksijenin büyük bir kısmı kanlarında depo edilir. Aynı zamanda yüksek oranda miyogloblin içerirler. Vücutlarında oranla daha fazla kan içerirler ve dalma esnasında kanı olabildiğince diğer dokulara yönlendirip iskelet kasına az kan göndererek tüketilen oksijen miktarını azaltır.

Doğru Cevap A

36. Balıklardaki yüzme keseleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Balıkların yüzme kesesi, memelilerin akciğerlerine homologtur
- B) Yüzme kesesine gaz doldurup boşaltılması, balığın solunumuyla ilgili bir olay değildir
- C) Balıklar derinlere dalarken, yüzme kesesine gaz doldurulduğu için kesenin hacmi genişler
- D) Yüzme kesesi, balığın yoğunluğunu ayarlama işlevi gören bir organdır
- E) Yüzme kesesi, ses iletiminde de işlev görmektedir

ÇÖZÜM

Yüzme keselerinin balıklardaki temel görevleri şunlardır:

- Suda asılı kalmayı sağlar. -İşitmeyi kolaylaştırır
 - Ses meydana getirir -Hidrostatik basıncı ayarlar
- Buradan B,D ve E şıklarının doğru olduğu sonucu çıkıyor.

A şıkkı için bazı balıklarda hava keselerinin etrafını bir kılcal damar ağı sarar ve bu nedenle akciğer homologu olarak kabul edilir. C şıkkı için ise derinlere indikçe basınç artışı dengellemek amacıyla keseye hava dolarken aynı zamanda kesenin boyutu da küçültülür.

Doğru Cevap C**37. Aşağıdakilerden hangisi yumurtlayan memeliler, keseli memeliler ve plasentalı memelilerin ortak olarak paylaştıkları özelliklerden biri değildir?**

- A) Keratinden yapılmış kılların bulunması
- B) Vücut sıcaklığının metabolizma sonucu sağlanması
- C) Embriyonal gelişimin bir kısmının uterusda tamamlanması
- D) Yavruların anne meme bezlerince üretilen süt ile beslenmesi
- E) Tek parça halinde bir alt çene kemiğinin bulunması

ÇÖZÜM

Şıklara bakacak olursak kılların varlığı, endoterm oluş, süt üretme özelliği ve tek parça halinde alt çene kemiğinin varlığı tüm memelilerde ortaktır. Fakat uterus yumurtlayan memelilerde bulunmaz bunlarda kloak vardır ve aynı zamanda vagina da yoktur. Keseli memelilerde ise uterus vardır fakat embriyo kısa süre burada bekletildikten sonra doğurulur.

Doğru Cevap C**38. Aşağıdakilerden hangisi primatların genelinde bulunan özelliklerden biri değildir?**

- A) Kavramaya uyum yapmış el ve ayakların bulunması
- B) Yüzlerinin ön kısmında birbirine yakın olarak konumlanmış ve ileri doğru bakan gözlerin bulunması
- C) Ellerde, diğer parmaklarla tamamiyle karşı karşıya gelebilen başparmağın bulunması
- D) Büyük bir beyin hacmi ile ilişkili olarak nispeten iyi gelişmiş yavru bakımının bulunması
- E) Ellerde, nispeten hareketli ve diğer parmaklardan ayrı bir başparmağın bulunması

ÇÖZÜM

A, B, D ve E şıklarından verilen özellikler bütün primatlar tarafından ortak olarak paylaşılan özelliklerdir. C şığında verilen durum olan diğer parmaklarla tam karşı karşıya gelebilen başparmak varlığı sadece anthropoidlere yani maymun, kuyruksuz maymun ve insanlara özgüdür.

Doğru Cevap C

39. Etkili bir kimyasal savunmaya sahip olan hayvanlar, genellikle parlak renklidirler. Böylece avcı türlere karşı zehirli olduğu bildirilmektedir. Bu şekildeki savunma aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?

- A) Aposematik renklenme B) Kriptik renklenme C) Bates mimikrisi
D) Müller mimikrisi E) Kamuflaj

ÇÖZÜM

Aposematik renklenme: Parlak uyarıcı renklenme olarak basitçe tanımlayabiliriz. Predatörlere kendilerinin zehirli ve tatsız olduğunu gösterirler.

Müller mimikrisi: İki veya daha fazla tatsız tür arasında benzerlik olmasıdır.

Bates mimikrisi: Zararsız ve lezzetli türlerin, tatsız ve zararlı bir türü taklit etmesidir. **Kamuflaj/Kriptik renklenme:** Ortam koşullarına uygun renklenme göstererek olabildiğince görünmez olmaya çalışılmasıdır.

Doğru Cevap A

40. Pek çok balık popülasyonunda PCB (poliklorlu bifeniller)'nin konsantrasyonu 1970'lerin sonunda üretimlerinin yasaklanması ile azalmıştır. PCB, biyolojik büyütme (biyoyöğünleşme) özelliğine sahip bir maddedir. Bu bilgilere dayanarak aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip bir balığın insanların tüketimi açısından daha güvenli olduğu söylenebilir?

- A) Yüksek yağ içeren balıklar
B) Karnivor olan yaşlı balıklar
C) Birkaç yıllık genç balıklar
D) Çok uzun zamanda gelişen balıklar
E) Göl tabanındaki omurgasızlarla beslenen balıklar

ÇÖZÜM

Biyolojik büyütme özelliğine sahip bir madde besin zincirinde ilerledikçe daha da fazla birikim gösterecektir yani besin zincirinin en son halkasında en fazla birikim gösterecektir. Tüketimi insan sağlığı için en güvenli olan da besin zincirinin baştaki halkaları olacaktır. Seçenekler göz önünde bulundurulduğunda en mantıklı olanın birkaç yıllık genç balıklar olduğu görülmektedir.

Doğru Cevap C

41. Populasyonlarla ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Karasal organizmaların yoğunluğu birim alandaki birey sayısı ile ölçülür
- B) Sucul organizmaların yoğunluğu birim hacimdeki birey sayısı ile ölçülür
- C) Bitkilerin yoğunluğu, biyokütle veya kapladığı alan yüzdesi olarak ölçülür
- D) Küçük bireyli türler, genellikle büyük bireyli türlere oranla daha yüksek populasyon yoğunluğuna ulaşır
- E) Topluluk oluşturamayan canlılar, kompleks sosyal organizasyon gösteren canlılara göre yüksek yoğunluklara daha kolay ulaşırlar

ÇÖZÜM

Topluluk oluşturamayan canlılar predatörler tarafından daha rahat av olabileceğinden dolayı yüksek yoğunluklara sosyal organizasyon gösteren canlılara göre daha zor ulaşırlar. Küçük bireyli türler birim alan başına daha yüksek sayıda birey içerecektir.

Doğru Cevap E**42. Trofik çağılayan modeline göre, 4 trofik düzeyin yer aldığı bir göl komünitesi için aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?**

- A) En üst düzeydeki karnivorların ortamdaki uzaklaştırılması, herbivorların azalmasına neden olur
- B) İkinci dereceli tüketicilerin artışı, fitoplanktonların artışına neden olur
- C) Herbivorların artışı, ortamda mineral madde konsantrasyonunun artışına neden olur
- D) İkincil karnivorların ortamdaki uzaklaştırılması, bütün trofik düzeylerdeki birey sayılarında değişmelere neden olur
- E) Birincil karnivorların ortamdaki uzaklaştırılması, mineral madde konsantrasyonunun azalmasına neden olur

ÇÖZÜM

Trofik çağılayan modelinde predatörler komünite organizasyonunun esas kontrolünü sağlar çünkü predatörler herbivorları, herbivorlar bitkileri, bitkiler de besin seviyesini kısıtlar.

Eğer en üstteki karnivor uzaklaştırılırsa primer karnivor sayısı artar ve herbivor sayısı azalır. İkincil dereceli tüketici artarsa birincil tüketici olan herbivorlar azalır ve fitoplankton sayısı artar. Herbivorlar artarsa bitki/fitoplankton azalır ve mineral madde konsantrasyonu artar.

İkincil karnivor uzaklaşırsa birincil karnivor artar, herbivor azalır, fitoplankton artar ve mineral madde konsantrasyonu azalır. Birincil karnivor uzaklaşırsa herbivor artar, bitki/ fitoplankton azalır buna bağlı olarak da mineral madde konsantrasyonu artar.

Doğru Cevap E

43. Bir alandaki tür çeşitliliği ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) Evapotranspirasyon hızının yüksek olduğu alanlarda, bitki ve hayvanların tür zenginliği diğer alanlara göre daha fazladır
- B) Ilıman bölge habitatları, tropikal bölge habitatlarından daha az, kutup bölgesi habitatlarından ise daha fazla tür zenginliğine sahiptir
- C) Eşit büyüklükte iki adadan, ana karaya oldukça uzak olanın, göç ve yok olma süreçleri dikkate alındığında denge tür sayısının yakın olan adadan daha yüksek olması beklenir
- D) Büyük adaların, göç ve yok olma süreçleri dikkate alındığında, küçük adalara göre daha fazla denge tür sayısına sahip olması beklenir
- E) Bir adada örneklenen alan büyüklüğü arttıkça, saptanan tür çeşit sayılarının da artması beklenir

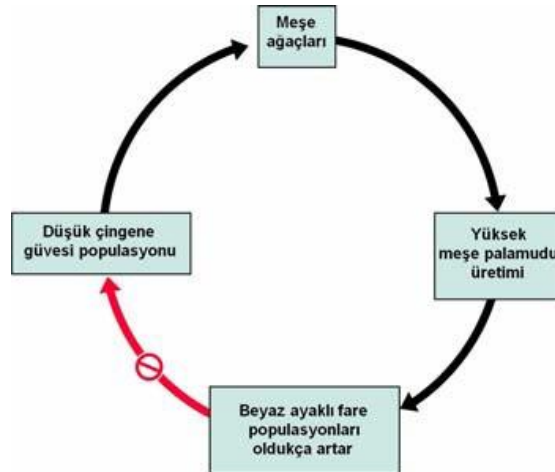
ÇÖZÜM

Ada biyocoğrafyasında tür çeşitliliği için kabul gören kuram şöyledir:

-Bir ada anakaraya ne kadar yakın olursa ve boyutu görece olarak ne kadar büyük olursa tür zenginliği de o kadar yüksek olacaktır. Kuram göz önünde bulundurulduğunda D ve E şıklarının doğru C şıkkının ise yanlış olduğu görülmektedir. Evapotranspirasyon hızı yüksek ise o bölgedeki yağış ve buharlaşma da yüksek demektir bu da tür çeşitliliğini artırıcı yönde bir avantajdır.

Doğru Cevap C

44. Şekilde bir ormanda meşe ağaçları, meşe palamudu, beyaz ayaklı fareler ve çingene güveleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Beyaz ayaklı farelerin, siyah bacaklı kenelere ev sahipliği yaptığını ve çingene güvelerinin meşe ağaçlarının yapraklarını yediğini düşünerek; siyah bacaklı kenelerin popülasyonunun yüksek olması aşağıdakilerden hangisi ile ilişkilidir?



- A) Çingene güvelerinin düşük popülasyonu
- B) Meşe ağaçlarının düşük popülasyonu
- C) Meşe palamudunun düşük popülasyonu
- D) Beyaz ayaklı farelerin düşük popülasyonu
- E) Çingene güvelerinin yüksek popülasyonu

ÇÖZÜM

Siyah bacaklı kenelerin popülasyonunun yüksek olması için beyaz ayaklı farelerin popülasyonu da yüksek olmalıdır. Beyaz ayaklı farelerin popülasyonu meşe palamudu üretimi yüksek iken artmaktadır. Meşe palamudu üretiminin yüksek olması için meşe ağaçlarının popülasyonunun yüksek olması gerekmektedir. Çingene güveleri meşe ağacı yapraklarını tükettiği için de bunların popülasyonu düşük seviyede olmalıdır. Saydığımız ideal koşulları A seçeneği sağlarken diğer seçenekler sağlamamaktadır.

Doğru Cevap A

45. Aşağıda verilenlerden hangisi biyoçeşitliliği tehdit eden etkinliklerden değildir?

- A) Kirlenmiş ortamlara müdahale ederek toksik maddeleri etkisiz hale getirme
- B) Habitatların insan etkinlikleri ile değişikliğe uğratılması
- C) İnsanlar tarafından, ürün miktarını artırmak için habitatlara doğal olmayan türlerin sokulması
- D) Hammadde, yakıt ve besin elde etmede kaynakları aşırı kullanma
- E) Besin zincirlerinin basamaklarından bazılarının kaybolması

ÇÖZÜM

Habitatlar değişikliğe uğratılırsa canlıların yaşamı için gerekli olan optimum koşullar da ihlal edilmiş olacaktır. Doğal olmayan tür sokulması ve besin zincirlerinin bazı basamaklarının kaybı ekosistemdeki diğer besin zincirlerinin de alt üst olmasına neden olacaktır. Kaynakları aşırı kullanma da ekosistemdeki bazı türlerin kaybı ile sonuçlanacaktır. Toksik maddeleri etkisiz hale getirme ise o bölgeyi canlılar için daha yaşanılabilir hale getirecektir.

Doğru Cevap A

46. Günümüzde canlıların akrabalık ilişkilerinin aydınlatılarak sınıflandırılmalarında aşağıdakilerden hangisi en fazla kullanılmaktadır?

- A) mRNA dizileri
- B) tRNA dizileri
- C) rRNA dizileri
- D) Protein dizileri
- E) Heterojen RNA dizileri

ÇÖZÜM

Günümüzde filogenetik analizlerde en yaygın olarak rRNA dizileri kullanılmaktadır.

Doğru Cevap C

47. Genlerin ürünü nedir?" sorusuna verilecek en doğru yanıt aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Proteindir
- B) Protein ve mRNA'dır
- C) Protein ve tRNA'dır
- D) Sadece mRNA'dır
- E) Polipeptid, mRNA, rRNA ve tRNA'dır

ÇÖZÜM

Soruda en doğru yanıt sorulduğu için ve şıklarda ifade edilen mRNA, tRNA, rRNA ve polipeptitler genler aracılığıyla sentezlendiği için cevap E şıkkı olacaktır.

Doğru Cevap E

48. Aşağıdaki tabloda türler arası etkileşim şekilleri verilmiştir.

		2. Organizma Üzerine Etki		
		Zarar	Fayda	Etki yok
1.Organizma Üzerine Etki	Zarar	I		
	Fayda	II	III	IV
	Etki yok	V		

Tabloda I, II, III, IV ve V ile gösterilen ilişkilerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) I. ilişki, rekabet olabilir
- B) V. ilişki, protokooperasyon olabilir
- C) III. ilişki, mutualizm olabilir
- D) IV. ilişki, kommensalizm olabilir
- E) II. ilişki, parazitlik veya predasyon olabilir

ÇÖZÜM

Her iki türün zarar gördüğü etkileşim türü rekabettir. Bir türün zarar gördüğü diğer türün etkilenmediği etkileşim amensalizmdir. Her iki türün fayda gördüğü etkileşim mutualizm veya protokooperasyondur. Bir türün fayda gördüğü diğer türün etkilenmediği etkileşim ise kommensalizmdir. Bir türün fayda diğer türün zarar gördüğü etkileşim allelopati, parazitlik, parazitoidizm, predatörlük veya otlama olabilir.

Doğru Cevap B

49. Frederick Griffith'in kapsüllü ve kapsülsüz pnömokok bakteriler ile yaptığı deneyle hangi olay gösterilmiştir?

- A) Transformasyon
- B) Konjugasyon
- C) Transdüksiyon
- D) Mutasyon
- E) İnversiyon

ÇÖZÜM

Deneyin son aşamasında fareye ölü kapsüllü bakteriler ile canlı kapsülsüz bakteriler verilmiştir ve farenin öldüğü gözlemlenmiştir. Farenin kanından örnek alınıp incelendiğinde ise canlı kapsüllü bakteriler olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bu aşamadan çıkarılan sonuç şudur: Canlı kapsülsüz bakteriler transformasyon ile kapsüllü bakteri genomunu alıp kapsül sentezleme yeteneği kazanmıştır.

Doğru Cevap A

50. Prokaryotik ve ökaryotik hücrelerdeki gen ifadesi (ekspresyonu) ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Prokaryotlarda transkripsiyon sırasında translasyon gerçekleşebilir
- B) Genelde, mRNA prokaryotlarda monosistronik, ökaryotlarda polisistroniktir
- C) Ökaryotik mRNA'lardaki ekzonlar atılır, intronlar birleştirilir
- D) Prokaryot mRNA'ların 5'- ve 3'- uçları işlenir
- E) Ökaryotlarda transkripsiyon sırasında translasyon gerçekleşebilir

ÇÖZÜM

B şıkkı için, verilen ifadenin tam tersi doğrudur. Prokaryotlarda polisistronik iken ökaryotlarda monosistroniktir. C şıkkı için intronlar atılıp, ekzonlar birleştirilir. D şıkkı için 5' ve 3' uç ökaryotlarda işlenir prokaryotlarda işlenmez hatta prokaryotlarda mRNA işlenmesi olmadığı için transkripsiyon ile translasyon eş zamanlı olabilir. Ökaryotlarda ise mRNA işlenmesi gerekli bir süreç olduğundan transkripsiyon ile translasyon eş zamanlı olmamaktadır.

Doğru Cevap A

51. Aşağıdaki özelliklerden hangisi bütün bakteri plazmitleri için ortak özelliktir?

- A) Bakteriler arasında aktarılabilme
- B) Antibiyotiklere direnç genlerini bulundurma
- C) Organik bileşiklerin kullanımı ile ilgili genleri bulundurma
- D) Bağımsız bir replikasyon orijinine sahip olma
- E) Toksin üretimini kodlayan genleri bulundurma

ÇÖZÜM

Bakterilerde farklı tipte plazmitler bulunmaktadır ve her birinin kendine has özelliği bulunduğu gibi ortak özellikleri de mevcuttur. Ortak özelliklerinden bir tanesi de D seçeneğinde belirtilen bağımsız bir replikasyon orijinine sahip olmalarıdır. Bakteriler arasında aktarılabilme F plazmit özelliği, antibiyotik direnç geni içermesi R plazmit özelliği, toksin üretimini kodlayan genleri bulundurma virülan plazmit özelliği, organik bileşiklerin kullanımı ile ilgili genleri bulundurma ise yine F plazmitlerde olan bir özelliktir.

Doğru Cevap D

52. DNA replikasyonu sırasında DNA polimeraz enzimi, nükleotidleri hangi yönde dize eder?

- A) Yeni zincirde 5' → 3' yönünde
- B) Replikasyon çatalının her iki ters yönünde
- C) Yeni zincirde 3' → 5' yönünde
- D) Hem 5' → 3' ve hem de 3' → 5' yönünde
- E) Rastgele

ÇÖZÜM

DNA polimeraz enzimi yeni sentezlenen zincirde getirdiği nükleotitleri sentezlenmekte olan yeni zincire en son eklenmiş olan nükleotitin şekerinin 3'OH grubuna eklemektedir. En son eklenmiş olan nükleotitin 3'OH grubu ile yeni getirilen nükleotitin 5' P grubu arasında ester bağı oluşur yani yeni zincir 5' → 3' yönünde sentezlenir.

Doğru Cevap A**53. DNA'nın yapısının aydınlatılmasında etkili olan teknik aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Otoradyografi
- B) Ultrasantrifüjleme
- C) Elektron mikroskobu
- D) X-ışını kırınımı
- E) Jel elektroforez

ÇÖZÜM

DNA yapısının aydınlatılmasında Rosalind Franklinin oluşturduğu X-ışını kırınımı fotoğraflarının yorumlanması etkili olmuştur.

Doğru Cevap D**54. A → B tepkimesi için $\Delta G^\circ = -60 \text{ kJ/mol}$ 'dür. Tepkime 10 mmol A ile başlamakta olup, başlangıçta ortamda B bulunmamaktadır. 24 saat sonra yapılan analizde 2 mmol B, 8 mmol A bulunmuştur. Aşağıdakilerden hangisi bu durumun en olası açıklamasıdır?**

- A) A ve B denge konsantrasyonlarına ulaşmıştır
- B) Bir enzim dengeyi A yönüne doğru kaydırmıştır
- C) B oluşumu kinetik olarak yavaş olup, 24 saat sonunda dengeye ulaşılmamıştır
- D) Termodinamik olarak B'nin oluşumu mümkün değildir
- E) $\Delta G^\circ = -60 \text{ kJ/mol}$ olmasından ötürü, açıklanan sonucun ortaya çıkması imkansızdır

ÇÖZÜM

Reaksiyonun serbest enerji değişimi negatif olduğuna göre reaksiyon ekzergoniktir. Reaksiyonun ekzergonik olması reaksiyonun B yönüne doğru kaymasına sebebiyet verecektir fakat B oluşum hızı yavaş olduğundan dolayı bırakılan süre zarfında denge durumuna ulaşamamıştır çünkü konsantrasyonlarının 2 mmol ve 8 mmol olduğu gözlemlenmiştir. Denge durumu 5'er mmol civarı olması gerekiyordu.

Doğru Cevap C

55. Aşağıdakilerden hangisinde “daha kapsamlıdan daha az kapsamlıya doğru” uygun sıralama yapılmıştır?

- A) Kromozom → Gen → Nükleotit → Azotlu baz
- B) Kromozom → Gen → Azotlu baz → Nükleotit
- C) Kodon → Kromozom → Gen → Nükleotit
- D) Nükleotit → Kromozom → Gen → Kodon
- E) Gen → Kromozom → Çekirdek → Nükleotit

ÇÖZÜM

Seçeneklerde verilen terimlerin daha kapsamlıdan daha az kapsamlıya doğru sıralanışı şöyle olacaktır: çekirdek- kromozom- gen- kodon- nükleotit-azotlu baz.

Doğru Cevap A

56. DNA replikasyonunda “primer’in” işlevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Helikazı aktive etmek
- B) Girazı aktive etmek
- C) 3'-OH grubu sağlamak
- D) Ligazı aktive etmek
- E) Tamir enzimlerini aktive etmek

ÇÖZÜM

DNA polimeraz enzimi yeni sentezlenen zincirde getirdiği nükleotitleri sentezlenmekte olan yeni zincire en son eklenmiş olan nükleotitin şekerinin 3' OH grubuna eklemektedir. Primerin işlevi de DNA polimerazın çalışması için gerekli olan 3'-OH grubunusağlamaktır.

Doğru Cevap C

57. Aşağıdakilerden hangisi prion olarak bilinmektedir?

- A) Patolojik proteinler
- B) Patolojik lipidler
- C) Patolojik DNA parçaları
- D) Patolojik RNA parçaları
- E) Patolojik virüsler

ÇÖZÜM

Prion:Kendi kendini eşleyebilen ve enfekte proteinlerin yapımına neden olan izole bir proteindir. Çeşitli dejeneratif beyin hastalıklarına neden olmaktadır.

Doğru Cevap A

58. İnsülin öncülü olan preproinsülinin olgunlaşarak insülin oluşturması aşağıdakilerden hangisini içerir?

- A) Asetilasyon
- B) Oksidasyon
- C) Fosforilasyon
- D) Proteolizis
- E) Redüksiyon

ÇÖZÜM

Preproinsülin, sinyal dizisi ve A,B,C diye adlandırılan peptit zincirlerinden oluşmaktadır. İlk aşamada sinyal dizisi proteolizis ile atılarak proinsülin oluşur. Diğer aşamada ise C peptit zinciri proteolizis ile atılarak insülin oluşur.

Doğru Cevap D

59. Glukokinaz ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Karaciğer glikojeninin glukoz-1-fosfata çevriminde iş görür
- B) Fruktoz-6-fosfatı glukoz-6-fosfata çevirir
- C) Glukoz-6-fosfatı fruktoz-6-fosfata çevirir
- D) Karaciğer hepatositlerinde bulunan bir heksokinaz izozimidir
- E) Bütün memeli dokularında bulunur

ÇÖZÜM

Glukokinaz enzimi heksokinaz enziminin hepatositlerde bulunan izozimidir ve glukozdan ATP yapısındaki bir fosfatı alarak glukoz-6-fosfat oluşturur.

Doğru Cevap D

60. Epinefrin kastaki glikoliz hızını nasıl artırır?

- A) Heksokinazı aktive ederek
- B) Fosfofrukto kinaz-1'i aktive ederek
- C) Glikojen fosforilaz a'yı glikojen fosforilaz b'ye çevirerek
- D) Cori döngüsünü inhibe ederek
- E) Pasteur (Pastör) etkisi ile

ÇÖZÜM

Kurbağadan izole edilen iskelet kası anaerobik koşullara bırakıldığında heksosmonofosfat seviyesinde belirgin bir artış gözlemlenmişken laktat seviyesinde çok az bir artış olmuştur.

Çalışmadan glikolizin esas hız sınırlayıcı basamağını fosfofrukto kinaz-1'in katalizlediği sonucu çıkarılmıştır. Epinefrin glikolizin hızını, hız sınırlayıcı basamağını aktive ederek artırmaktadır.

Doğru Cevap B

61. Mitokondrideki oksidatif fosforilasyon hızı, esas olarak aşağıdakilerden hangisi tarafından kontrol edilir?

- A) CO₂ tarafından geri-beslemeli (feed-back) inhibisyon ile
- B) Sitrik asit döngüsünden gelecek olan NADH ile
- C) Sitrat konsantrasyonu (ya da) gliserol-3-fosfat mekik sistemi ile
- D) ATP-ADP sisteminin kütle-etkisi oranı ile
- E) Termogenin varlığı ile

ÇÖZÜM

Oksidatif fosforilasyon sonucu ATP oluştuğu için esas kontrolü ATP-ADP sisteminin kütle-etkisi oranı ile olmaktadır.

Doğru Cevap D**62. Aşağıdaki çiftlerden hangisi birbirinin anomeridir?**

- A) D-glukoz ve D-fruktoz
- B) D-glukoz ve L-fruktoz
- C) D-glukoz ve L-glukoz
- D) α -D-glukoz ve β -D-glukoz
- E) α -D-glukoz ve β -L-glukoz

ÇÖZÜM

Karbonhidratlar sulu çözeltilerinde halkasal yapı oluştururlar. Halka oluşumu esnasında karbonil grubu karbonu ile son kiral karbona bağlı hidroksil grubu oksijeni arasında hemiasetal veya hemiketal bağ oluşur. İşte bu hemiasetal veya hemiketal karbon anomerik karbon olur ve buna bağlı hidrojen ve hidroksil grubu organizasyonuna göre alfa veya beta izomerleri şeklinde bulunurlar.

Doğru Cevap D**63. Gal (β 1 \rightarrow 4) Glu kısaltması aşağıdakilerden hangisini anlatır?**

- A) Glukozun C-4'ü galaktozun C-1'ine glikozidik bağ ile bağlıdır
- B) Bu bileşik bir D-enantiyomerdir
- C) Galaktoz reziduları redüktör uçtadır
- D) Glukoz piranoz formundadır
- E) Glukoz rezidusu β anomerdir

ÇÖZÜM

Soruda verilen terim bize şunu anlatıyor: Beta izomerisyonunda bulunan galaktozun bir numaralı karbonu ile glukozun dört numaralı karbonu arasında glikozidik bağ meydana gelmiştir.

Doğru Cevap A

64. Oksijenin miyoglobine bağlanması sırasında oksijen konsantrasyonu ile oksijen bağlanan bölgelerin oranı arasındaki ilişkiyi en iyi anlatan terim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hiperbolik B) Negatif eğimli doğrusal C) Rasgele
D) Sigmoidal E) Pozitif eğimli doğrusal

ÇÖZÜM

Miyoglobin tek bir polipeptit zincirden meydana gelir ve oksijene olan affinitesi çok yüksektir. Düşük oksijen koşullarında bile oksijene yüksek ilgi ile bağlandığından aşağıdaki şekildedeki gibi grafik elde edilir:



Doğru Cevap A

65. Kas kasılması sırasında ATP'nin hidrolizi aşağıdakilerden hangisinin değişmesine neden olur?

- A) Aktin konformasyonunun B) Miyozin konformasyonunun C) Miyofibrillerin yapısının
D) Sarkoplazmik retikulumun E) Z diskinin

ÇÖZÜM

Kas kasılma esnasında ATP hidrolizi miyozin başı tarafından yapılır ve sonucunda kendi konformasyonunda bir değişim meydana gelir.

Doğru Cevap B

66. Valin amino asidinin örneğin NaOH gibi kuvvetli bir bazla titrasyonu iki tane pK' değeri verir. pK_2 'de ($pK_2 = 9.62$) cereyan eden titrasyon tepkimesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow -\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
B) $-\text{COOH} + -\text{NH}_2 \rightarrow -\text{COO}^- + -\text{NH}_2^+$
C) $-\text{COO}^- + -\text{NH}_2^+ \rightarrow -\text{COOH} + -\text{NH}_2$
D) $-\text{NH}_3^+ + \text{OH}^- \rightarrow -\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
E) $-\text{NH}_2 + \text{OH}^- \rightarrow -\text{NH}^- + \text{H}_2\text{O}$

ÇÖZÜM

pK değerini bir fonksiyonel grubun çözeltiyeye proton vermeye başladığı pH değeri olarak basitçe tanımlayabiliriz. Valin amino asidinin ise karboksil ve amino grubu olmak üzere çözeltiyeye proton verebilecek iki fonksiyonel grubu vardır. Karboksil grubun proton vermesi pK1'de olacakken, amino grubunun proton vermesi pK2'de olacaktır.

Doğru Cevap D

67. Evinizde yetiştirdiğiniz bir süs bitkisinin ince ve uzun boylu olmasını önlemek için tepe tomurcuğunu sıklıkla kesmeniz gerekir, bu işlem, tepe tomurcuğu tarafından aşağıdaki hormonlardan hangisinin üretimini yavaşlatarak bitkinin çalimsı görünüm almasını sağlar?

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

ÇÖZÜM

Bitkilerde tepe tomurcuğu büyürken axillary tomurcukların büyümesini inhibe eder ve buna **apikal dominansi** denir. Apikal dominansiden sorumlu hormon ise oksindir. Tepe tomurcuğu kesildiği zaman konsantrasyonu azalan oksin sonucu aktive olan axillary tomurcuklar bitkiye çalimsı görünüm kazandırır.

Doğru Cevap A

68. Kök içine giren suyu endodermis hücrelerinden geçmeye zorlayan mumsu yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kutikula B) Epidermis C) Periderm D) Ksilem E) Kaspari şeridi

ÇÖZÜM

Kaspari şeridi: Bitkide, hücre duvarları yoluyla merkezi silindirdaki iletim demetlerine suyun pasif olarak geçişini engelleyen, endodermal hücrelerin çevresini saran suya geçirimsiz mumsu tabaka.

Kutikula: Bitkilerin toprak üstü kısımlarında epidermis hücreleri tarafından meydana getirilen koruyucu mumsu maddedir, bitkide su kaybını önler.

Epidermis: Bitkilerde yaprak, kök, gövde ve çiçeği kaplayan tek katmanlı hücrelerdir.

Periderm: Gövde ve köklerde ikinci büyüme ile epidermisin yerini alan doku.

Ksilem: Bitkilerde su taşınımını sağlayan iletim demeti.

Doğru Cevap E

69. Bitkilerde morfogeneze yer alan bir fotoreseptör ailesi olan fitokromların biyolojik olarak aktif olmayan Pr formunun, biyolojik olarak aktif olan Pfr formuna dönüşmesini sağlayan ışık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uzak kırmızı B) Kırmızı C) Mavi D) Mor E) Yeşil

ÇÖZÜM

Fitokromların formları arasındaki dönüşüm kırmızı-uzak kırmızı ışıklarla olmaktadır. Kırmızı ışık aktif olmayan Pr formunun aktif olan Pfr formuna dönüşümünü sağlarken, uzak kırmızı ışık ise Pfr formunun Pr formuna dönüşümünü sağlar.

Doğru Cevap B

70. Bir şeftali ağacının meyvesi aşağıdakilerin hangisinden oluşur?

- A) Ovaryum duvarı B) Endosperm C) Megasporlar D) Sepaller E) Petaller

ÇÖZÜM

Bitkilerde meyveler ovaryum duvarından gelişmektedir.

Doğru Cevap A

71. Atatürk çiçeği isimli süs bitkileri uygun sıcaklıkta, gün uzunluğunun 12 saatten kısa olduğunda kırmızı renk alan kısa gün bitkileridir. Eğer bu bitkilerin yılbaşından önce kırmızı renk alarak hazır hale gelmesini isterseniz, aşağıdaki işlemlerden hangisinin en iyi etki göstermesini beklersiniz?

- A) Sürekli ışığa maruz bırakmak
B) Sürekli karanlığa maruz bırakmak
C) Karanlıkta tutup, her 13 saatte bir saat ışık vermek
D) Işıktaki tutup, günde ışığı bir saat süre ile kapatmak
E) Işıktaki tutup, günde ışığı iki saat süre ile kapatmak

ÇÖZÜM

Soruda verilen bitki bir kısa gün bitkisidir ve çiçek açması için gün uzunluğunun kendileri için gerekli gece uzunluğuna oranla kısa olduğunu algılaması gerekiyor. Eğer sürekli karanlığa bırakırsak çiçeği gün-gece arası farkı algılayamacağı için çiçek açmaz.

Çiçeğimiz için gerekli olan kritik gece süresi 12 saatten fazla olduğundan A,D ve E şıklarında verilen durumlarda bitki karanlıkta yeterli süre bekletilememiş oluyor.

C şıkında verilen durumda ise bitki 13 saat karanlıkta bekletilip sonra ışık tutulduğu için gerekli olan kritik gece süresi algılanmış oluyor.

Doğru Cevap C

72. Çiçekli bitkilerin üremesinde “çifte döllenme” olarak bilinen olay aşağıdakilerden hangisine karşılık gelir?

- A) Tüp nukleuslarından birinin bir yumurta ile, bir sperm nukleusunun ise diğer yumurta birleşmesi
- B) İki sperm nukleusunun bir yumurta ile birleşmesi
- C) Bir spermin iki yumurta ile birleşmesi
- D) Bir sperm nukleusunun bir yumurta ile ve diğer sperm nukleusunun primer endosperm hücresinin iki haploit nukleusu ile birleşmesi
- E) İki kutup nukleusunun bir yumurta nukleusu ile birleşmesi

ÇÖZÜM

Çifte döllenme: Polen tüpü dışı gametofite 2 tane sperm bırakır ve bunlardan biri yumurta ile birleşip zigotu oluştururken, diğer sperm gametofit merkezinde yer alan iki polar nükleusla birleşip endospermi oluşturur.

Doğru Cevap D

73. Mikorizal bir ilişkide, kök aşağıdakilerden hangisi ile ilişki kurar?

- A) Toprakta minerallerin alınmasına yardım eden bir fungus ile
- B) Havadaki azotu fikse ederek bitkinin kullanımına sunan bir fungus ile
- C) Toprakta minerallerin alınmasına yardım eden bakteriler ile
- D) Havadaki azotu fikse ederek bitkinin kullanımına sunan bakteriler ile
- E) Fotosenteze yardım eden bir alg ile

ÇÖZÜM

Mikoriza: Bitki kökü ile mantar arasında meydana gelen mutualistik ilişkidir. Bitki mantara şeker gibi organik besinleri sağlarken mantar yüzey alanını artırarak su ve mineral besin maddesi emilimini artırmaya yardımcı olur.

Doğru Cevap A

74. Bitki hücrelerinde protein sentezinin yapıldığı bölümler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Sitoplazma ve çekirdekçik
- B) Sitoplazma ve hücre zarı
- C) Çekirdekçik ve Golgi aygıtı
- D) Çekirdekçik, sitoplazma ve Golgi aygıtı
- E) Sitoplazma, kloroplast ve mitokondri

ÇÖZÜM

Protein sentezi ribozomlarda olmaktadır ve seçeneklere baktığımızda ribozom bulunduran yapılar sitoplazma, kloroplast ve mitokondridir.

Doğru Cevap E

75. Fotosentez yapmayan hücrelerde nişasta sentezinde substrat olarak kullanılan başlıca şeker aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sakkaroz B) Glukoz C) Fruktoz D) Maltoz E) Mannoz

ÇÖZÜM

Hücre eğer fotosentez yapamıyorsa net bir glukoz üretimi yok demektir. Nişasta sentezi için de gerekli olan glukozları sakkaroz dissakkaritin hidrolizinden sağlayacaktır.

Doğru Cevap A

76. Anaerobik koşullarda yaşayan bir bitkinin kökünde hidrojen iyonlarının sitoplazmadan atılmaması sonucunda sitoplazmanın giderek asitleşmesinin başlıca nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yapraklardan kök hücrelerine yeterince basit şekerlerin gönderilmemesi
B) Yapraklardan kök hücrelerine yeterince absisik asit gönderilmemesi
C) Yapraklardan köke yeterince etilen gönderilmemesi
D) Kökte yeterince sitokin sentezlenememesi
E) Kökten yeterince inorganik element alınamaması

ÇÖZÜM

Bitki anaerobik koşullarda yaşadığından enerji üretimi glikoliz aracılığıyla gerçekleşecektir. Bitki kökünden hidrojen iyonlarının uzaklaştırılması ise kök hücrelerinde yer alan hidrojen pompaları aracılığıyla olur ve bu pompalar ATP'yi enerji kaynağı olarak kullanmaktadır.

Eğer yeteri kadar şeker gönderilmezse glikoliz sonucu yeterli ATP üretilmeyeceğinden hidrojen pompaları çalışmayacak ve hücre içinde hidrojen birikimi olacaktır.

Doğru Cevap A

77. Anaerobik koşullarda bir bitkinin kök hücrelerinde aşağıdaki iyonlardan hangisinin artma olasılığı vardır?

- A) Fosfor B) Azot C) Potasyum D) Magnezyum E) Demir

ÇÖZÜM

Anaerobik koşullarda hücredeki ATP üretimi azalacağından fosfor iyonunun artışı gözlemlenebilir.

Doğru Cevap A

78. Bitki hücrelerinde mitokondri başına krista sayısının aşağıdaki koşullardan hangisinde artması beklenir?

- A) Oksijensiz solunumun hızı oksijenli solunumun hızına ulaşınca
- B) Oksijenli solunumun hızı azalınca
- C) Oksijenli solunumun hızı artınca
- D) Oksijensiz solunum azalınca
- A) Yağ asitlerinin yıkım hızı azalınca

ÇÖZÜM

Krista mitokondri iç zarına denilmektedir ve oksijenli solunumda rol alan ETS zincirini içermektedir. Mitokondri başına krista sayısının da oksijenli solunum hızı arttıkça artması beklenecektir.

Doğru Cevap C

79. Renksiz ya da mat yeşil renkli olan etioplastların klorofil sentezleyebilmesi için aşağıdakilerden hangisi gereklidir?

- A) Yüksek sıcaklık
- B) Düşük sıcaklık
- C) Işık
- D) Karanlık
- E) Hormon uygulanması

ÇÖZÜM

Tohum karanlıkta çimlendiği zaman proplastid etioplasta dönüşür. Etioplastlardaki klorofil yerine protoklorofil ve tilakoid ile stroma lamelleri yerine ise prolamellar body (cisim) bulunur. Işık ile muamele sonrası etioplastlar kloroplasta, protoklorofiller klorofile, prolamellar body ise tilakoid ve stroma lamellerine dönüşür.

Doğru Cevap C

80. Fotosistem I (PSI) ve Fotosistem II (PSII)'nin eşit sayıda bulunduğu bir yaprakta fotosentez için en az kaç adet ışık kuantumuna gereksinim vardır?

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) 10

ÇÖZÜM

Yapılan bir araştırmada ışık konsantrasyonu belli bir seviyeden sonra artırılmasına rağmen oksijen üretiminin daha fazla artmadığı gözlemlenmiştir. Sonuçta fotosentetik sistemin ışıkla doyduğu ortaya çıkarılmıştır. Bir oksijen molekülünün açığa çıkması için de 2 su molekülü yıkılmalıdır. 2 molekül suyun yıkılması için de PSII merkezinden 4 elektron kaybı olması gerekir. PSII merkezinden de bir elektron kaybı için 2 kuantum absorbe edilmelidir. Bu nedenle fotosentez için minimum 8 kuantum gereklidir.

Doğru Cevap D

81. İdeal koşullarda devirsel olmayan elektron transferi sırasında 8 kuantum absorbe edildiğinde, tilakoyid zarlar arasında ve stromada sırasıyla kaç adet proton birikir ve NADPH üretilir?

- A) 8 proton birikir ve 2 NADPH üretilir
- B) 6 proton birikir ve 2 NADPH üretilir
- C) 4 proton birikir ve 3 NADPH üretilir
- D) 8 proton birikir ve 4 NADPH üretilir
- E) 16 proton birikir ve 4 NADPH üretilir

ÇÖZÜM

PSII merkezinden bir elektron kaybı için 2 kuantum gerekmektedir ve 8 kuantum absorbe edildiğinde 4 elektron kaybı olacaktır ve kaybı telafi etmek amacıyla 2 su molekülü parçalanacaktır. Elektron transferine 8 kuantum absorpsiyonu ile beraber 4 elektron verilmiş olacak. Her bir elektron için plastokinon-sitokrom b6f kompleksi arasındaki döngüde 2 proton tilakoid lümene pompalanacaktır. Toplamda 8 proton pompalanmış olacak. 1 NADPH üretimi için de 2 tane elektron gerektiğinden 2 NADPH üretimi olacaktır.

Doğru Cevap A

82. Fotosentez özellikleri C_3 ve C_4 bitkileri arasında yer alan ara formdaki bitkilerin, CO_2 kompensasyon (denge) noktaları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C_3 bitkilerindekinden büyüktür
- B) C_3 bitkilerindeki ile aynıdır
- C) C_4 bitkilerindekinden büyüktür
- D) C_4 bitkilerindeki ile aynıdır
- E) C_4 bitkilerindekinden düşüktür

ÇÖZÜM

Karbondioksit kompensasyon noktası salınan karbondioksit ve emilen karbondioksit miktarlarının eşitlenmesi için ortamda bulunması gereken karbondioksit konsantrasyonudur. C_4 bitkileri düşük karbondioksit konsantrasyonlarında bile fotosentez yapabildiğinden dolayı kompensasyon noktaları C_3 bitkilerine göre daha düşüktür. İkisi arasındaki form ise C_3 'ten küçük C_4 'ten büyük olacaktır.

Doğru Cevap C

83. Crassulacean asit metabolizmasına sahip bitkiler (CAM bitkileri), geceleri CO_2 fikse ederler ve gündüzleri bu karbon dioksiti şekerlere dönüştürürler. Bu gece/gündüz CO_2 fikse etme olayı CAM bitkilerinin hangi hücrelerinde gerçekleşir?

- A) Yalnızca epidermis hücrelerinde
- B) Yalnızca epidermis ve demet kını yakınındaki mezofil hücrelerinde
- C) Yalnızca epidermis ve damarların yakınında yer alan mezofil hücrelerinde
- D) Yalnızca demet kını hücrelerinde
- E) Kloroplast içeren tüm hücrelerde

ÇÖZÜM

CAM bitkilerinin su kaybını önlemek için yaptığı temel adaptasyon reaksiyonların zamanlamalarını değiştirmektir. Bu nedenle C4 bitkilerinden farklı olarak fotosentez kloroplast içeren tüm hücrelerde gerçekleşebilir.

Doğru Cevap E

84. Aşağıdakilerden hangisi yanlış eşleştirilmiştir?

- A) Pürinler—adenin ve timin
- B) Bazlar—adenin, timin, sitozin ve guanin
- C) Nükleotid—fosfat ve şeker ve baz
- D) Ökaryotik kromozom—DNA ve protein
- E) DNA'nın çoğaltılmasında (replikasyon) yer alan enzimler—DNA polimeraz ve DNA helikaz

ÇÖZÜM

B,C,D ve E şıklarındaki eşleştirmelerde herhangi bir hata yokken A şıkında verilen eşleştirme adenin ve guanin şeklinde olmalıydı.

Doğru Cevap A

85. Hücre solunumunda elektron transferi aşağıdakilerden hangisinde gerçekleşir?

- A) Sitoplazma
- B) Mitokondrinin matriks
- C) Mitokondrinin iç zarı
- D) Mitokondrinin dış zarı
- E) Kloroplast stroması

ÇÖZÜM

Hücre solunumunda elektron transferinden sorumlu olan kompleksler krista dediğimiz mitokondri iç zarında bulunmaktadır.

Doğru Cevap C

86. RNA'ya ait üç nükleotid uzunluğundaki bir nükleotid zincirinde kaç farklı baz dizisi bulunma olasılığı vardır?

- A) 1
- B) 3
- C) 9
- D) 64
- E) 64'ten fazla

ÇÖZÜM

RNA'nın yapısına katılan nükleotitlerde adenin, guanin, sitozin ve urasil olmak üzere 4 farklı organik baz bulunmaktadır. Elimizde 4 farklı organik baz olduğundan RNA'ya eklenecek her bir nükleotit için 4 farklı seçeneğimiz olacaktır. Uzunluğu 3 nükleotit olan RNA'nın olası baz dizileri de şöyle hesaplanacaktır: $4 \times 4 \times 4 = 64$

Doğru Cevap D

87. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) İnsan DNA'sından insan proteini sentezlenmesini sağlayan bir yöntemdir
- B) Bakterilerde doğal olarak yer alan bir işlemdir
- C) Birkaç saatte bir DNA parçasının milyarlarca kopyasının yapılmasını sağlar
- D) Restriksiyon enzimlerini kullanır
- E) DNA'nın çoğaltılmasını sağlayan diğer yöntemlere göre nispeten yavaş ve pahalıdır

ÇÖZÜM

PCR: DNA'da, dizisi bilinen iki segment arasındaki spesifik bir bölgeyi enzimatik olarak çoğaltmak için uygulanan tekniktir. Hücrede meydana gelen replikasyonun bir benzeri olduğu için restriksiyon enzimleri kullanılmaz ve spesifik bölgeleri çoğaltma işi çok hızlı gerçekleşmektedir.

Doğru Cevap C**88. Ligninin bitkilerdeki işlevi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Bitkiye destek sağlamak
- B) Bitki yüzeyinden su kaybını önlemek
- C) Besin depolamak
- D) Bitki yapraklarında gaz alışverişi sağlamak
- E) Çözünmüş mineralleri taşımak

ÇÖZÜM

LİGNİN: Sekonder hücre çeperi oluşumu esnasında selüloz fibrilleri arasını doldurarak dokuda odunlaşma meydana getirir ve bitkiye destek sağlar. Bitki yüzeyinden su kaybını temel olarak mantar doku önlemektedir.

Doğru Cevap A**89. Aşağıdakilerden hangisi, sıcaklık ve yağış tarafından en fazla sınırlanan bitki tipidir?**

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------|
| A) Ağaçlar | B) Çalılar | C) Çayırbitkileri |
| D) Çok yıllık otsu bitkiler | E) Tek yıllık yabani otlar | |

ÇÖZÜM

Gelişimi için en fazla yağış ve buharlaşmaya ihtiyaç duyan bitki tipi ağaçlardır.

Doğru Cevap A

90. Günümüzde, insanların etkinlikleri nedeniyle alanı giderek genişleyen biyom aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Savan B) Yaprak döken ılıman orman C) Çayırılar
D) İğneyapraklı ormanlar E) Çöller

ÇÖZÜM

İnsanların etkileri sonucu küresel ısınma tehditi giderek artış gösteriyor ve kurak iklimin etki alanı da genişleyerek çöl biyomunun yaygınlaşmasına neden oluyor.

Doğru Cevap E

91. Aşağıdakilerden hangisi böceklerin populasyon yoğunluklarının normalden çok artmasını engelleyen faktörlerden değildir?

- A) Besin azlığı B) Ekstrem iklim koşulları C) Arazinin topoğrafik yapısı
D) Tür içi ve türler arası rekabet E) Predatör baskısı

ÇÖZÜM

Populasyon yoğunluklarının normalden çok artmaması çoğalmaları için gerekli optimum koşulların bozulması ile olur. Besin azlığı, tür içi ve türler arası rekabeti artıracaktır ve populasyon içi ölümler artacaktır. Predatör baskısı ve ekstrem iklim koşulları da aynı şekilde ölüm oranlarını artıracaktır fakat topoğrafik yapının böyle bir etkisi olmayacaktır hatta engebesi fazla olan bir coğrafyada farklı tipte habitatlar oluşacağından populasyon yoğunluğu daha da artış gösterebilecek.

Doğru Cevap C

- 92. I. Çanak yaprak ve taç yaprak farklılaşması yoktur**
II. İletim demetleri dairesel dizilişlidir
III. Ana kök iyi gelişmiştir ve üzerinde sekonder kökleri taşır
IV. Gövdeleri otsu ya da odunsudur

Yukarıda verilen özelliklerin hangisi ya da hangileri iki çenekli bitkilerin özelliklerinden değildir?

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

ÇÖZÜM

Angiospermiler kotiledon sayısına göre monokotil (tek çenekli) ve dikotil (çift çenekli) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Monokotillerde çanak yaprak(sepal) ve taç yaprak (petal) farklılaşması yoktur, tepal isimli yaprak bulunur.

Dikotillerde ise bu farklılaşma bulunmaktadır. Monokotillerde iletim demeti dağılmış halde bulunurken, dikotillerde dairesel dizilişlidir.

Monokotillerde ana kök iyi gelişmemiştir ve saçak benzeri şekilde bulunur. Dikotillerde ise III. öncülde belirtilen kazık kök bulunur. Monokotiller otsu yapıda iken dikotiller otsu veya odunsu olabilir.

Doğru Cevap A

93. Bitkilerin karasal ortamlara yerleşerek yaşamaya uyum sağlamaları, bazı değişikliklerin geçirilmesiyle başarılmıştır. Aşağıdakilerden hangisi, bu değişikliklerden biri değildir?

- A) Suya karşı geçirimsiz olan kutikülün gelişmesi
- B) Bir karbonhidrat molekülünü depolayabilme yeteneğinin gelişmesi
- C) İçinde gametlerin geliştiği gametangiyumların ortaya çıkması
- D) Yapısal destek elemanlarının gelişmesi
- E) Topraktan besin tuzlarının alımı için mantarlar ile mutualistik ilişki kurulması

ÇÖZÜM

Karasal ortama yerleşen bitkilerde temel adaptasyonlar suyu korumaya yönelik gerçekleşmeli ve bitkiye de gerekli besin elementlerini sağlamalıdır. A şıkkına bakınca kutikula su kaybını önleyen temel adaptasyonlardan biridir. C şıkkı için gametangiyumların ortaya çıkışı döllenme için sucul ortam gerekliliğini ortadan kaldırır ve gametlerin de deformasyonunu engeller. D şıkkı için yapısal destek elemanları sert iklim koşullarına bile adaptasyon sağlayıp bitki ömrünü uzatacaktır. E şıkkı içinse mikoriza oluşumu ile su ve mineral alınımı kolaylaşacaktır. B şıkkında belirtilen nişasta depolama özelliği sucul bitkilerde de vardır ve ilkel bir adaptasyon olduğundan karasal ortama uyum sağlarken geçirilen bir değişiklik değildir.

Doğru Cevap B

94. Aşağıdakilerden hangisi insanda parasempatik sinir sisteminin çalışmasına uygun olarak ortaya çıkmaz?

- A) Gözbebeğinin daralması
- B) Bağırsak hareketlerinin artması
- C) Kalp atım hızının yavaşlaması
- D) Karaciğerden kana glukoz salınımının uyarılması
- E) Akciğer bronşlarının daralması

ÇÖZÜM

Parasempatik sistem genelde vücudu strese sokacak bir durum ile karşılaşmadığı zaman aktive olur. A, B, C ve E şıklarında verilen durumların hepsi parasempatik sistemin çalışmasına uygun olarak gerçekleşirken karaciğerden kana glukoz salınımının uyarılması glukagon veya epinefrin bağımlıdır ve bir stres yanıtıdır bu nedenle sempatik sistemin çalışmasına uygun olarak ortaya çıkacaktır.

Doğru Cevap D

95. İnsan gözündeki koni hücreleriyle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Koni hücreleri, en net (keskin) görüşü sağlarlar
- B) Koni hücreleri, renkli görmeden sorumludurlar
- C) Koni hücreleri, çubuk hücrelerine göre, ışığa daha duyarlıdır
- D) Koni hücrelerinin sayısı, çubuk hücrelerine göre daha azdır
- E) Koni hücreleri, fovea (sarı benek) üzerinde daha fazla sayıda bulunur

ÇÖZÜM

İnsanlarda temel olarak iki tip fotoreseptör bulunur: koni ve çubuk. Çubuk hücreleri ışığa karşı çok duyarlıdır fakat renkleri ayırt edemez ve gece görüşünde etkilidir. Konilere göre daha çok sayıda bulunur fakat foveada koni daha fazladır. Koni hücreleri ise ışığa karşı daha az duyarlıdır ve renkli görmeyi sağlar. Foveada koni daha fazla olduğundan en net görüşü de koniler sağlayacaktır.

Doğru Cevap C

96. Geçirdiği bir rahatsızlık sonucunda karaciğer yetmezliği problemi olan bir kişide kan ve dolaşım sistemi göz önüne alındığında aşağıda verilen olaylardan hangisi en az düzeyde etkilenir?

- | | |
|---|-------------------------------|
| A) Kanın ozmotik basıncının ayarlanması | B) γ -globulin sentezi |
| C) Hormonların kanda taşınması | D) Pıhtı oluşması |
| E) Kanamanın durdurulması | |

ÇÖZÜM

Kanamanın durdurulması için pıhtı oluşumu gerekmektedir ve pıhtı da prothrombin bağımlıdır. Prothrombin ise karaciğer tarafından sentezlenir. Hormonların kanda taşınması için gerekli proteinler de aynı şekilde karaciğer tarafından sentezlenir. Kanın ozmotik basıncı temel olarak albumin aracılığıyla sağlanır ve bu da karaciğer tarafından sentezlenir. Gamma-globulinler ise plazma hücreleri tarafından sentezlenir.

Doğru Cevap B

97. İnsan kulağında yer alan ve bir şarkı içerisindeki baz ve tiz sesleri birbirinden ayırmamıza yardım eden yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- | | | |
|-----------------|---------------------|----------------|
| A) Timpanik zar | B) Oval pencere | C) Bazılar zar |
| D) Kohlea | E) Vestibular organ | |

ÇÖZÜM

Bazılar zar, oval pencere yanında kohlea tabanında dar ve gerginken, apexte daha geniş ve daha esnektir. Bazılar zarın kohlea boyunca uniform olmayan bu yapısından dolayı seslerin frekansı birbirinden ayırt edilebilmektedir.

Doğru Cevap C

98. Aşağıda verilen kas tiplerinden hangisinde sarkoplazmik retikulum en iyi düzeyde gelişmiştir?

- | | | |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| A) Bacak kasları | B) Mide kasları | C) İdrar kesesi düz kasları |
| D) Kalp kası | E) Kan damarları düz kas hücreleri | |

ÇÖZÜM

Sarkoplazmik retikulum en iyi düzeyde iskelet kaslarında gelişmişken en az düzeyde ise düz kaslarda gelişmiştir. Bu bilgi göz önünde bulundurulduğunda **cevap A** olacaktır.

Doğru Cevap A

99. Aksiyon potansiyelinin oluşması ve devamı sırasında meydana gelen olaylar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Depolarizasyon sırasında sinir hücresi zarındaki Na^+ kanalları kapanır
- B) Depolarizasyon sırasında sinir hücresi zarındaki Na^+ kanalları açılır
- C) Depolarizasyon sırasında sinir hücresi zarındaki Ca^{++} kanalları açılır
- D) Depolarizasyon sırasında sinir hücresi zarındaki K^+ kanalları kapanır
- E) Depolarizasyon sırasında sinir hücresi zarındaki Cl^- kanalları açılır

ÇÖZÜM

Aksiyon potansiyeli oluşumu esnasında zar eşik değeri potansiyeline ulaştığında voltaj- kapılı sodyum kanalları açılır ve hücre içi sodyum girişi artar. Bu aşamaya ise depolarizasyon denir.

Doğru Cevap B

100. Aşağıdakilerden hangisindeki genetik çeşitlilik, organ nakillerinde doku reddinden öncelikle sorumludur?

- | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|
| A) MHC | B) Gelişen T hücreleri | C) Monoklonal antikorlar |
| D) İmmünoglobulinler | E) Akyuvarlar | |

ÇÖZÜM

MHC antijen sunumunda görevlidir ve organ nakli esnasında nakli yapılan doku ya da organ üzerindeki MHC'ler konak vücudunda T-hücre yanıtına neden olur ve transplant reddedilir.

Doğru Cevap D