TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

BİYOLOJİ

18. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2010

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ

Ankara

Ocak 2019

TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

BİYOLOJİ

18. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI BİRİNCİ AŞAMA SINAVI SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2010

1. Bir araştırma sırasında anasının kan grubu genotipi I^AI^ORR (yani A Rh^+) ve babasının kan grubu genotipi I^BI^Brr (yani B Rh-) olan bir çocuğun kalıtsal olarak "H maddesi" sentezleyemediği saptanmıştır. Eğer bu çocuğun kan grubu tayin edilecek olursa sonuç ne olarak açıklanacaktır?

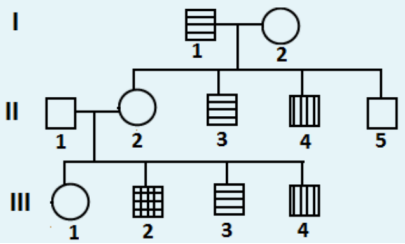
A) O Rh (–) B) AB Rh (+) C) B Rh (+) D) A Rh (–) E)ORh(+)

ÇÖZÜM

H maddesi, kan grubu antijenlerinin sentezinde yer alan prekursör (öncül) maddedir. Bu maddenin sentezinin ardından üzerine asıl kan grubu antijeni yerleştirilir. H maddesi sentezleyemeyen bireyler, kan farklı kan gruplarına sahip olsalar dahi, O kan grubuna sahip gibi görüneceklerdir. Annesi AO, babası BB olduğuna göre çocuk kan grubu bakımından AB veya B olacaktır. Ancak H maddesi sentezleyemediği için kan grubu O gözükecektir. Rh bakımından ise (+) olacaktır.

Doğru Cevap E

2. Yan tarafta yer alan soyağacında dikey çizgiler protan tipte renk körlüğüne, yatay çizgiler ise deutan tipte renk körlüğüne işaret etmektedir. Bu rahatsızlıkların eşeye bağlı çekinik iki gen tarafından kontrol edildiği bilinmektedir. Soy ağacında yer alan bireylerden hangisinin bu özellikler bakımından genotipinin ne olduğu konusunda kesin bir yargıya varılamaz?



A) I-2 B) II-1 C) II-2 D) III-1 E) II-5

ÇÖZÜM

Her iki hastalık da eşeye bağlı çekinik olarak aktarılmaktadır. Erkek bireyler hemizigot tipte oldukları için olası rekombinasyon durumları ve genotipleri açıkça fark edilecektir. Ancak dişi bireyler iki adet X kromozomuna sahip oldukları için genotipini belirlemek için kromozomların akışının daha net bir şekilde takip edilebilmesi gerekir. III-1 numaralı dişinin babası hemizigot baskın genotipte olduğu için, bu bireyin taşıdığı kromozomlardaki hangi genlerin baskın hangilerinin çekinik özellikte olduğu kesin bir şekilde belirlenemez.

Doğru Cevap D

3. Bir önceki soruda verilen soyağacında yer alan bireylerden hangisi rekombinanttır?

A) II-2 B) III-1 C) III-2 D) III-3 E) II-5

ÇÖZÜM

Erkek bireyler soyağacının genelinde her iki hastalıktan yalnızca birisine sahip olmuşlardır. Ancak III-2 numaralı erkek birey her iki özelliğe de sahip olduğu için rekombinant özelliktedir.

Doğru Cevap C

4. I. Anasal kalıtımda işlev gören genler
II. Anasal etki genleri
III. Eşeyin etkisi altında kalıtımda işlev gören genler
IV. Eşeyle sınırlı özelliklerin kalıtımında işlev gören genler

Yukarıda verilen genlerden hangisi ya da hangileri çekirdekte yer almaz?

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

ÇÖZÜM

Anasal kalıtımda işlev gören genler mitokondriler aracılığıyla aktarılır.

I. Anasal kalıtımda işlev gören genler: Mitokondriler ve kloroplastlar aracılığıyla aktarılan gendendir. Bireylere sadece annenin yumurtasındaki organellerden geçebilir.

II. Anasal etki genleri: Annede mutant olduğunda yavrunun da otomatik olarak mutant olduğu gelişimsel genler bütünü.(gelişimsel genler örn.bicoid)

III. Eşey etkisindeki kalıtım: Bir eşeyde dominant, bir eşeyde resesif olarak kalıtılan genler.(dazlaklık vb.)

IV. Eşeyle sınırlı genler: Genotipi taşımasına rağmen, fenotipi sadece eşeye bağlı olarak ifade edebilen genler.(horozda erkek tipi tüylenme vb.)

Doğru Cevap A

5. Hayvanlarda eşey tayin mekanizmalarından biri, eşey kromozomları sayesinde eşeyin belirlenmesidir. Eşey belirlenmesi olayı, hem sirke sineklerinde hem de insanda X-Y sistemine göre gerçekleşmektedir. Yan tarafta verilen tabloda eşey kromozomlarının değişik kombinasyonlarına göre insanda ve sirke sineğinde cinsiyetler belirtilmiştir. Bunlardan hangisi ya da hangileri yanlıştır?

	Eşey Kromozomu	Sirke Sineği	İnsan
I.	XXY	Erkek	Erkek
II.	XXX	Dişi	Dişi
III.	XO	Erkek	Dişi
IV.	XYY	Erkek	Erkek

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

ÇÖZÜM

XXY düzeninde eşey kromozomlarına sahip olan bireyler Klinefelter Dişi'dir. Bunun yanında sirke sineklerinde eşey tayini farklı şekilde yapılır: X kromozomlarının sayısının vücut kromozomlarının sayısının yarısına oranına bakılarak karar verilir.

İnsanlarda Y kromozomu, üzerinde bulundurduğu testis determinasyon faktörü (TDF) geni erkekliği sağlamakla görevlidir. Y kromozomu bulunduran herkes erkektir. Ancak sirke sineğinde (Drosophila) sistem farklıdır. Bunlarda cinsiyet X kromozomu sayısının otozom takım sayısına oranıyla belirlenir. Dişiler XX ve diploid olduğundan X/A oranı 1'dir. Erkekler XY ve diploid olduğundan X/A oranı 0.5'tir. Bu iki değer dışındaki bireyler fertildir (kısırdır). Bakıldığında sadece I. öncülün yanlış olduğu görülür.

Doğru Cevap A

6. İnsan vücut hücrelerini inceleyen bir genetikçi, aşağıdaki bireylerden hangisinden alınan vücut hücrelerinde bar cisimciğine rastlayabilir?

A) 21. Kromozom trizomili bir bireyden
B) Turner sendromlu bir bireyden
C) Sağlıklı bir erkek bireyden
D) Klinefelterli bir erkek bireyden
E) Patau sendromlu bir bireyden

ÇÖZÜM

Barr Cisimciği: İnaktif X kromozomunun oluşturduğu yapıya verilen addır. Doğal olarak iki X kromozomuna sahip kadınlarda; ayrıca 47 XXX kadınlarda veya 47 XXY erkeklerde tek bir x kromozomu dışında geri kalan bütün kromozomları inaktiftir. Genel kural olarak hücre içinde X kromozomlarından sadece bir tanesi aktif olarak bulunur. Klinefelterli bireylerin gonozomları XXY düzeninde olduğundan bir adet Barr Cisimciği bulunur.

Doğru Cevap D

7. A, B ve C aynı kromozom üzerinde yer alan genlerdir. Genlerin birbirine olan uzaklıkları A-B= 15 cM, B-C= 8 cM ve A-C= 23 cM şeklindedir. Abc/aBC genotipine sahip bir bireyin üreteceği ABc genotipindeki gametlerin oranının kaç olması beklenir?

A) %1.2 B) %0.12 C) %0.8 D) %0.6 E) %0.3

ÇÖZÜM

Genler arasındaki mesafe, o bölgede krossing over olma ihtimalini yüzde cinsinden verir;

ABc şeklinde bir gamet üretmesi için çift-krossing over gerçekleşmesi gerekir. Bunun olasılığı %15 x %8 = %1.2'dir. Ancak bu olay sonucunda ABc ve abC şeklinde iki gametin toplam oluşma ihtimalini gösterir. İstediğimiz gametin oluşma ihtimali ise %1.2 / 2 = %0.6'dır.

Doğru Cevap D

8. Bir önceki soruda verilen verilere göre eğer Abc/abC genotipindeki bir birey abc/abc genotipinde bir bireyle çaprazlanacak olursa meydana gelecek olan Abc/abc genotipine sahip yavruların oranının ne kadar olması beklenir?

A) %40 B) %39.1 C) %39.7 D) %23.41 E) %48.6

ÇÖZÜM

Abc/abc gametinin oluşması için Abc/abC bireyinden rekombinasyona uğramamış gametin gelmesi gerekir; çünkü diğer bireyden gelebilecek tek gamet çeşidi abc 'dir. Abc şeklinde bir gamet oluşturması için ise her iki bölgede de rekombinasyonun olmamasının ihtimali; %92 x %85 = %78.2'dir. İki gametten birisinin oluşma ihtimali ise %78.2 / 2 = %39.1'dir.

Doğru Cevap B

9. Bir öğretmen öğrencisine çaprazlama deneyleri yaptırmak suretiyle elde ettikleri sonuçlardan kromozom üzerindeki genlerin sentromere olan uzaklıklarını hesaplatmak istiyor. Okulun laboratuvarında deneylerde kullanılmak üzere değişik organizmalar vardır. Bu öğrencinin bu işlemi başarabilmesi için çaprazlamalarında aşağıdaki organizmalardan hangisini kullanmalıdır?

A) *Drosophila melanogaster*
B) *Caenorhabditis elegans*
C) *Arabidopsis thaliana*
D) *Neurospora crassa*
E) *Saccharomyces cerevisiae*

ÇÖZÜM

Neurospora crassa sahip olduğu kromozom takımı sayısı ve yapısı sayesinde genlerin sentromere olan uzaklıklarının belirlenmesi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir model organizmadır.

Doğru Cevap D

10. Bir köyde 100 kişi üzerinde gerçekleştirilen kan grubu tespiti çalışması sonucunda 40 kişinin MM; 20 kişinin MN ve 40 kişinin NN kan grubuna sahip olduğu belirlenmiştir. Bu genotiplerin uyum değerinin birbirine eşit olduğu bilinmektedir. Sizce bu köyde soy içi üreme yaygın mıdır? Eğer yaygın ise soy içi üreme katsayısı kaçtır?

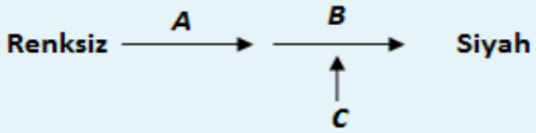
A) 0
B) 0.4
C) 0.5
D) 0.6
E) 0.8

ÇÖZÜM

MM olan bireylerde iki adet M aleli varken NN olan bireylerde ise iki adet N aleli vardır. Heterozigotlar ise her iki çeşit alelden birer tane içerirler. Toplamda 100 adet M aleli varken, 100 adet N aleli vardır. Soyiçi üreme katsayısının formülü şu şekildedir: (Beklenen Heterozigotluk — Gözlenen Heterozigotluk) / Beklenen Heterozigotluk. Buna göre (0.5 — 0.2) / 0.5 = 0.6

Doğru Cevap D

11. A, B ve C genleri, farklı kromozomlar üzerinde yer alan ve siyah pigment üretimini kontrol eden genlerdir. C geni başat durumda olduğu zaman metabolik yolu inhibe etmektedir. Bu genlerinin etki ettiği biyokimyasal yolun aşağıdaki gibi olduğu bilinmektedir:



Populasyonda sadece renksiz ve siyah fenotip mevcuttur. Genotipi A/A B/B c/c olan bir siyah birey, genotipi a/a b/b C/C olan renksiz bir bireyle çaprazlanarak F1 dölü elde ediliyor. Eğer F1 dölü test çaprazlamasına sokulacak olursa, elde edilecek siyah renkli bireylerin oranının kaç olması beklenir?

A) 1/2 B) 1/4 C) 1/8 D) 1/16 E) 1/32

ÇÖZÜM

F_1 dölünün tamamının genotipi AaBbCc olacaktır. Test çaprazlamasına alındığı takdirde siyah renkli birey oluşması için C geninin çekinik özellikte olurken A ve B genlerinin her ikisinin de ifade olması gerekir. Bu olasılıkları sağlayan durumların olasılıkları çarpımı ½ x ½ x ½ = 1/8 'dir.

Doğru Cevap C

12. Domates bitkisinde gövde uzunluğunu ve meyve şeklini kontrol eden genler aynı kromozom üzerinde yer almaktadır. Bu genlerden uzun gövde oluşumundan sorumlu gen (T), cüce gövde oluşumundan sorumlu gene (t); ve normal meyve şekli oluşumundan sorumlu gen (N), oval meyve oluşumundan sorumlu gene (n) baskın olduğu bilinmektedir. Bir denemede her ikisinin de heterozigot olduğu bilinen iki domates bitkisi, ayrı ayrı test çaprazına tutularak aşağıdaki döller elde edilmiştir:

1. Çaprazlamanın sonuçları:	2.Çaprazlamanın sonuçları:
Uzun-Normal: 74	Uzun-Normal: 14
Cüce- Oval : 70	Cüce- Oval : 16
Cüce- Normal: 16	Cüce- Normal: 58
Uzun- Oval : 20	Uzun- Oval : 62
Toplam: 180	Toplam: 150

Bu verilere göre genler arasındaki mesafe kaç sentimorgandır?

A) 5 B) 10 C) 20 D) 25 E) 30

ÇÖZÜM

Yapılan çaprazlamalarda her zaman krossing-over'lı bireylerin (rekombinant bireyler) sayısı atasal özellikteki bireylerin sayısından az olur. Bu nedenle 1. Çaprazlamada toplamda 36 tane, 2. Çaprazlamada ise toplamda 30 tane rekombinant birey vardır. Her birisi kendi grupları içerisindeki toplam birey sayısına oranlandığında çıkan sonucun %20 olduğu görülür. Bu da genler arası mesafeye karşılık gelir.

Doğru Cevap C

13. Bir önceki soruda belirtilen iki heterozigot bitki, birbiriyle çaprazlanacak olsaydı TTNN genotipine sahip yavru elde etme olasılığı kaç olurdu?

A) %4 B) %8 C) %10 D) %12 E) %40

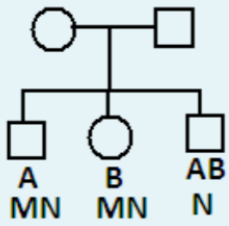
ÇÖZÜM

Genler arası mesafe %20 olduğundan böyle bir yavru oluşumu için her iki bitkide de rekombinant özellikteki gametler eşleşmelidir. Rekombinant özellikteki iki gametin eşleşme ihtimali ise; %20 x %20 = %4

Bakıldığında, birinci deneyde ebeveynin "cis" durumda, ikinci deneyde ise ebeveynin "trans" durumda olduğu görülür. İlk ebeveynin T N/t n ikinci ebeveynin T n/t N olduğu düşünülürse TTNN genotipli bir yavrunun oluşması için ilk ebeveynin krossing-over geçirmemiş TN gameti, ikinci ebeveynin krossing-over geçirmiş TN gametinin gelmelidir. Parental gametler 0.8 olduğundan TN gelme olasılığı 0.4'tür (0.8'in diğer yarısı tn gametidir). İkinci ebeveynde krossing over olma olasılığı 0.2 olduğundan TN olma olasılığı 0.1'dir (0.2'nin diğer yarısı tn gametidir). Bu iki olasılığın çarpımı 0.1 x 0.4=%4 bulunur.

Doğru Cevap A

14. İnsanda eritrositlerin zarında yer alan antijenlere göre kan grupları tanımlanmış durumdadır. Günümüzde kan grubu tespitlerinde yaygın olarak kullanılan sistem ABO sistemi olmakla birlikte MN sistemine göre de kan grubu tespiti yapılabilmektedir. Yanda görülen soy ağacında evli bir çiftin çocuklarının kan grupları hem ABO sistemine göre hem de MN sistemine göre belirlenmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi, ebeveynlerden birinin kan grubu olamaz?



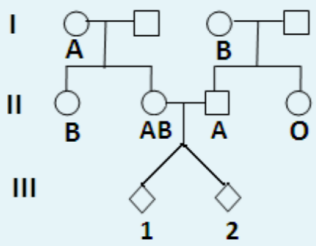
A) A ve MN B) A ve N C) B ve N D) B ve MN E) AB ve M

ÇÖZÜM

Hem ABO kan grubu sistemi hem de MN sistemi eşbaskınlık gösteren özellikte genleri içerir. Bu nedenle soyağacı incelendiğinde eğer ebeveynlerden birisi MM özellikte genotipe sahip olursa soyağacı doğru şekilde kurulamaz. Çünkü, yavrulardan biri NN'dir, bu durumda ebeveynlerin ikisi de N aleli içermek zorundadır.

Doğru Cevap E

15. Yandaki soyağacında yer alan bazı bireylerin kan grubu tipleri belirtilmiştir. II. kuşakta yer alan ve uzunca bir süredir çocukları olmayan AB ve A kan grubuna sahip çift, "tüp bebek uygulaması" yoluyla çocuk sahibi olmayı istemişlerdir. Tüp bebek uygulamasında bayana iki embriyo başarıyla nakledilmiş ve bir süre sonra çifte, ikiz bebekleri olacağı bildirilmiştir. Bu durumda çocukların birinin A kan grubuna sahip kız; diğerinin B kan grubuna sahip oğlan olma olasılığı kaçtır?



A) 1/4 B) 1/8 C) 1/12 D) 1/16 E) 1/32

ÇÖZÜM

Soyağacı incelendiğinde evli çiftteki babanın genotipinin AO olduğu görülür. (Çünkü kardeşi OO genotipindedir.) AB x AO çaprazlanmasında A kan grubuna sahip kız olma ihtimali ½ x ½ = 1/4 ; B kan grubuna sahip oğlan olma olasılığı ¼ x ½ = 1/8 'dir. Bu iki olasılığın aynı anda gerçekleşme ihtimali ise ¼ x $^1/_8$ = 1/32 'dir.

Doğru Cevap E

16. Elimizde kromozom sayısı 2N=8 olan ve eşeyli olarak çoğalan hayvan türüne ait bir birey vardır. Bu birey, A, B, C, D kromozomlarını anasından; A', B', C' ve D' kromozomlarını babasından almıştır. Eğer mayoz bölünme sırasında krossing-over geçekleşmiyorsa bu bireyin oluşturduğu gametlerdeki genlerin her iki ata orijinli olma olasılığı kaçtır?

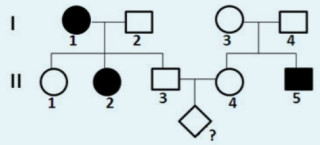
A) 1/2 B) 3/4 C) 5/6 D) 7/8 E) 15/16

ÇÖZÜM

Bireylerin kromozomları ya tamamen baba kaynaklı ya da tamamen anne kaynaklı olabilir. Tamamen anne kaynaklı bir kromozom setinin olasılığı $(1/2)^4$ = 1/16'dır. Aynı olasılık tamamen baba kaynaklı kromozom seti için de geçerlidir. Bu iki olasılık toplandığında elde edilen 1/8 olasılığının anlamı, sadece bir ata kaynaklı kromozom setine sahip olma ihtimalini gösterir. Bu nedenle 1 – 1/8 = 7/8 olasılıkla ise her iki atadan da kromozomlar içerecektir.

Doğru Cevap D

17. Yan tarafta otozomal çekinik genlerle kalıtılan bir hastalığın soyağacındaki seyri gösterilmiştir. Eğer II-3 ve II-4 nolu bireyler evlenecek olurlarsa bu hastalığın çocuklarında ortaya çıkma olasılığı kaçtır?



A) 1/4 B) 1/6 C) 1/8 D) 1/12 E) 1/16

ÇÖZÜM

3 numaralı bireyin sağlıklı olduğu göz önünde bulundurulursa genotipi kesinlikle Aa şeklindedir. 4 numaralı bireyin kardeşi hasta olduğundan ebeveynleri heterozigot özelliktedir. Kendisinin sağlıklı olduğu göz önünde bulundurulursa, 2/3 ihtimalle Aa genotipindedir. Heterozigot bir çaprazlamadan hasta bir birey oluşma ihtimali ise 1/4 'tür. Tüm bu olasılıklar çarpıldığında; 2/3 x 1/4 = 1/6 olasılıkla ortaya çıkar.

Doğru Cevap B

18. Aşağıdakilerden hangisi Hardy Weinberg eşitliğini bozucu yönde etki yapmaz?

A) Populasyon büyüklüğünün doğal afetler nedeniyle küçülmesi
B) Populasyondaki genotiplerin uyum değerinin eşit olmaması
C) Populasyon içerisinde soy içi üreme katsayısının yüksek olması
D) Mutasyon hızının düşük olması
E) Gen frekansları aynı olan iki populasyon arasında göçlerin olması

ÇÖZÜM

Hardy–Weinberg dengesinde olan bir popülasyonda;

- Popülasyon dengededir.
- İçe ve dışa göçler gerçekleşmez.
- Soyiçi üreme yoktur.
- Mutasyonların ileri ve geri hızı eşittir. (yoktur.)
- Doğal seleksiyon yaşanmaz.
- Her bireyin hayatta kalma şansı eşittir.
- Rekabet yok denecek kadar azdır.
- Çevre şartları stabildir.

Doğru Cevap E

19. Doğadaki bazı hayvan türlerinin (örneğin çitaların) gen havuzları incelendiğinde genetik çeşitliliğin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Böyle bir durumun ortaya çıkmasına aşağıdakilerden hangisi neden olmuş olabilir?

A) Populasyonda frekansa bağlı seçilimin uygulanıyor olması
B) Populasyonda yönelik seçmenin uygulanıyor olması
C) Populasyonda denge kurucu seçmenin uygulanıyor olması
D) Populasyondaki birey başına üretilen yavru sayısının az olması
E) Populasyonun kuruluşuna katkı yapan başlangıçtaki birey sayısının az olması

ÇÖZÜM

Popülasyon kurulma aşamasındaki bireyleri az sayıdaysa bu gelecek kuşakları etkileyerek çeşitliliğin düşük olmasına neden olacaktır.

Doğru Cevap E

20. İnsanın genomunda çok sayıda gen olmasına ve her genin de mutasyona uğrama şansı olmasına karşın populasyonda mutant bireyler az sayıda görülmektedir. Aşağıdaki açıklamalardan hangisi bu duruma gerekçe olarak gösterilemez?

A) Populasyon içerisinde ileri mutasyon hızı, her zaman geri mutasyon hızına eşittir

B) Heterozigot bireylerde çekinik mutant allelin fenotipik etkisi gözlenmez

C) DNA'daki bazı nokta mutasyonları, şifrelenen amino asitte değişikliğe yol açmaz

D) DNA'daki bazı mutasyonlar, sentezlenen enzimin aktif merkezinde değişikliğe yol açmayabilir

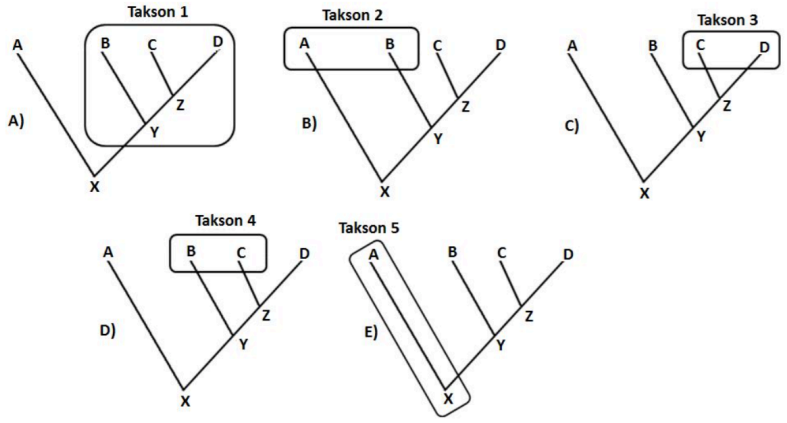
E) Mutasyon DNA'nın intron bölgesinde ortaya çıkmış olabilir

ÇÖZÜM

Doğada yer alan popülasyonlarda hiçbir zaman ileri mutasyon hızı ile geriye mutasyon hızı aynı olmayacaktır.

Doğru Cevap A

21. Aşağıdaki şekillerdeki gibi gruplandırmalar yapılacak olursa bu taksonlardan hangisi parafiletik takson olur?



ÇÖZÜM

Monofiletik: Tek bir ortak atadan evrimleşmiş türler veya popülasyonların tümünü anlatmak için kullanılır. Monofiletik gruplardan bahsederken, günümüzde var olan türler ile bunların ortak atalarının tamamı bilinmelidir.

Polifiletik: Taksonomik analizlerde, birbirlerine benzer olan ancak yakın bir ortak ataya sahip olmayan canlı gruplarını belirtmek için kullanılır.

Parafiletik: Evrimsel süreç içerisinde, ortak atası bilinen, ancak torun türlerin tamamı henüz keşfedilememiş veya aralarındaki ilişkiler tam olarak bilinemeyen grupları tanımlamak için kullanılır. Bu ilişkiler ile türlerin açığa çıkarılmasıyla, parafiletik grup, monofiletik grup haline dönüştürülebilir.

Doğru Cevap E

22. Aşağıdaki olaylardan hangisi, glomerulusdaki süzülme basıncını artırıcı yönde etki eder?

A) Bowman kapsülündeki hidrostatik basıncının artması
B) Glomerulus kılcal damarlarındaki hidrostatik basıncın artması
C) Afferent (kan getirici) arteriolün duvarındaki düz kasların kasılması
D) Efferent (kan götürücü) arteriolün duvarındaki düz kasların gevşemesi
E) Vücutta dolaşan kanın ozmotik basıncının artması

ÇÖZÜM

Glomerulus kılcalları, kanın Bowman kapsülü içerisine süzülmeden önceki geçtiği son damar ağıdır. Bu nedenle buradaki bir basınç artışı durumunda süzülme miktarı artacaktır.

Glomerüler filtrasyon Starling kuvvetleri olarak adlandırılan dört kuvvet tarafından kontrol edilir:

1) Glomerüler hidrostatik basınç: Glomerulusta bulunan sıvının oluşturduğu ve sıvıyı kapsüle iten basınçtır. Artması durumunda süzülme artar. (GH)
2) Glomerüler ozmotik basınç: Glomerulusta plazmada bulunan proteinlerin oluşturduğu ve sıvıyı glomerulusa çeken basınçtır. Artması durumunda glomerüler filtrasyon azalır. (GO)
3) Bowman kapsülü hidrostatik basıncı: Bowman kapsülünde bulunan sıvının oluşturduğu ve sıvıyı glomerulusa iten basınçtır. Artması durumunda glomerüler filtrasyon azalır. (BH)
4) Bowman kapsülü ozmotik basıncı: Bowman kapsülünde bulunan proteinlerin oluşturduğu ve sıvıyı kapsüle çeken basınçtır. Artması durumunda glomerüler filtrasyon artar. (BO)

Glomerüler filtrasyon hızı şöyle belirlenir:

GFR=Kf x (GH+BO–GO+BH) (Kf=geçirgenlik katsayısı)

Şıklara bakıldığında B şıkkının doğru olduğu görülecektir.

Doğru Cevap B

23. Genellikle hormonlar, iç salgı bezlerinden salgılanan ve mesaj içeren kimyasal maddeler olarak tanımlanırlar. Hormonlarla, vücudumuzda çeşitli düzenlemeler gerçekleştirilebilir. Bunlar, klasik endokrin haberleşme, nöroendokrin haberleşme, otokrin düzenleme ve parakrin düzenleme şeklinde gruplandırılabilir. Bu haberleşme ve düzenleme olayları ile ilgili olarak;

I. Hepsinde salgılanan hormon (kimyasal mesaj), kan yoluyla taşınmaktadır
II. Hepsinde salgılanan hormonun (kimyasal mesaj) hedef hücresi vardır
III. Bu haberleşme ve düzenleme olaylarının hepsinde geri-bildirim mekanizmaları işlev görür

Şeklindeki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Hormon salgılayan sinir hücreleri de bulunmaktadır.(nöroendokrin hücreler).Bunun yanında tüm düzenlenmen olaylarında geri bildirim sistemi bulunmak zorunda değildir. Örneğin parakrin veya otokrin haberleşmelerde bu sistem bulunmayabilir.

I. öncülde verilen yanlıştır çünkü nöroendokrin haberleşmede hormonlar sinapslar aracılığıyla kana verilmeden hücrelere ulaşır.

II. öncülde verilen doğrudur.

III. öncülde verilen yanlıştır çünkü her haberleşmede geri bildirim sistemi bulunmamaktadır. Bunlara parakrin (yakındaki hücreden salınan hormonlar) ve otokrin (hücrenin kendine salgıladığı hormonlar) haberleşme örnek verilebilir.

Doğru Cevap B

24. Aşağıdakilerden hangisi, böbrek toplama kanallarını döşeyen epitel hücrelerinin zarındaki aquaporin miktarını etkilemek suretiyle geri emilecek su miktarını ayarlar?

A) Anjiotensin II
B) Atrial natriüretik peptid
C) Aldosteron
D) Vasopressin
E) Renin

ÇÖZÜM

Vasopressin (antidiüretik hormon), nefronların son kısımlarını oluşturan bölgeler olan distal tübül ve toplama kanallarını etkileyerek buradaki su geri emilimi miktarını arttırır. Bu işlevlerini ise zardaki su taşıyıcı kanallar olan aquaporinlerin miktarlarını arttırarak gerçekleştirirler.

Doğru Cevap D

25. Aşağıdakilerden hangisi, renin-anjiotensin-aldosteron sisteminin etkileri arasında <u>yer almaz</u>?

A) Böbrek kan damarlarının duvarındaki kasların kasılmasını sağlamak
B) Böbreküstü bezinden hormon salgılanmasını uyarmak
C) Toplama kanallarından suyun geri emilimini artırmak
D) Hipotalamustaki susama merkezini uyarmak
E) Proksimal tübüllerde sodyum geri emilimini artırmak

ÇÖZÜM

Renin-anjiyotensin-aldosteron Sistemi (RAAS)'nin en önemli işlevi kan basıncını arttırarak normal sınırlar içerisinde tutulmasına yardımcı olmaktır.

Renin-Anjiyotensin-Aldosteron Sistemi (RAAS),kan basıncındaki düşmelere yanıt olarak çalışan bir sistemdir. Böbrekte yer alan özelleşmiş hücrelerden oluşan Jukstaglomerülar aygıt(JGA), kan basıncındaki düşmeyi algılayarak prorenini renine çevirir. Renin karaciğerden Anjiyotensin I salınımını uyararır. Anjiyotensin I ise akciğer endotelinde bulunan ACE(angiotensin converting enzyme) tarafından proteolizle Anjiyotensin II'ye çevrilir. Anjiyotensin II:

-Böbrekte efferent arteriyolü konstrükte ederek hem glomerüler filtrasyonu hem de geri emilimi arttırır.

-Adrenal korteksten aldosteron salgısını uyarır.

-Hem doğrudan hem aldosteron etkisiyle sodyum ve su geri emilimini arttırır.

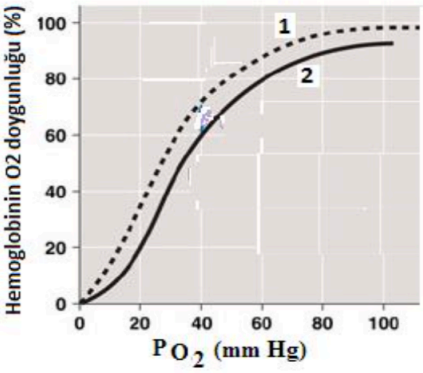
-Güçlü bir vazokonstriktor(damar daraltıcı) olduğundan çoğu sistemik damarı daraltır.

-Hipotalamusta susama merkezini uyararak su alımını arttırır.

Tüm bu etkiler sonucunda kan basıncı arttırılmış olur.

Tüm Öncüller Doğru Soru Hatalıdır

26. Yan taraftaki şekilde hemoglobinin O^2 doygunluk eğrileri görülmektedir. Grafikte yer alan 1 nolu eğrinin sağa doğru kayarak 2 nolu eğri şeklini almasına aşağıdakilerden hangisi yol açmaz?



A) Aşırı egzersiz

B) pH'nın düşmesi

C) CO_2 miktarında artış

D) O_2 miktarında artış

E) Vücut sıcaklığında artış

ÇÖZÜM

Grafikteki eğrinin sağa tarafa doğru kayması, hemoglobinin O_2'ye karşı bağlanma ilgisini kaybettiğini gösterir. Seçeneklerde verilenlerden D şıkkı hariç hepsi hemoglobinin bağlanma affinitesini azaltır. O_2 miktarındaki artış ise ilgisini arttırır; yani eğri sola kayar.

Hemoglobinin oksijen doygunluk eğrisinin sağa kayması, hemoglobinin oksijen affinitesinin (ilgisinin) azaldığını, sola kayması ise ilgisinin arttığını gösterir. Hemoglobinin oksijen ilgisinin azalması, dokulara oksijeni daha kolay bırakması anlamına gelir. Bunun için:

-Metabolik hızın artması

-Vücutta karbondioksit miktarının artması

-Artan karbondiokside bağlı olarak pH'ın düşmesi (ekstraselüler sıvının asitleşmesi)

-Vücut sıcaklığının artması

Gereklidir. Yani kısaca hücrelerin oksijen ihtiyacının artması gereklidir. Şıklara bakıldığında D şıkkının böyle bir etkiye sahip olmadığı görülecektir.

Doğru Cevap D

27. Fick yasasına göre aşağıdakilerden hangisi, solunum gazlarının difüzyon hızını azaltıcı yönde etkileyecektir?

A) Kan ve alveol içerisindeki gazların kısmı basınç farkının artışı
B) Difüzyon yapan moleküllerin çözünürlüğünün artışı
C) Difüzyon yapılan zarın kalınlığının artışı
D) Gazların difüzyon yaptığı yüzey alanının artışı
E) Difüzyon katsayısındaki artış

ÇÖZÜM

Fick Yasası, difüzyonun termodinamik özelliklerini tanımlamada kullanılır. Difüzyon yapılacak olan mesafe arttıkça difüzyon hızı azalır.

Fick Yasası, difüzyonun çeşitli değişkenlere bağlı olarak değişimini ifade eden bir denklemdir:

Js= −D x dC/dX olarak ifade edilir.

Js=Difüzyon hızı D=difüzyon katsayısı dC=konsantrasyon farkı dX=yol farkı

Şıklara bakıldığında difüzyon için gerekli yol farkının artmasının difüzyonu azalttığı görülecektir.

Doğru Cevap C

28. Bir çocuk kendisine verilen balonun içerisine güçlü bir şekilde üfleyerek balonu şişirmeye çalışmaktadır. Üfleme sırasında çocuğun nefes-alıp vermesini gerçekleştiren kasların kasılıp gevşeme durumu ile ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Diyafram kasılacak, kaburgalar arasındaki dış kaslar ise gevşeyecektir
B) Diyafram ve kaburgalar arasındaki iç kaslar kasılacaktır
C) Kaburgalar arasındaki iç kaslar ve karın kası kasılacaktır
D) Diyafram gevşeyecek, kaburgalar arasındaki dış kaslar ise kasılacaktır
E) Diyafram kasılacak, kaburgalar arasındaki iç kaslar ise gevşeyecektir

ÇÖZÜM

İnsanlarda nefes alırken negatif solunum kullanılır. Diyafram soluk alma sırasında düzleşerek (kasılarak) göğüs içinde oluşturan negatif solunuma en önemli katkıyı verir. Kaburgalar arası iç kaslar kasılırken şişen göğüs kafesi karın boşluğu üzerine daha fazla etki gösterecek ve buradaki kasların da kasılmasını uyaracaktır.

İnsanlar solunum sırasında çeşitli kasları kullanırlar. Bu kasların değişik kombinasyonlarda kasılıp gevşemesi ile inspirasyon (nefes alma) ve ekspirasyon (nefes verme) olayları gerçekleşir:

İNSPİRASYON:

–Diyafram kasılması

–Dış interkostal (kaburgalar arası) kasların kasılması

–Scaleni ve sternocleidomastoid kaslarının kasılması

EKSPİRASYON:

–Diyafram gevşemesi

–İç interkostal kasların kasılması

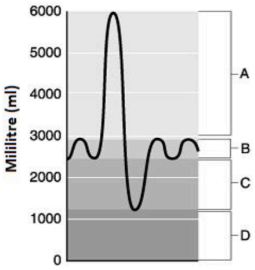
–Karın kaslarının kasılması

Şıklara bakıldığında inspirasyon ya da ekspirasyon için tek doğru kombinasyonun C şıkkı olduğu görülecektir. C şıkkında ekspirasyon yapılmaktadır.

Doğru Cevap C

29. Nefes alıp-vermekte güçlük çeken bir öğrenci hastaneye başvuruyor.

Hastanede spirometre kullanılarak akciğer kapasitelerine ilişkin değerler ölçülüyor ve kendisine yan tarafta görülen grafik veriliyor. Bu grafikte "vital kapasiteyi" aşağıdaki seçeneklerden hangisi göstermektedir?



A) A B) B C) A+B D) A+B+C E) A+B+C+D

ÇÖZÜM

Vital kapasite, Total akciğer kapasitesinden Rezidüel hacmin çıkarılmasıyla elde edilir. Rezidüel hacim, akciğerlerden atılamayan ve sürekli olarak bulunan hava hacmini temsil eder. Buradaki şekilde ise D alanına karşılık gelir. Total akciğer kapasitesi ise akciğerin tamamının alabileceği akciğer hacmini temsil eder ve tüm alana karşılık gelir.

Akciğer kapasiteleri ve hacimleri:

1) Tidal hacim: Her bir nefeste alıp verilen hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 500 mililitreye tekabül eder. (Şekilde B)

2) Rezidüel hacim: Akciğerlerden atılamayan ve sürekli olarak bulunan hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 1 litreye tekabül eder. (Şekilde D)

3) İnspirasyon yedek hacmi: En zorlu inspirasyonla akciğerler tarafından alınabilecek fazladan hava miktarıdır. (Şekilde A)

4) Ekspirasyon yedek hacmi: En zorlu ekspirasyonla akciğerler tarafından verilebilecek fazladan hava miktarıdır. (Şekilde C)

5) İnspirasyon kapasitesi: İnspirasyon yedek hacmi+Tidal hacim (Şekilde A+B)

6) Fonksiyonel rezidüel kapasite: Ekspirasyon yedek hacmi+Rezidüel hacim (Şekilde C+D)

7) Vital kapasite: Tidal hacim+İnspirasyon yedek hacmi+Ekspirasyon yedek hacmi (Şekilde A+B+C)

8) Total akciğer kapasitesi: Rezidüel hacim+Vital kapasite (A+B+C+D)

Doğru Cevap D

30. Bir deneysel çalışmada elektrofizyologlar, duyarlı bir voltmetreye bağlı mikro elektrotlar kullanmak suretiyle dinlenme durumundaki sinir hücresinin zar potansiyelini ölçmüşler ve zar potansiyelinin var oluş nedenini hücre içi ve hücre dışı sıvıların iyonik bileşiminin farklı oluşuna bağlamışlardır. Sizce bu deneysel çalışmanın sonunda araştırmacılar aşağıdaki hangi sonucu elde etmiştir?

A) Hücrenin iç kısmı pozitif yüklüdür ve daha az sodyum iyonu içermektedir
B) Hücrenin iç kısmı negatif yüklüdür ve daha az sodyum iyonu içermektedir
C) Hücrenin iç kısmı negatif yüklüdür ve daha fazla sodyum iyonu içermektedir
D) Hücrenin iç kısmı pozitif yüklüdür ve daha fazla sodyum iyonu içermektedir
E) Hücrenin iç kısmı negatif yüklüdür ve daha fazla klor iyonu içermektedir

ÇÖZÜM

Hücrelerin iç kısımları içerdikleri proteinlerin etkisi ile negatif özelliktedir. Bunun yanında hücrelerin içerisinde potasyum iyonu fazlayken dışarısında sodyum fazladır.

İki zar arasındaki elektriksel potansiyel farkına zar potansiyeli denir. Canlı hücrelerde zar potansiyeli –70 milivolt civarındadır. Bu, zarın içinin dışına göre daha negatif olduğunu belirtir. Bunu sağlayan birkaç etken vardır:

1) Potasyumun sürekli hücre dışına difüze olması

2) Sodyum–Potasyum pompası(Hücre dışına 3 Na, hücre içine 2 K bırakır. Hücre içinde K, hücre dışında Na fazla olması sağlanır)

3) Az da olsa hücre içine sodyum difüzyonu

4) Hücre içindeki devasa protein konsantrasyonunun oluşturduğu negatif yük

Doğru Cevap B

31. İstemesine karşın çocuk sahibi olamayan ve baba olmak isteyen bir adam, doktora başvuruyor. Yapılan tetkikler sonucunda bu kişiye, bünyesinde yeterince FSH (folikül uyarıcı hormon) üretilmediği; sorunun bundan kaynaklanabileceği söyleniyor. Bu probleme açıklık getiren, doğru ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) FSH, normal olarak ovaryumdan östrojen salınmasını uyarır; onun için erkek bireylerde sentezlenmez

B) Bu hormon gonadlardan değil hipofizden salgılanmaktadır; bu nedenle üremeyi etkilemez

C) FSH, testislerde sperm üretimini uyarmaktadır; bu nedenle eksikliği, üreme sorunlarına yol açabilir

D) Bu bireyde fazla miktarda progesteron üretilmekte, progesteron, FSH üretimini inhibe etmektedir

E) Erkek bireylerde FSH üretimi aylık döngü izlemektedir; bu nedenle miktarı zamana bağlı olarak değişmektedir

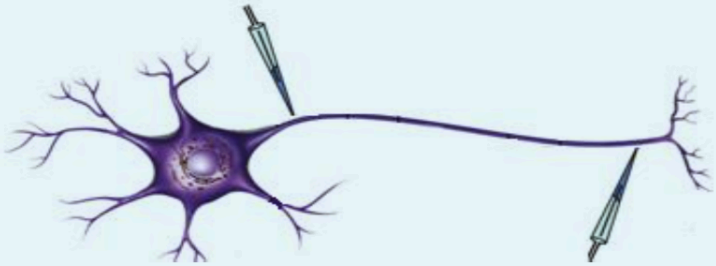
ÇÖZÜM

Erkek bireylerde FSH sperm üretimini uyarmaktadır.

FSH, hipofizin ön lobundan salgılanan bir gonadotropindir (gonadları uyarır). Dişilerde ovaryumlardan östrojen salgılanmasını uyarır. Böylece foliküler büyümeyi ve menstrual döngünün devamını sağlar. Erkeklerde ise Sertoli hücrelerini (spermleri besler) uyararak spermiyogenezi (sperme farklılaşma) sağlar.

Doğru Cevap C

32. Eğer bir nöron, deneysel olarak şekildeki gibi aksonun iki ucundan aynı anda uyarılacak olursa aşağıdakilerden hangisinin ortaya çıkması beklenir?



A) Oluşacak olan aksiyon potansiyelleri orta kısmı geçecek ve iki zıt uca ulaşacaktır

B) Oluşacak olan aksiyon potansiyelleri, orta bölgede karşılaşacaklar ve daha sonra başlama noktalarına geri dönecektir

C) Aksiyon potansiyelleri, karşılaştıkları orta bölgede duracak; aksonun ucuna tek bir impuls ulaşacaktır

D) Daha güçlü olan aksiyon potansiyeli diğerine galip gelip yoluna devam edecektir

E) Aksiyon potansiyelleri karşılaştıkları orta bölgede birbirine eklenecek ve daha güçlü bir aksiyon potansiyeli oluşacaktır

ÇÖZÜM

Sinir hücrelerinde oluşturulan uyarılar daima tek yönlü olarak hücre gövdesinden akson ucuna doğru ilerler.

Normal bir hücrede dinlenme potansiyelinin herhangi bir sebepten dolayı bozulması ikiye ayrılır. Zar potansiyelinin artmasına **depolarizasyon** daha da azalmasına **hiperpolarizasyon** denir. Bu olaylar çeşitli iyon akışlarıyla sağlanır. Depolarizasyon, hücre içine katyon akışının (genelde Na ve Ca) artmasıyla gerçekleşir. Depolarizasyonun eşik değeri aşmasıyla aksiyon potansiyeli olarak adlandırılan elektriksel dalgalar oluşur. Bu dalgalar sinir hücresinde ilerleyerek önüne gelen bölgeleri depolarize eder. Aksiyon potansiyeli yayılırken arkasında kalan bölgeler tekrar eski haline döndüğünden (**repolarizasyon**) bu bölgeler kısa süre uyarılamaz (refraktör dönem).

Bu soruda birinci elektrottan yayılan aksiyon potansiyeli sadece akson ucuna doğru yayılırken, ikinci elektrotttan yayılan aksiyon potansiyelleri iki yöne doğru da yayılır. İki aksiyon potansiyeli hücre ortasında karşılaşır ve ilerleyemez (iki taraf da refraktör dönemdedir). Ancak ikinci elektrottan yayılan aksiyon potansiyeli hücre ucuna ulaşır.

Doğru Cevap C

33. İnsanda aşağıdaki olaylardan hangisi kan basıncının düşmesine yol açmaz?

A) Kalbin parasempatik sinirlerle uyarılma sıklığının artması
B) Diüretik maddeler sayesinde vücuttan atılan idrar miktarının artırılması
C) Kan akışına karşı olan çevresel direncin azaltılması
D) Kalpten atrial natriüretik hormon salınımının artırılması
E) Vücuttaki aldosteron seviyesinin artırılması

ÇÖZÜM

Aldosteron, kan basıncının arttırılarak normal sınırlar içerisinde tutulmasında görevli önemli bir hormondur.

–Parasempatik sinirlerden vagus siniri kalbi inerve ederek kalbin yavaşlamasına sebep olur.

–Diüretik (idrar atılımını arttıran) maddelerin kullanımı kan hacmini azaltır.

–Çevresel direncin azaltılması,kan damarlarının genişlemesi demektir,bu durumda kanın yaptığı basınç azalır.

–Atrial natriüretik hormon,kalbin atrium (kulakçık) unda bulunan gerim reseptörleri tarafından basınç artışına yanıt olarak salınan bir hormondur. Bu hormon, böbreklerde su ve mineral geri emilimini azaltarak kan basıncını düşürmede rol oynar.

–Aldosteron böbrek tübüllerinde sodyum ve su geri emilimini arttırır.

Bakıldığında, aldosteron sekresyonunun (salgısının) artması durumunda kan basıncının azalmayacağı görülür.

Doğru Cevap E

34. Aşağıdaki vitaminlerden hangisinin öncül formu, insanda kolesterolden sentezlenebilmektedir?

A) Vitamin A B) Vitamin B C) Vitamin C D) Vitamin D E) Vitamin E

ÇÖZÜM

Yağda çözünen bir vitamin olan D vitamini kolesterol menşeili bir molekül olan 1,25 — dihidroksikolekalsiferol 'den sentezlenir.

Doğru Cevap D

35. İnsanların beslenmesinde önemli olan vitaminlerle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Vitaminler, genellikle enzimlerin koenzimi olarak işlev görmektedir

B) Vitaminler, dışarıdan besinlerle birlikte alınması gerekli organik moleküllerdir

C) Bazı vitaminler (ör. B vitaminleri), benzer kimyasal yapıya sahip olması nedeniyle birlikte gruplandırılmaktadır

D) Vitaminlere gereksinim duyulan miktar, diğer organik besin maddelerine göre daha azdır

E) Vitaminler, genellikle yapı maddesi olarak kullanılmazlar

ÇÖZÜM

B vitaminlerinin birlikte gruplandırılmasının nedeni genellikle bulundukları besinlerde bir arada yer alıyor olmasından kaynaklanır.

–Vitaminler, minerallerle beraber enzimlerin doğru işlev görmesinde rol alan moleküllerdir.

–Çoğu vitamin esansiyel (temel) olup dışarıdan alınması gereklidir (A ve D vitaminleri hariç)

–Vitaminler çok eser (az) miktarlarda bile etki gösterebilir.

–Vitaminler genelde enzimlere katılır, yapı maddesi (selüloz gibi) olarak kullanılmazlar.

Ancak B vitaminlerinin birlikte gruplandırılmasının nedeni genellikle bulundukları besinlerde bir arada yer alıyor olmasıdır.

Doğru Cevap C

36. Kuş akciğerinin, havadan oksijeni almada, memeli akciğerinden daha etkin olmasının ana nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kuş solunum sisteminde pompa gibi çalışan hava keselerinin olması

B) Hava keselerinin hava depolayıcı organ olarak çalışması

C) Kuş akciğerinde reziduel volümün yok denecek kadar az olması ve havanın tek yönde akması

D) Kuş akciğerinde gaz değişim yüzey alanının oransal olarak büyük olması

E) Kuş akciğerinde gaz değişim yüzey alanına gelen kan miktarının oransal olarak fazla olması

ÇÖZÜM

Kuşların daha etkin solunum yapmalarının nedeni, akciğerlerinde rezidüel hacim bulunmaması ve hava keseleri aracılığıyla tek yönlü hava akışının sağlanmasıdır.

Kuşlar, parabronş ve hava keseleri gibi özel adaptasyonlar sayesinde yüksek metabolizma hızlarını destekleyebilecek oksijeni temin edebilirler. Kuşlar, 2 ön 3 arka olmak üzere 5 tane hava kesesine sahiptir. İlk nefes ile hava, ön hava keselerine çekilir. Daha sonra ilk nefes vermede hava keseleri kasılarak havayı parabronş denen boyuna kanallara gönderir. Bu hava parabronşlarda tek yönde akar ve ikinci nefes alma ile arka hava keselerine geçer. İkinci nefes verme ile de hava tamamen dışarı atılır. Tüm bu adaptasyonlar sayesinde kuşlarda rezidüel volüm sıfırlanır ve oldukça etkin bir oksijen alımı sağlanır.

Doğru Cevap C

37. Bir öğrenci aşağıdaki hücrelerin yapı ve işlevlerini inceliyor;

I. Memeli hayvanların eritrosit (alyuvar) hücreleri
II. İnsan midesinde asit salgılayan parietal hücreler
III. Balıkların yüzme kesesi duvarında yer alan ve kana asit salgılayan gaz bezi hücreleri
IV. Memeli hayvanların kahverengi yağ dokusunu oluşturan hücreler

Bu öğrenci, incelemiş olduğu hücrelerden hangisinde (-lerinde) ya mitokondriye rastlamamıştır ya da çok az sayıda mitokondriye sahip olduğunu görmüştür?

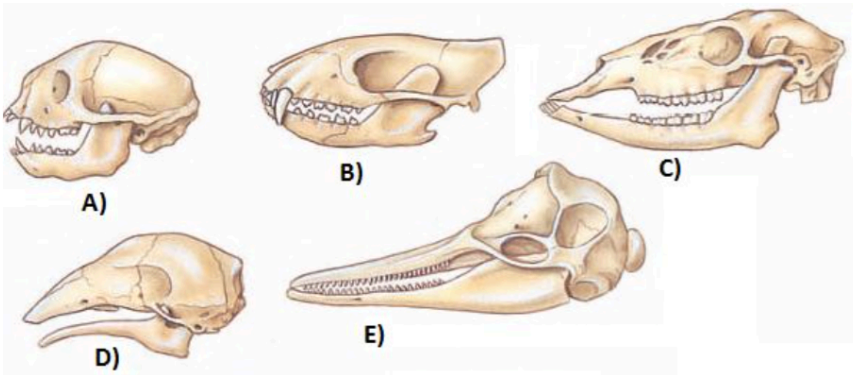
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) III ve IV

ÇÖZÜM

Eritrositler daha fazla miktarda solunum gazı taşıyabilmek için hücre içi organellerini kaybetmişlerdir. Balıkların yüzme kesesi duvarında yer alan gaz bezi hücrelerinde ise gaz transferini gerçekleştirdiklerinden dolayı enerji ihtiyaçları azdır.

Doğru Cevap C

38. Mesozoik dönemde ortaya çıkmış olan memeli hayvanların çeneleri ve diş kompozisyonu, evrimsel süreçte büyük ölçüde değişiklik geçirmiştir. İlkin plasentalı memelilerin böcekle beslenen (insectivor) hayvanlar oldukları ve diğer memelilerin bunlardan türemiş oldukları bilinmektedir. Buna göre aşağıdaki kafataslarından hangisi, bu ilkel atasal böcekçil memeliye ait olabilir?



ÇÖZÜM

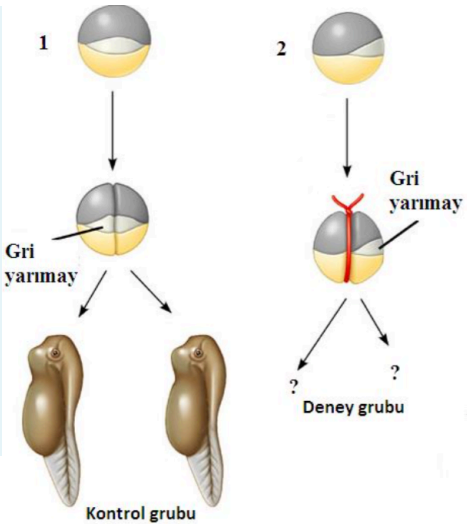
A şıkkındaki kafatası Omnivor bir memeli hayvana aittir. B şıkkındaki memeli kafatası ilk olarak ortaya çıkmış ilkel atasal, örnektir. C şıkkındaki memeli kafatası otlanan bir memeli canlıya aittir. D şıkkındaki kafatası böcekçil bir memeliye aittir. E şıkkındaki memeli kafatası ise balıkçıl ve küçük planktonlarla beslenir.

Kafatası tipleri ve dişlenme deseni (dentation pattern) beslenme tiplerine göre çok farklılık gösterir. İlkin memeli mantıken, özelleşmemiş, generalize bir görünüş sergilemelidir. A şıkkındaki kafatasına bakıldığında çeşitli dişlerin bulunduğu (azı, kesici, köpek vb.) görülür. Bu omnivor bir hayvana aittir. C şıkkında üst kesicilerin yok olduğu ve çenenin ön tarafında bir boşluk (diastema) bulunduğu görülür. Bu da geviş getiren (ruminant) bir hayvana aittir. D şıkkında dişlerin neredeyse yok olduğu görülür. Bundan asıl beslenme organının dil olduğu görülür. Yani bu türemiş böcekçil bir hayvana aittir. E şıkkında ise uzamış bir çene ve birbirinin aynısı çok sayıda diş vardır. Bu da planktonik ve balıkçıl bir memeliye aittir.

Bakıldığında, B şıkkındaki kafatasının çok generalize bir desen sergilediği ve diğer kafataslarıyla benzerlik gösterdiği görülür. Bu yüzden B şıkkındaki kafatası ilkel atasal böcekçil memeliye aittir.

Doğru Cevap B

39. Biyoloji derslerinde determinasyon ve predeterminasyon kavramlarını öğrenen bir öğrenci, normal gelişim gösteren kurbağaya ait bir zigotun (1), bölünme eksenleri değiştirilecek olursa (2), gelişiminin nasıl olacağını incelemek istiyor. Yapmış olduğu kontrollü deneyde, kontrol grubunun beklendiği üzere normal gelişimini tamamladığını görüyor. Bu öğrenci, zigotun normal bölünme düzlemini öylesine değiştiriyor ki, şekilde görüldüğü gibi, blastomerlerin bir grubu "gri yarımay" kısmından pay alamıyor (2). Sizce bu öğrencinin yapmış olduğu denemede "deney grubundan" elde ettiği sonuç aşağıdakilerden hangisidir?



A) Gri yarım ayın tamamını alan, kardeş hücreler ölmüştür

B) Kurbağalar bu evrede totipotent oldukları için her iki kardeş hücre grubu da gelişerek iki adet larva oluşturmuştur

C) Kardeş hücrelerden sadece gri yarımayı alanlar, normal gelişim göstermiştir

D) Bölünme düzlemine müdahale edildiği için her iki hücre grubu da normal gelişimini sürdürememiş ölmüşlerdir

E) Bölünme düzlemine müdahale edildiği için her iki hücre grubu da anormal gelişim göstermiştir

ÇÖZÜM

Gri yarımay, kurbağaların embriyonik gelişimindeki hücre bölünmesi ve farklılaşması safhalarının doğru şekilde gerçekleşmesini yöneten hücre topluluğudur. Gri yarımayı eksik olan embriyo parçaları doğru şekilde gelişim gösteremeyecektir.

Gri yarımay, yüksek miktarda melanin içeren bir hücre topluluğu olup, kurbağa embriyosunda eksen belirlenmesinde büyük rol oynar. Kurbağa yumurtası döllendiğinde kortikal rotasyon denen olayla sitoplazmik bir akım gerçekleşir ve spermin girdiği noktanın tam karşısında melanin bakımından zengin gri yarımay ortaya çıkar. Bu bölge embriyonun dorsal kısmıdır. Eğer deneyde olduğu gibi bir zigot gri yarımaya sahip olmazsa, dorsoventral(sırt-karın) eksen olmadığından dolayı başta sinir sistemi gelişmesinde olmak üzere gelişimde büyük sorunlar doğar ve canlı ölür. Ancak gri yarımayı alan embriyo parçası normal gelişim gösterir.

Doğru Cevap C

40. Ayşe, Rize şehir merkezinde oturan bir lise öğrencisidir. Üç aylık yaz tatilini Kaçkar dağlarındaki Ayder yaylasında (1300 m) geçirmeye karar veriyor ve ailesi ile birlikte üç ay yaylada kalıyor. Eğer Ayşe yaylada-yken seçeneklerde verilen ölçümler yapılıp şehir merkezinde yaşayanların değerleri ile karşılaştırıla-cak olursa aşağıdakilerden hangisini bulmayı beklersiniz?

A) Kan hematokrit değeri düşük olabilir

B) Kan basıncı daha düşük olabilir

C) Alveolar ventilasyon hızı düşük olabilir

D) Alveollerindeki oksijenin kısmi basıncı daha düşük olabilir

E) Kanındaki oksijen kısmi basıncı düşük olabilir

ÇÖZÜM

Yükseklere çıkıldıkça oksijenin kısmi basıncı azalacaktır. Bu nedenle alveolar oksijen kısmi basıncı da düşüş gösterecektir. En sonunda ise kandaki oksijen konsantrasyonu azalacaktır. İnsan vücudunda ise bu düşüşü dengeleyecek fizyolojik değişimler gözlenecektir. Bunlara örnek olarak; kandaki alyuvar miktarının arttırılması (hematokrit değerinin arttırılması), kan basıncının arttırılması, daha yüksek sıklıkta ventilasyon verilebilir.

Doğru Cevap D

41. Birhücrelilerde yer alan sil ve kamçının yapısını ve hareketini inceleyen bir öğrenci aşağıdaki sonuçlara ulaştığını ifade ediyor:

I. Kamçı daha uzun olmakla birlikte sil ile aynı yapısal proteinlere sahiptir
II. Sil ve kamçı hareket ederken filamentler birbiri üzerinde kaymaktadır
III. Sil ve kamçının bazal cisim ile bağlantısı kesilirse hareket durmaktadır
IV. Sil ve kamçı çırpılırken su aynı yöne doğru itilmektedir

Sizce bu öğrencinin elde etmiş olduğu sonuçların hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Siller, kasılma esnasında suyu kendilerinin hareket yönünün tersi yönünde iterler. Kamçı hareketinde birbiri üzerinde kayan filamentlere rastlanmaz.

Kamçı ve siller özellikle harekette rol alan önemli yapılardır. Tıpkı bir kürek gibi bulundukları ortamdaki sıvıyı hareket yönlerinin tersine iterler. Bu iki yapının ana iskeleti mikrotübüllerden oluşur. Siller daha kısa ve daha çok bulunmakla beraber, kamçı genelde uzun olup, bir hücrede genelde bir ya da iki tane bulunur. Bu iki yapı da bazal cisim denen yapıyla hücreye bağlıdır, bu bağlantı koparsa sil ya da kamçı hücreden ayrılır. Bu iki yapının sağladığı çırpma hareketi, mikrotübül ve motor proteinlerin özgül düzenlenişine bağlıdır. Mikrotübüller, birbirlerine bağlı olmakla beraber motor proteinlere(enerji kullanarak hareket eden proteinler örn. dynein) de bağlıdır. Bu proteinler mikrotübüller üzerinde yürürken mikrotübülleri birbiri üzerinden kaymaya zorlar, ancak mikrotübüller birbirlerine de bağlı olduklarından, birbirleri üzerinden kaymaktan ziyade bükülürler. Bu hareketin farklı yönlerde yapılmasıyla hareket sağlanır.

Bu bilgilere göre bakıldığında doğru cevabın C olduğu görülür.

Doğru Cevap C

42. Bir kurbağa ile bir sazan balığının dolaşım sistemlerini karşılaştıran bir öğrenci kurbağanın dolaşım sisteminde aşağıdaki hangi evrimsel ilerlemenin olduğunu görecektir?

A) Vücuda kan götüren aort damarının geliştiğini
B) Vücuda daha temiz kan gönderildiğini
C) Sistemik (vücut) dolaşıma daha yüksek basınçla kan gönderildiğini
D) Kurbağanın kalbini besleyen özel damarların gelişmiş olduğunu
E) Kurbağa kalbinin karıncığının iki odacığa bölünmüş olduğunu

ÇÖZÜM

Canlılar evrimsel olarak ilerledikça (geliştikçe) vücut yapısında büyüme ve hacimce artma gözlenir. Canlılar, vücutlarında yer alan hücrelerine giden kanın basıncını değiştirmemek için daha yüksek basınçla kan pompalayan bir kalbe ve onu taşıyacak bir dolaşıma ihtiyaç duyar.

Doğru Cevap C

43. Ökaryotik canlıların kromozomları ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Ökaryotik canlıların kromozomları doğrusaldır (linear)
B) Kromozomun yapısında hem DNA hem de protein vardır
C) Her kromozom, iki kromatide sahiptir
D) Her kromozomun sentromeri vardır
E) Her kromozomun yapısında nukleosomlar yer alır

ÇÖZÜM

Kromozomlar, hücre bölünmeleri esnasında yoğunlaşarak kromatit adını alır. Eşlenmiş hücrelerde iki adet kromatit bulunmasında karşın normal şartlar altında her hücrede her kromozomdan sadece bir kromatite sahip olur.

Canlılarda DNA uzunluğu, komplekslikle genelde arttığından, canlılar geliştikçe DNA daha kompakt bir yapıya sıkıştırılmak zorunda kalır. Prokaryotlarda bu sistem fazla gelişmemiş olmasına rağmen, ökaryotlarda oldukça gelişmiştir. İlk olarak DNA, 200 baz çiftlik parçalar halinde nükleozom denen yapılara sarılır. Nükleozom, histon proteinleri ve DNA'dan oluşan yapıya verilen addır. 147 baz çiftlik DNA histonlara sarılır ve kalan iki 53 baz çiftlik DNA ise iki nükleozomu bağlar. Böylece DNA hafiften paketlenmeye başlar. Daha sonra bu nükleozomlar birbirleri etrafında sarmal oluşturmaya ve bir protein iskelete sarılmaya başlarlar. Sıkışma arttıkça ilmekler oluşturur ve en son kromozom denen kondanse yapıyı oluşturur. Her kromozom sentromer adlı bir merkeze ve bunun ayırdığı iki kola sahiptir. Sentromer, birçok tekrarlı diziye ve hücre bölünmesinde iş gören kinetokor adlı proteinlere sahiptir. Kromozom normal durumda lineer durumdadır ve tek bir kromatide (kondanse DNA) sahiptir ancak hücre bölünmesi sırasında DNA eşlenir ve kromozom X şeklini alır. Bu durumda iki kromatide sahiptir.

Bakıldığında doğru cevabın C olduğu görülür, çünkü normal şartlarda bir kromozom bir kromatide sahiptir.

Doğru Cevap C

44. Hayvan hücresinde yer alan intermediyer filamentlerin işlev ve yapısı ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A) Bu filamentler, aktinden oluşmakla birlikte yapılarında diğer proteinler de bulunur

B) Bu filamentler, çekirdeğin ve hücre içerisindeki bazı organellerin yerinin sabitlenmesinde işlev görür

C) Bu filamentler oluşurken fibröz proteinler, süper kıvrım oluşturacak tarzda üst üste sarılırlar

D) Bu filamentler hücrenin biçimini korumada işlev görür

E) Bu filamentler nüklear laminayı oluştururlar

ÇÖZÜM

İntermediyer (ara) filamentlerin yapı maddesi aktinler değildir. Vimetin, tonofilament, lamin gibi yapı maddelerinden oluşurlar. Aktinler, hücre iskeleti elemanlarından olan mikrofilamentlerin yapısında yer alırlar.

İntermediyer filamentler, hücre iskeletini oluşturan yapılardan biridir. Bu filamentler, özellikle çekirdeği (bkz. Laminin) ve hücre içerisindeki organelleri tıpkı bir kafes gibi yerlerine oturtur. Bu filamentleri oluşturan protein filamentleri birbirleri etrafında süperkıvrım oluşturacak şekilde sarıldığından çok sağlamdır. Bu filamentler laminin (nükleer laminayı oluşturur), vimentin-desmin (kas ve bağ dokuda) ve keratin (deri, saç vb.) gibi kompleks proteinlerden oluşur. Laminin, tüm ökaryotlarda bulunur ve çekirdeğin içini döşeyen nükleer laminayı oluşturur.

Bakıldığında, A şıkkının yanlış olduğu görülür. Aktin, mikrofilamentlerin yapıtaşıdır.

Doğru Cevap A

45. I. Pteridophyta
II. Lycophyta
III. Cycadophyta
IV. Coniferophyta
V. Anthophyta

Yukarıda verilen bitki şubelerinin ilkelden gelişmişe doğru sıralanması, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

Damarsız tohumsuz bitkiler grubuna ait filumlar, bitki şubeleri içerisinde en gelişmemiş grupları barındırırlar. Damarlı tohumlu bitki örnekleri ise en gelişmiş bitki gruplarını içerir.

I. Eğreltiler

II. At kuyrukları

III. Sikaslar

IV. Koniferler

V. Kapalı tohumlular

Yukarıda verilen şube adlarına bakıldığında,

I. Pteridopytha---→ Eğreltiler (Damarlı tohumsuz)

II. Lycopytha---→ Kibrit otları (Damarsız tohumsuz)

III. Cycadopytha---→ Sikaslar (Damarlı tohumlu-ilkel gimnospermler (açık tohumlu))

IV. Coniferopytha---→ Koniferler (kozalaklılar) (Damarlı tohumlu-gimnosperm)

V. Anthopytha---→ Çiçekli Bitkiler (Damarlı tohumlu-angiosperm)

Bu familyalar özelliklerine göre sıralanırsa doğru şıkkın E olduğu görülür.

Doğru Cevap E

46. Çok kısa süreli (saniye veya dakika) yüksek şiddette ışık verilen bir bitkinin yapraklarındaki kloroplastlarda aşağıdakilerden hangisinin oluşması beklenir?

A) Tillakoyid lümende pH artar

B) Tillakoyit lümende pH düşer

C) Tillakoyit lümen ve stromada pH eşitlenir

D) Tillakoyit lümende su miktarı artar

E) Tillakoyit lümende Mn^+ konsantrasyonu artar

ÇÖZÜM

Bitkiler kloroplastlarında enerji üretirken kemiosmozu kullanır. Bu nedenle Hidrojen iyonlarını tilakoyit boşlukta toplarlar. Daha sonrasında ışık aracılığıyla gerçekleşen uyarım sonucunda bu protonlar ATP Sentaz üzerinden akarak stromaya geçerler ve bu esnada ATP sentezlenmiş olur. Bu nedenle yüksek ışığa maruz kalmaları durumunda kemiosmotik gradient daha yüksek olacaktır.

Fotosentez ve solunum sırasında enerji üretimi, kemiozmoz teorisiyle açıklanmaktadır. Bu teoriye göre elektronlar, taşıma sistemlerinden geçerken, çeşitli protein komplekslerinden geçerek proton (H^+ iyonları) pompalanmasını sağlarlar. Bu protonlar mitokondride zarlar arası boşlukta; kloroplastta ise tilakoid lümende toplanır. Böylece bu kompartımanlarda pH düşer ve bir elektrokimyasal gradient oluşur. Bu gradiyent oluşturulduktan sonra protonlar ATP sentaz adlı kompleksten geçerek ATP oluşmasını sağlarlar.

Fotosentezde ise iki tane fotosistem arasında gerçekleşen elektron akışı ile ATP sentezlenir. Fotosistem II(PSII) denen kompleksten fotonlar elektron koparınca bu elektronlar, yine PSII gibi elektron kaybetmiş Fotosistem I(PSI)'e geçer. PSII'nin elektron açığı ise sudan karşılanır (**fotoliz**). Fotoliz olayı da mangan (Mn +2) içeren bir kompleks tarafından gerçekleştirilir. Tüm bu olaylar tilakoid lümende gerçekleşir.

Eğer kloroplastlar yüksek derecede ışık alırsa elektron akışı önemli derecede artarak proton pompalanması artar. Bu sayede tilakoid lümende proton birikir ve pH düşer. Fotoliz sebebiyle su seviyesi azalır. Mn konsantrasyonu ise değişmez.

Doğru Cevap B

47. Kloroplastta gerçekleşen metabolik olayları araştıran bir bilim insanının, aşağıdaki olaylardan hangisini bu organelde gözlemesi olası değildir?

A) Nişasta birikimi
B) Nitrat özümlenmesi
C) Yağ asidi sentezi
D) Amino asit sentezi
E) Sakkaroz sentezi

ÇÖZÜM

Sakkaroz sentezi bitkilerde sitoplazmada gerçekleşir.

A)Fotosentez sonucu üretilen glikoz kloroplastta nişasta granülleri olarak deoplanır.

B)Nitrat özümlemesinin ikinci aşaması olan ferrodoksin bağımlı nitrit redüktaz tepkimesi kloroplastta gerçekleşir

C)Yağ asidi sentezi bolca NADPH gerektirdiğinde NADPH'ı bol stromada gerçekleşir.

D)Fotosentezden gelen 3-fosfogliseraldehitten aminoasitler sentezlenir.

E)Sakkaroz sentezi sitoplazmada gerçekleşir.

Doğru Cevap E

48. Kloroplastlarda ışığın etkiseyle oluşan eksitasyon enerjisinin (uyarılma enerjisi) düzeyinin fotosentezle düşürülmesi aşağıdaki koşullardan hangisinde mümkün değildir?

A) Yüksek şiddetteki ışık, normal sıcaklık

B) Normal şiddetteki ışık, normal sıcaklık

C) Yüksek şiddetteki ışık, düşük sıcaklık

D) Normal şiddetteki ışık, düşük sıcaklık

E) Normal şiddetteki ışık, yüksek sıcaklık

ÇÖZÜM

Yüksek şiddette ışık ve düşük sıcaklıkta, kloroplastlar fotorespirasyona uğrarlar.

Bitkilerin ışık aldıkları fotosistemlerin çeşitli sebeplerle zarar görmesine **fotoinhibisyon** denir. Fotoinhibisyonun en önemli sebebi Fotosistem II'nin D2 proteininin zarar görmesidir. Bu olay özellikle fotosistemin uzun süre yüksek şiddetteki ışığa maruz kalması sebebiyle gelişir. Ancak karotenoidler gibi fotosentetik pigmentler aşırı enerjiyi soğurarak fotoinhibisiyonu önlerler. Ayrıca çok kritik olmadığı sürece fotoinhibisyon geri döndürülebilir. Ancak düşük sıcaklıklarda geri dönüşümü sağlayan enzimler yavaşladığından süreç işlemez.

Soruda, uyarılma enerjisinin düşürülmesi olayının hangi koşullarda gerçekleşemeyeceği sorulmuş, fotosistemin zarar görme olasılığının yüksek olduğu koşullarda uyarılma enerjisi çok daha yüksek olacaktır. Bu da yüksek ışık, düşük sıcaklığa tekabül eder.

Doğru Cevap C

49. Laboratuvar ortamında bir bitkinin yapraklarındaki stomaların açılmasını sağlamaya çalışan bir öğrenci, bitkiye aşağıdaki işlemlerden hangisini uygulaması gereklidir?

A) Absisik asit ve mavi ışık

B) Yüksek konsantrasyonda CO_2 ve kırmızı ışık

C) Düşük konsantrasyonda CO_2 ve absisik asit

D) Yüksek konsantrasyonda CO_2 ve absisik asit

E) Düşük konsantrasyonda CO_2 ve mavi ışık

ÇÖZÜM

Yaprak hücreleri arasındaki sıvının karbondioksit kısmi basıncı (derişimi) düşüşü stomaların açılmasını uyarır. Stomalar açılarak fotosentezin devamı için gerekli karbondioksitin alınımını sağlar. Bunun yanında mavi ışık da stomaların açılmasını uyaran faktörlerden bir diğeridir.

Stomalar, bitkinin gaz alışverişini sağlayan özelleşmiş yapılardır. Stomalar, iki adet bekçi hücresi denen hücreden oluşur. Bu hücreler ozmotik potansiyellerinin artmasıyla su alarak şişer ve stomanın açılmasını sağlar. Bu sebeple stomanın açılması için hücrelerin içinde K, Na, malat gibi iyonlar birikmelidir. Bunu sağlayan birkaç durum vardır:

–Mavi ışık, bekçi hücrelerindeki H^+–ATPaz'ı (proton pompası) uyararak hücre dışında bir elektrokimyasal gradiyent oluşturur. Bu gradiyent yardımıyla hücre içine bolca iyon (özellikle K^+) alınır.

–Stomaların bir görevi karbondioksit alımı olduğundan, yaprak hücrelerinde düşük karbondioksit konsantrasyonu stomaların açılmasını uyarır.

–Stomalar ayrıca terlemenin gerçekleştiği kısım olduğundan su kıtlığı gibi durumlarda kapanır; buna hem su kaybı hem de stresle sentezlenen absisik asit (ABA) sebep olur.

Şıklara bakıldığında doğru şıkkın E şıkkı olduğu görülecektir.

Doğru Cevap E

50. C_4 bitkilerinin kökenlendiği koşulları araştıran bir bilim insanı, bu bitki grubunun aşağıdaki koşullardan hangisinde ortaya çıktığını öne sürmesi <u>en mantıklıdır</u>?

A) Atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun yüksek olduğu koşullar

B) Atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun düşük olduğu koşullar

C) Işık şiddetinin yüksek olduğu koşullar

D) Işık şiddetinin düşük olduğu koşullar

E) Toprakta suyun bol olduğu koşullar

ÇÖZÜM

C_4 bitkileri, CO_2'i 4 karbonlu bileşikler halinde fikse ettikten sonra demet kını hücrelerinde Kalvin Döngüsü'ne sokarlar. Bu şekilde fotosentezi gerçekleştirmiş olurlar. C_3 bitkilerinde bu mekanizma bulunmadığı için fotorespirasyona uğrama ihtimalleri daha yüksektir. Bu açıdan incelendiğinde, C_4 fotosentezi muhtemelen atmosferik CO_2'in düşük olduğu koşullarda bitkilerin fotosentez verimini arttırmak için geliştirmiş olduğu bir adaptasyondur.

Calvin döngüsünde, karbon fiksasyonunda rol alan RUBISCO enzimi karbondioksidi ribuloz-1,5-bisfosfata bağlar. Ancak bu enzim aynı zamanda oksijenaz aktivitesine de sahip olduğundan dolayı fotosentez etkinliği düşebilir, bu olaya fotorespirasyon denir. Fotorespirasyon özellikle yüksek sıcaklık ve düşük karbondioksit düzeylerinde artar. Bitkiler fotosentez için çeşitli mekanizmalar kullanırlar bunlar genel olarak üçe ayrılır:

1. C3 metabolizması: Bitkilerde genel olarak bulunan mekanizmadır. Calvin döngüsünün ilk ürünü 3 karbonlu 3-fosfogliserat olduğundan adı C3 olarak anılır. Bitkilerdeki standart mekanizmadır.
2. C4 metabolizması: Kurak ortamlarda yetişen bitkilerin geliştirdiği bir sistemdir, fotorespirasyon ve bu yüzden de su kaybı önemli derecede azalır. Bu bitkiler mezofil hücrelerinde karbondioksidi fikse etmek için RUBISCO yerine PEP karboksilaz kullanırlar, çünkü PEP karboksilazın oksijen affinitesi yok denecek kadar azdır. Bu enzim malat gibi 4 karbonlu bileşikler oluşturur ve bu bileşikler demet kını denilen özel hücrelerde karbondioksidi serbest bırakarak fiksasyonu sağlar.
3. CAM metabolizması: Özellikle çöl gibi ortamlarda bulunan bitkilerde bulunur. Gece karbondioksidin alınıp asit formunda depolanması ve bu asitlerin sabah karbondioksidi serbest salmasıyla fiksasyon yapılması esasına dayanır. Su kaybı ve fotorespirasyon çok düşük düzeydedir.

Doğru Cevap B

51. Tohumları olgunlaşmadan çimlenen mutant bitkilerin aşağıdaki hormonlardan hangisini sentezlemesi <u>beklenemez</u>?

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

ÇÖZÜM

Absisik asit, bitki tohumlarında dormansinin devamını sağlar. Tohumların yeterli olgunlağa ulaşmadan dormansi periyodundan çıkmasının önüne geçer. Bu yüzden ABA mutantı tohumlar olgunlaşmadan çimlenir, bu tohumlarda ABA sentezlenemez.

Doğru Cevap E

52. Bir bilim insanı, *Escherichia coli*'ye ait RNA polimeraz enziminin ökaryotik hücrelerdeki bazı genlerin promotörlerindeki baz dizilerini tanıyabildiğini saptamıştır. Bu baz dizilerine aşağıdaki organellerden hangisinde rastlanması <u>en olasıdır</u>?

A) Nukleus B) Nukleolus C) Kloroplast D) Ribozom E) Endoplazmik retikulum

ÇÖZÜM

Endosimbiyotik hipoteze göre, ökaryotik canlılarda yer alan mitokondri ve kloroplast, ilkel dönemde prokaryotik organizmaların hücre içerisine alındıktan sonra parçalanması yerine iki hücre arasında mutualistik bir ilişki kurulması ile ortaya çıkmıştır. Bu nedenle *E.coli* RNA Polimeraz enziminin de birçok farklı noktada prokaryotik organizmalar ile benzerlik gösteren kloroplast dizilerini saptaması daha muhtemeldir.

Doğru Cevap C

53. Küresel ısınmanın önemli sonuçlarından biri, kuraklığın ortaya çıkacak olmasıdır. Buğday, fasulye ve mısır gibi önemli kültür bitkilerinin kuraklığa karşı direncinin artırılması için aşağıdaki bitkisel hormonlardan hangisinin hedef alınması en uygundur?

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

ÇÖZÜM

Absisik asit, bitkilerde kuraklık direncinde rol oynayan en önemli hormonlardandır. Stomaların olumsuz şartlarda kapanmasını uyararak bitkinin direncinin arttırılmasında etkilidir.

Oksin: Bitkilerde uzama, hücrelerde uzamayı ve büyümeyi uyarma, meyve olgunlaşmasını arttırma, ışığa yönelimi sağlama vb. görevleri üstlenen bir hormondur.

Sitokinin: Bitkilerde uzama, hücre bölünmesini uyarma, yaprak absisyonunu (düşme) engelleme, oksinle birlikte doku kompozisyonunu etkileme, kloroplast olgunlaşmasını arttırma gibi görevleri üstlenen hormondur.

Gibberellin: Bitkilerde uzamayı arttırma, çiçeklenmeyi arttırma, çimlenmeyi sağlama, bölünmeyi kontrol etme gibi görevlere sahip hormondur.

Absisik asit: Özellikle kuraklık olmak üzere birçok strese karşı direnci arttıran, tohumlarda dormansi (uyku durumu) yi sağlayan hormondur.

Etilen: Meyvelerde olgunlaşmayı arttıran, fiziksel engellere karşı yanıtta rol alan ve yaprak absisyonunu uyaran gaz formunda hormondur.

Eğer kuraklığa karşı direnç geliştirilmek isteniyorsa en doğru hormon absisik asittir.

Doğru Cevap D

54. Işığa doğru yönelemeyen (fototropizma gösteremeyen) bir bitkide aşağıdaki yapılardan hangisini kodlayan genlerin kusurlu olması beklenir?

A) Öksin–mavi ışık reseptörleri
B) Sitokinin–kırmızı ışık reseptörleri
C) Absisik asit–mavi ışık reseptörleri
D) Etilen–kırmızı ışık reseptörleri
E) Gibberellin–kırmızı ışık reseptörleri

ÇÖZÜM

Fototropizmadan sorumlu olan bitki hormonu, apikal uçta gösterdiği asimetrik dağılım sayesinde Oksin'dir.

Fototropizma, bitkilerde ışığa doğru yönelim hareketlerine verilen addır. Bu olay özellikle mavi ışık tarafından uyarılır. Fototropin adlı mavi ışık reseptörünün mavi ışığı algılamasıyla, oksin adlı hormon ışık almayan tarafa doğru yanal olarak taşınır. Oksin, düşük miktarlarda büyümeyi uyarıcı etki yapan bir hormondur. Oksinin diğer bölgeye taşınımı bu bölgede uzamayı uyarır. Işık alan bölge daha yavaş büyüyeceğinden bitkinin ucu ışık alan tarafa doğru bükülür. Oksin ya da mavi ışık reseptörleri kusurlu bitkiler fototropizma gösteremez.

Doğru Cevap A

55. Bitkilerin karaya adaptasyonlarında hem suyun korunması hem de havadan CO_2'in alınması zorunluluğu ile karşılaşmıştır. Birbirine zıt gözüken bu iki olay, bitkilerde aşağıdaki yapılardan hangisinin geliştirilmesiyle çözülmüştür?

A) Tüyler B) Stoma C) Lentisel D) Hidadot E) Kutikula

ÇÖZÜM

Stomalar bitkilerin hem gaz değişim organları hem de atmosferden aldıkları CO_2'in fikse edilmesini sağlayan yapılardır. Stomalar, gerektiği zaman açılıp kapanabilen gaz alışveriş yapılarıdır. Stomalardan hem atmosfere su buharı kaybı gerçekleşirken, aynı zamanda da fotosentez için gerekli karbondioksidin alınımı gerçekleşir.

Doğru Cevap B

56. Yaşlı yapraklarda aşağıdaki besin elementlerinden hangisinin eksikliği gözlenmez?

A) Azot B) Potasyum C) Fosfor D) Mağnezyum E) Kalsiyum

ÇÖZÜM

Bitki metabolizmasında görevli olan mineraller; mobil ve mobil olmayan şekilde ikiye ayrılırlar. Mobil olan minerallerin eksikliği ilk olarak yaşlı yapraklarda ortaya çıkarken mobil olmayan minerallerin eksiklikleri ise genç yapraklarda ilk kez belirti gösterir. Kalsiyum bir mobil olmayan mineraldir.

Bitkilerde besin ve mineraller genelde yaşlı kaynaklardan genç havuzlara aktarılır. Ancak bu durum taşınacak maddenin mobilitesine (hareket kabiliyeti) bağlıdır. Mobilitelerine göre mineraller ikiye ayrılır:

1) Hareketsiz elementler: Bor, kalsiyum, çinko, bakır, demir, mangan, kobalt vb.
2) Hareketli elementler: Azot, magnezyum, fosfor, kükürt, potasyum, nikel vb.
   Eğer bir element hareketli ise bu, genç yapraklara taşınabilir ancak hareketsiz ise yaşlı yapraklarda kalır.

Doğru Cevap E

57. Doku kültürü ortamına konan bir gövdeden alınmış parenkima dokusu hücreleri, çok büyümekle birlikte bölünme gösterememiştir. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisinin eksikliği olabilir?

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

ÇÖZÜM

Sitokinin hormonu, bitkilerde hücre döngüsünün düzenlenmesi ve hücre bölünmesi zamanının belirlenmesinde görevli hormondur.

Bitkilerde oksin, giberellin ve sitokinin gibi hormonlar büyümeyi arttırır. Oksin genelde hücre uzamasına, giberellin hem hücre uzamasına hem de bölünmeye, sitokinin ise bölünmeye sebep olur. Ancak, bu iki hormonun etkileri sitokinine bağlıdır çünkü sitokinin, hücre bölünmesinde rol alan bazı siklin bağımlı kinazları (CDK) uyararak bölünmenin devamını sağlar. Eğer bir bitki uzadığı halde bölünemiyorsa sitokinin eksik demektir çünkü hücre bölünmesi tam olarak gerçekleşemez.

Doğru Cevap B

58. I. -0.5 MPa
II.-0.6 Mpa
III. -0.8 Mpa

Toprakta ve bir bitkinin değişik kısımlarında su potansiyeli ölçen bir bilim insanı, yukarıdaki değerleri bulmuştur. Bu verilere göre aşağıdakilerden hangisinin doğru olduğu söylenebilir?

	I.	II.	III.
A)	Yaprak	Kök ksilemi	Kök emici tüyünün temas ettiği toprak
B)	Kök ksilemi	Kök emici tüyünün temas ettiği toprak	Yaprak
C)	Kök emici tüyünün temas ettiği toprak	Yaprak	Kök ksilemi
D)	Kök emici tüyünün temas ettiği toprak	Kök ksilemi	Yaprak
E)	Yaprak	Kök emici tüyünün temas ettiği toprak	Kök ksilemi

ÇÖZÜM

Bitkilerde su taşınımı, kütle akışı ile gerçekleşir. Bitkiler suyun taşınımında enerji harcanmaksızın sadece basınç farkından yararlanırlar. Su basıncın yüksek olduğu (daha pozitif değerler) köklerden düşük olduğu (daha negatif değerler) yapraklar doğru bir akış gösterir.

Su potansiyeli, bir bitkinin akış mekaniklerini açıklamak için kullanılan bir terimdir. Su, sadece pasif olarak taşınabilir, bu yüzden yüksek potansiyelden düşük potansiyele doğru akar. Su potansiyeli genelde üç etkenle belirlenir:

1) Su basınç potansiyeli (P): Suyun kendi yüksekliğinden ve yoğunluğundan dolayı oluşturduğu hidrostatik basınçtır.

2) Su ozmotik potansiyeli (S):Suyun içindeki çözünenlerin oluşturduğu emme kuvvetidir. Bu emme kuvveti negatif bir basınç oluşturduğundan çözünen konsantrasyonu arttıkça ozmotik potansiyel negatifleşir.

3) Yerçekimi potansiyeli (G):Yerçekimi sebebiyle oluşan potansiyeldir, genelde ihmal edilir.

Su potansiyeli (W):P+S+G olarak ifade edilir.

Suyun akışının devam ettirilebilmesi için su daha pozitif potansiyelden daha negatif değerlere akmalıdır. Su topraktan alınıp, yapraktan atmosfere verilir. Bu yüzden en yüksek potansiyel –0,5 mPa toprağa, en düşük potansiyel 0.8 mPa ise yaprağa ait olmalıdır.

Doğru Cevap D

59. **I. 1/600**
II. 1/300
III. 1/50

Yukarıda üç farklı bitkiye ait su kullanma verimliliği (yapraklardan alınan CO2 molekülü başına kaybedilen su molekülü miktarı) değerleri verilmiştir. Bu veriler göz önüne alınarak aşağıda yapılan eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I.	II.	III.
A)	C_4	CAM	C_3
B)	C_3	CAM	C_4
C)	CAM	C_4	C_3
D)	CAM	C_3	C_4
E)	C_3	C_4	CAM

ÇÖZÜM

Fotosentez hızlarının aynı olmasından dolayı bu bitkilerin su kullanma verimliliğine bakılır. Bitkilerde üç farklı fotosentez tipi vardır. Bunlar CAM, C4 ve C3 yolaklarıdır. CAM bitkileri, su kullanma verimliliği en yüksek olan bitkilerdir. Onların ardından C4 bitkileri gelir. En düşük su kullanma verimliliğine sahip bitkiler ise C3'lerdir. Bir bitkinin su kullanma verimliliği ne kadar yüksekse su kaybını da o kadar düşük seviyelerde tutmuş demektir. (C3, C4, CAM açıklaması 50. soru çözümünde)

Doğru Cevap E

60. Tohumları çimlenemeyen bir monokotil bitkide bunun nedenin alfa amilazın sentezinden sorumlu genlerin ifade olamaması olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Embriyoda gibberellin eksikliği
B) Embriyoda absisik asit eksikliği
C) Embriyoda etilen eksikliği
D) Embriyoda sitokinin eksikliği
E) Embriyoda öksin eksikliği

ÇÖZÜM

Tohumların dormansiden çıkışı uyaran bitki hormonu Giberellin'dir. Giberellinin tohumdaki en önemli görevlerinden birisi, depolanmış olan besinlerin yıkımını sağlayarak çimlenen tohum için enerji kaynağı açığa çıkarmasıdır. Alfa-amilaz ise tohumda depolanmış nişastanın yıkımını sağlar.

Bir tohumun çimlenmesi için, embriyonun endospermdeki (depo besin doku) nişastayı glikoza çevirerek kullanması gerekir. Ancak aynı zamanda da uygun koşulda çimlenmek için de dormanside kalmak zorundadır. Bu denge absisik asit ve giberellin tarafından sağlanır. Giberellin, nişastayı sindiren alfa-amilazı uyarırken, absisik asit giberellini baskılar.

Doğru Cevap A

61. Bitkilerde ışığın morfolojik etkisinin (fotomorfogenez) düzenlenmesinde aşağıdaki renklerden hangisi en önemlidir?

A) Mavi-yeşil
B) Mavi-kırmızı
C) Kırmızı-uzak kırmızı
D) Yeşil-kırmızı
E) Mavi- uzak kırmızı

ÇÖZÜM

Bitki gelişiminde rol oynayan en önemli iki ışık kırmızı ve mavidir.

Bitkilerde iki ana ışık reseptörü bulunur:

Kırmızı ışık reseptörleri: Fitokrom olarak adlandırılır. Kırmızı ve uzak-kırmızı ışık dalga boylarını soğurarak iki form arasında geçiş yapabilen bu proteinler, birçok cevabın oluşturulmasında rol alır. Özellikle kırmızı ışık soğurarak aktifleşen fitokromlar, çekirdekte birçok genin transkripsiyonunu (ifadesini) uyarır.

Mavi ışık reseptörleri: Başlıca zeaksantin, kriptokrom ve fototropin adlı reseptörlerdir. Bu reseptörler mavi ışığı soğurarak fototropizma, stoma açılması, kloroplast hareketi gibi tepkilere neden olurlar. Bu etkiler fitokromunkilerin aksine hızlı ve kısa sürelidir.

Doğru Cevap B

62. Bir bitkide hücre içi sinyal iletimi ve pektin lamelin yapısında ortaya çıkan düzensizlikler aşağıdaki besin elementlerinden hangisini yokluğuna bağlanabilir?

A) Potasyum
B) Magnezyum
C) Fosfor
D) Kalsiyum
E) Kükürt

ÇÖZÜM

Kalsiyum, sekonder çeper yapısında kurulan çapraz bağlantıların yapısına katılarak çeper sağlamlığına fazlaca katkı sunar. Bunun yanında, Kalmodulin aracılığıyla, birçok hücre içi sinyal iletim mekanizmasında sekonder mesajcı olarak rol oynar.

Kalsiyum, bitki hücrelerinde çeper sağlamlığının sağlanmasında önemli bir iyondur. Kalsiyum yeni sentezlenip salgılanmış pektin(orta lamelde bulunan bir polisakkarit) moleküllerinin karboksil (COO^-) uçlarıyla etkileşime girer ve aralarında elektrostatik çekim oluşmasını sağlar. Ayrıca hücre içinde önemli bir ikincil (sekonder) mesajcıdır. Hücre içinde derişimi düzenli olarak düzenlendiğinden kasıtlı olarak kalsiyum seviyesindeki değişimler hücreyi etkiler. Bir sinyal sırasında hücre dışı ve endoplazmik retikulumdan salınan kalsiyum birçok proteinle etkileşime girerek yanıtta bir mesajcı olarak görev görür.

Doğru Cevap D

63. I. Tahılların endosperminde oluşur
II. Fotosentetik dokularda oluşur
III. Depo köklerde oluşur

Bitkilerde farklı tipte plastidlerin (amiloplast, kloroplast, kromoplast) oluştuğu yerler yukarıda verilmiştir. Bu plastidler ve oluştukları yerler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Amiloplast	Kloroplast	Kromoplast
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	I	II
D)	III	II	I
E)	II	I	III

ÇÖZÜM

Kloroplast, ana işlevi fotosentez aracılığıyla organik madde sentezi olan bitki plastitidir. Amiloplastın görevi nişastanın depolanmasıyken kromoplast ise sahip olduğu farklı renklerdeki pigmentler sayesinde bitkilerin renklenmesine katkı sunar.

Doğru Cevap A

64. Bir bitkinin kendi polenini tanıyarak kendi poleniyle döllenmeyi reddetmesi, "kendine uyumsuzluk" olarak isimlendirilir. Bitkide, bir polenin kendine ait olup olmadığını belirleyen yapı, aşağıdakilerden hangisidir?

A) Karpel B) Anter C) Stigma D) Embriyo kesesi E) Yumurta hücresi

ÇÖZÜM

Aynı bitki tarafından üretilmiş olan polenleri tanıyarak bitkinin kendi kendine üremesini (self-döllenme) engelleyen sistemler, bitkinin dişi organının giriş kısmı olan stigmada (tepecik) yer alır.

Doğru Cevap C

65. Embriyonik gelişim sırasında, sırasıyla protoderm ve prokambiyumun yeterince aktif olmaması halinde embriyoda aşağıdaki seçeneklerde verilen hangi iki doku gelişemez?

A) İletim dokusu ve temel doku B) İletim dokusu ve örtü doku C) Örtü doku ve iletim dokusu
D) Örtü doku ve temel doku E) Temel doku ve iletim dokusu

ÇÖZÜM

Apikal meristem kök, gövde ve dalların en uç noktalarında bulunur; bitkinin boyuna büyümesini sağlar. Kök ve gövde apikal meristemi protoderm (dermatojen), prokambiyum ve temel meristem olarak adlandırılan doku öncesi tabakaları oluşturur.

- Protoderm gelişerek örtü dokuyu;
- Prokambiyum gelişerek iletim dokusunu;
- Temel meristem gelişerek temel dokuyu meydana getirir.

Doğru Cevap C

66. Bir bitkinin mekanik destek sağlayan hücrelerinin iyi gelişememesi nedeniyle, sertliğini kaybetmesi ve mekanik etkilere karşı koyamamasının nedeni aşağıdakilerden hangisinin yokluğuna bağlanabilir?

A) Kalburlu boru
B) Sklereidler
C) Arkadaş hücresi
D) Flöem parenkiması
E) Ksilem parenkiması

ÇÖZÜM

Sklereidler, bitkilere mekanik sağlayan dokularda yer alan özelleşmiş sklerenkima hücreleridir. Bu hücreler özelleşmelerinin sonucunda, hücre içerikleri ve organellerini kaybederek sadece kalınlamış ve sertleşmiş hücre duvarı ile destek görevi görürler.

Doğru Cevap B

67. Ribuloz 1, 5-bisfosfat (Rubisco) enzimini araştırmak isteyen bir bilim insanı, aşağıdaki yapılardan hangisinde bu enzimi bulamaz?

A) C_3 bitkilerinin palizat parenkiması
B) C_3 bitkilerinin sünger parenkiması
C) C_4 bitkilerinin demet kını hücreleri
D) C_4 bitkilerinin mezofil hücreleri
E) CAM bitkilerinin mezofil hücreleri

ÇÖZÜM

Rubisco, fotosentezin karanlık reaksiyonlarının (Calvin Reaksiyonları) başlangıcında yer alan ana enzimdir. CO_2'in fiksasyonunda doğrudan rol oynar. C_4 bitkilerinde atmosferden alınan CO_2 öncelikle 4 karbonlu bileşikler halinde tutulduktan sonra fotosenteze sokulur. CO_2, mezofil hücrelerinde 4 karbonlu bileşiklere bağlanırken organik maddelerin yapısına ise demet kını hücrelerinde sokulur.

RUBISCO, Calvin döngüsünde karbondioksidi ribuloz 1,5 bisfosfata bağlayan enzimdir. Bu enzim normal olarak C3 ve CAM bitkilerinde fotosentez yapan her hücrede bulunur. Ancak C4 bitkilerinde karbonun fiksasyonu mezofilde PEP karboksilaz tarafından yapıldıktan sonra 4 karbonlu asit demet kınında karbondioksidi saldığından, Calvin döngüsü demet kınında gerçekleşir. Yani RUBISCO C4 bitkilerinde demet kınında bulunur, mezofilde bulunmaz.

Doğru Cevap D

68. Bir hücrenin zar potansiyelini ölçen bir bilim insanı, hücrede zar potansiyelinin ilk yarım saat içinde düştüğünü, ondan sonra artmaya başladığını gözlemiştir. Bununla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) Hücrede ilk yarım saat içinde ATP tükenmiştir
B) Hücrede ilk yarım saat içinde ATP üretimi artmıştır
C) Hücrede ilk yarım saat içinde ATP üretimi önce azalmış sonra artmıştır
D) Hücrede ATP üretimi ilk yarım saat içinde önce artmış sonra azalmıştır
E) Hücrede ilk yarım saat içinde ATP üretimi değişmemiştir

ÇÖZÜM

Hücre zarı üzerinde oluşturulan potansiyelin oluşturulması aktif bir olaydır ve bu nedenle ATP şeklinde enerji harcanması gerektirir. Zar potansiyelinin düştüğü zaman aralığında hücre ATP eksikliğinde olabilir. (Zar potansiyeliyle ilgili açıklama 30. soru çözümünde yer almaktadır)

Doğru Cevap A

69. Bitki kökleri, bazı mantar türleriyle mikoriza olarak isimlendirilen birlikler oluştururlar. Kurak ya da tuzlu topraklarda bu ilişkinin olumsuz etkilenmesi aşağıdaki sonuçlardan hangisini doğurur?

A) Bitkinin azot alması zorlaşır

B) Bitki aşırı miktarda potasyum almaya başlar

C) Bitkinin kalsiyum alması zorlaşır

D) Bitki aşırı miktarda iz element almaya başlar

E) Bitkinin fosfor alması zorlaşır

ÇÖZÜM

Mikorizalar, bitkilere özellikle topraktan fosfor alınımında yardımcı olan ve köklerin yüzey alanını arttıran mutualistik ilişkilerdir.

Mikorizalar, glomerülomiset ve askomiset gibi bazı mantar çeşitlerinin çoğu bitkinin köküyle oluşturduğu mutualistik (çift yararcıl–iki taraf da yararlanır) topluluktur. Mikorizalar, oluşum çeşitlerine göre ikiye ayrılır:

1) Ektotrofik: Kökün içerisine girmeden dışarısında bir kılıf oluşturur. Çoğu koniferde bu şekildedir.

2) Veziküler–arbüsküler: Kökün içine ve hücre zarlarına kadar uzantılar gönderen mikorizadır. Mineral alma etkinliği oldukça yüksektir. Çoğu bitkide bu şekildedir.

Mikorizalar, bitkiden gerekli besinleri alırken, hifleri(uzantılar) sayesinde bitkiye özellikle fosfor olmak üzere birçok mineralin temininde kolaylık sağlarlar. Kurak ortamlarda mikoriza yeterli besin alamaz ve ortaklık bozulur. Bu durumda bitki yeterli fosfatı alabilmekte zorlanmaya başlayacaktır.

Doğru Cevap E

70. Bir öğrenci aşağıda yer alan bitkilerin tohumlarının oluşumunu ve yapısını ayrıntılı olarak inceliyor. Sonuçta tohumlardan birisinin yapısında ana sporofitten, yeni sporofitten ve gametofitten köken alan dokuların yer aldığını saptıyor. Bu tohum, aşağıdaki bitkilerden hangisine ait olabilir?

A) Kiraz B) Çam C) Söğüt D) Buğday E) Erik

ÇÖZÜM

Verilen özellikleri gösteren bitki grupları Gymnospermler'dir (Açık tohumlular). Çam, şıklarda bu bitki grubuna ait olan tek üyedir.

Doğru Cevap B

71. I. Karotenoid
II. Klorofil b
III. Klorofil a
IV. Fitokrom

Alpinik kuşakta yaşayan bir bitkinin yapraklarında fazla ışıktan korunmak için, aşağıdaki pigmentlerden hangisinin miktarının artması beklenir?

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

ÇÖZÜM

Karetenoidlerin görevlerinden birisi, bitkileri fazla ışığın zararlarına karşı korumaktır. Klorofiller, fotosentez reaksiyonlarında görev alırken fitokromlar çiçeklenme sinyallerini alırlar.

Doğru Cevap A

72. Kloroplastların ışıklandırılmasından sonra, Calvin döngüsünün gerçekleşmesi için gerekli enerjiyi veren molekül ile CO_2'in indirgenmesine yarayan indirgeyici molekül, sırasıyla kloroplastın hangi bölmesinde oluşur?

A) Stroma – tillakoyit zarların lümeni
B) Tillakoyit zarların lümeni – stroma
C) Tillakoyit zarların lümeni – tillakoyit lümen
D) Stroma – stroma
E) Tillakoyit zarların lümeni – tillakoyit zarların üstü

ÇÖZÜM

Calvin Döngü'sünün gerçekleşmesi için gereken enerjiyi veren molekül ATP iken CO_2'in indirgenmesine yarayan indirgeyici ise sudur. Her ikisi de bitkinin tilakoit zarı üzerinde bulunan ETS'nin stromaya bakan yüzünde oluşturulur.

Calvin döngüsünün yürütülmesi için gerekli moleküller öncelikle fotosentezin ışıklı evresinde üretilir. Bu moleküller ATP (gerekli enerji) ve NADPH (indirgeyici molekül)'tır. ATP, ATP sentaz tarafından, NADPH ise Ferrodoksin–NADPH redüktaz tarafından üretilir. ATP sentaz, tilakoid lümenden gelen protonlar yardımıyla ATP sentezlerken, Fd–NADPH redüktaz ise fotosistem I'den gelen elektronları alarak NADPH sentezler. Bu iki molekül de stromaya bakan yüzeyde oluşturulur.

Doğru Cevap D

73. Ksilem içinde yukarı doğru yükselen suyun yüzey gerilimini ölçen bir bilim insanı suyun yüzeyindeki gerilimin arttığını bulmuştur. Bunun <u>en olası</u> nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fotosentez hızı azalmıştır
B) Fotosentez hızı artmıştır
C) Solunum hızı artmıştır
D) Transpirasyon azalmıştır
E) Transpirasyon artmıştır

ÇÖZÜM

Yapraklardan terleme (transpirasyon) ile kaybedilen su sayesinde ksilem içerisinde negatif bir basınç oluşturulur. Bu transpirasyon ne kadar yüksek olursa, oluşan basınç o kadar negatif olur.

Bitkilerin topraktan aldığı suyu yapraklara kadar taşıyabilme yeteneği kohezyon-gerilim teorisi ile açıklanır. Bu teoriye göre bitki sürekli yapraklardan terleme ile su kaybettiğinden (transpirasyon) yapraklara doğru sürekli bir emme kuvveti oluşur. Su molekülleri birbirlerine hidrojen bağıyla bağlı olduğundan bu çekim köke kadar iletilir ve su bir gerim altında yapraklara doğru çıkar.

Bu gerimin artması için terlemenin (transpirasyonunun) artması gereklidir.

Doğru Cevap E

74. Aşağıdaki amino asitlerden hangisi ketojenik aminoasit değildir?

A) Lösin B) Valin C) Alanin D) Lizin E) Fenilalanin

ÇÖZÜM

Soru İptal

75. Yüksek bitkilerde ve bazı mikroorganizmalarda yağlardan karbonhidrat sentezlemek amacıyla hangi çevrim kullanılır?

A) Glioksilat B) Glikoliz C) Glikoneogenez D) Cori çevrimi E) Alanin-glukoz döngüsü

ÇÖZÜM

Yağlardan karbonhidratların sentezlendiği yolağa "Glioksalat Çevrimi" denir

Glioksilat çevrimi: Yağların yıkımı(beta-oksidasyon)ndan asetil CoA'nın süksinata çevrimini sağlayan döngüdür. Süksinat daha sonra glikoneogenez ile glikoza çevirilir.

Glikoliz: Glikozun, oksijen kullanılmadan pirüvata kadar yıkımını içeren metabolik süreç

Glikoneogenez: Çeşitli öncüller kullanarak glikoz sentezleyen yolak

Cori çevrimi: Kas ve karaciğer arasında laktat ve glikoz takasını sağlayan çevrim

Glikoz-alanin döngüsü: Kasta aminoasit yıkımından oluşan amonyağın karaciğere alanin formunda geçişini sağlayan döngü

Doğru Cevap A

76. Aşağıdakilerden hangisi enzim aktivitesini etkileyen etkenlerden <u>biri değildir</u>?

A) pH B) Sıcaklık C) Enzim konsantrasyonu D) İnhibitörler E) Enzimin aminoasit miktarı

ÇÖZÜM

pH, sıcaklık, enzim konsantrasyonu, inhibitör ve aktivatör maddeler enzim aktivitesini etkileyen etkenlerdir. Ancak aminoasit miktarı enzim aktivitesiyle ilişkili değildir.

Doğru Cevap E

77. Aşağıda verilen karbonhidrat çiftlerinden hangisi birbirinin epimeridir?

A) D-Glukoz/D-Mannoz
B) D-Galaktoz/D-Fruktoz
C) D-Fruktoz/D-Glukoz
D) D-Fruktoz/D-Mannoz
E) D-Glukoz/D-Eritroz

ÇÖZÜM

Glukoz ve Mannoz birbirinin 2-epimeriyken Glukoz ve Galaktoz birbirinin 4-epimeridir.

Epimer, iki molekülün sadece bir karbona(asimetrik karbon hariç) bağlı grupların konfigürasyonları bakımından farklılık gösteren formlarıdır. Örneğin galaktoz glukozun 4.karbon epimeridir; glukozda OH sağda iken galaktozda soldadır. Mannoz ise 2.karbon epimeridir; glukozda OH sağda iken mannozda soldadır.

Doğru Cevap A

78. Aşağıdakilerden hangisi sitrat çevrimi enzimlerinden biri değildir?

A) Fumaraz
B) İzositrat dehidrogenaz
C) Malat dehidrogenaz
D) Okzalasetat dehidrogenaz
E) Süksinat dehidrogenaz

ÇÖZÜM

Oksalasetat dehidrogenaz bir Krebs Döngüsü enzimi değildir.

Sitrat çevrimi(Krebs döngüsü), glikolizden gelen pirüvatın oluşturduğu asetil-CoA'nın oksitlendiği döngüdür. Asetil CoA, sırasıyla sitrat sentaz, akonitaz, izositrat dehidrogenaz, alfa-ketoglutarat dehidrogenaz, süksinil CoA sentetaz, süksinat dehidrogenaz, fumaraz ve malat sentaz enzimlerini içeren bir döngüye girer ve bol miktarda NADH, FADH ve ATP üretilir. NADH ve FADH, daha sonradan ATP üretiminde kullanılır. Okzaloasetat dehidrogenaz bu döngüde bulunmaz.

Doğru Cevap D

79. İnsanda karaciğer dışındaki dokularda oluşan amonyağın kandaki miktarını, toksik düzeye çıkarmadan vücuttan uzaklaştırılması gereklidir. Bu olay aşağıdaki süreçlerden hangisi ile gerçekleştirilmektedir?

A) Periferal dokularda böbrek ve karaciğer arasında glukoz-alanin devri
B) Kas ve karaciğer dokuları arasında gerçekleşen glukoz-alanin devri
C) Üre çevrimi
D) Oksidatif deaminasyon
E) Glioksilat çevrimi

ÇÖZÜM

Kas dışındaki diğer dokulardan karaciğere azot taşınması Glutamin aracılığıyla olurken kastan ise Alanin ile olur.

Aminoasit yıkımının ilk aşaması olan transaminasyonda aminoasitlerin amino grupları alfa-ketoglutarata aktarılarak glutamat oluşturulur. Bunun sonucunda aminoasitten arta kalan keto asit iskeleti oksidatif olarak yıkılabilir. Glutamat dokuda biriktikçe glutamine dönüştürülür ve karaciğere gönderilir. Kaslarda ise özel bir sistem vardır. Amino gruplarından gelen amonyaklar pirüvata aktarılır ve alanin oluşturulur ve alanin karaciğere geçer. Orada da amonyağı bırakır ve pirüvat kasa geri döner.

Doğru Cevap B

80. Canlılardaki yaşam öyküleri ile ilgili olarak,

I. Daha az hayatta kalma şansına sahip olan çok sayıdaki yavru, yoğun olan bir populasyon içerisinde sınırlı kaynaklar için etkin biçimde rekabet edebilen, iyi bakılmış, az sayıdaki yavruya göre daha az nesil bırakacaktır

II. Gençlerinde ölüm oranlarının yüksek olduğu bitkiler ve hayvanlar, genellikle, nispeten büyük (iri) olan çok sayıda döl verirler

III. Avcılar tarafından avlanılma oranları yüksek olan kuş ve memeliler çok sayıda yavru verirler

Şeklindeki yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Gençlerinde fazlaca ölüme rastlanan canlılarda, küçük ve çok sayıda döl verilir.

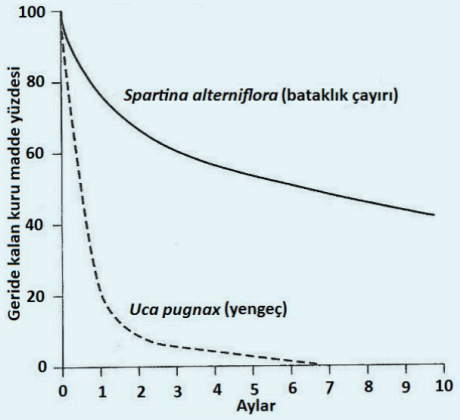
Başlıca hayat stratejileri iki tiptir:

1) r-seçilimi: Küçük boyutlu, bir batında aşırı fazla nesil veren (semelpariti),gençlerde ölümün yüksek olduğu, koşulların kararsız olduğu ortamlarda yaşayan canlılarda uygulanır.

2) K-seçilimi: Büyük boyutlu, bir batında az nesil veren (itepariti),gençlerde ölümün düşük olduğu, koşulların kararlı olduğu ortamlarda yaşayan canlılarda uygulanır.

Doğru Cevap C

81. Bir bataklıkta ölü yengeçler ve kesilmiş çayırlar, naylon torbalara ayrı ayrı konularak tuzlu bir bataklığa bırakılmış ve bunların ayrışması izlenmiştir. Aylara göre geride kalan madde yüzdeleri yan taraftaki şekilde gösterilmiştir.



Bu grafikle ilgili olarak,

I. Kuru ağırlık olarak yengecin %90'ı ilk iki ay içinde ayrıştırılmıştır

II. Onuncu ay sonunda bitkinin %40'tan fazlası ayrışmadan ortamda kalmıştır

III. İki ay sonunda geride kalan bitki dokusu içindeki en büyük oranda yer tutan bileşiğin hücre içi depo karbonhidratları olduğu düşünülebilir

Şeklindeki yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Bitkiden geriye kalan maddeler, organik dokunun aksine, genellikle çözünmesi zor olan odunsu maddelerdir.

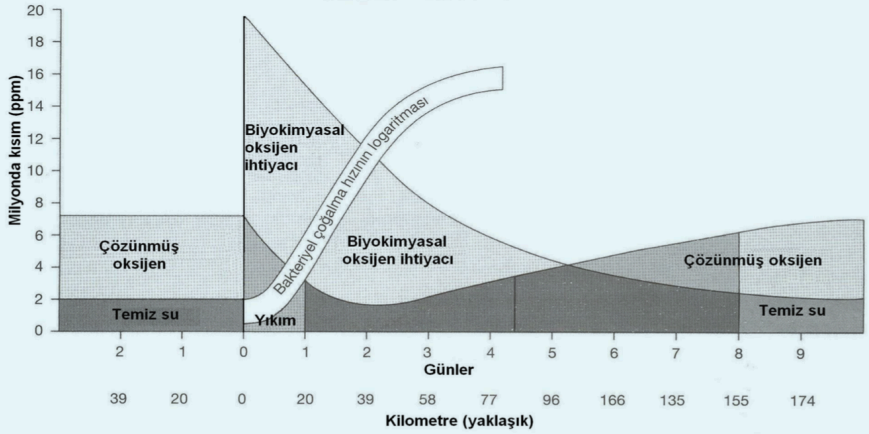
I. öncül: Grafikte ilk iki ay içinde yengeç ağırlığının %10 civarlarına düştüğü görülür. Doğrudur.

II. öncül: Grafikte 10.ay sonunda bitki ağırlığının hala %40'ın üstünde olduğu görülür. Doğrudur.

III. öncül: Bitkilerden arta kalan maddeler genelde çözünmeyen, odunsu yapıda yer alan lignin benzeri bileşikler olmalıdır. Yanlıştır.

Doğru Cevap D

82. Bir kentin arıtılmamış kanalizasyon atıklarının bir dereye karıştığını düşünelim. Atıkların dereye yatay eksendeki sıfır (0) noktasında karıştığını varsayalım. Bu dere boyunca görülen bazı değişimler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Bu süreç ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi <u>doğru değildir</u>?

A) Dereye atık girdisi olmadan önceki kesimlerde suda bol miktarda çözünmüş oksijen bulunmaktadır

B) Atığın dereye karıştığı noktadan itibaren bakteriyel etkinlik hızı artmıştır

C) (0—4.) günler arasında ortamdaki tür çeşitliliğinin (5—8.) günler arasındaki tür çeşitliliğinden az olması beklenir

D) Atık madde içindeki besin elementleri, bakterilerin çoğalma hızını ve ortama metabolik toksik madde ilavesini artırmıştır

E) Bakterilerin anaerobik solunumuna bağlı olarak, biyolojik oksijen ihtiyacı (BOD) ortaya çıkmıştır

ÇÖZÜM

Grafikte,0.zamanda bakteriler eklendiğinde biyokimyasal oksijen ihtiyacının aniden arttığı görülür. Bu bakterilerin aerobik solunum yaptığının bir işaretidir. Daha sonra bakteri sayısı arttıkça, biyokimyasal oksijen ihtiyacının gittikçe azaldığı görülür. Buradan bakterilerin diğer canlılar üzerinde toksik etki yaparak onları öldürdüğü düşünülebilir. Bir süre sonra bakteriler aşırı arttığından oksijen miktarı çok düşecek ve bakteriler ölmeye başlayacaktır. Böylece fotosentez yavaş yavaş üstünlük kurmaya başlayacak ve çözünmüş oksijen ile temiz su miktarı eski haline dönecektir.

Buradan cevabın E olduğu görülecektir.

Verilen şekil dikkatlice incelendiğinde bakterilerin aerobik solunum yaptığı fark edilir.

Doğru Cevap E

83. Komünite biyoçeşitliliği ile ilgili olarak,

I. Tür sayısı aynı olan iki komüniteden, birey sayılarının türlere dağılımı daha dengeli (eşit) olan komunitede tür çeşitliliği daha yüksek kabul edilir

II. Düşük enlemlerden yüksek enlemlere doğru gidildikçe tür çeşitliliği artar

III. Biyolojik zaman ve dolayısıyla türleşme için gerekli zaman, tropiklerde, kutuplardakine göre çok hızlı ilerler

IV. Evapotranspirasyon hızının yüksek olduğu yerlerde, tür çeşitliliği azalmaktadır

V. Küçük adalar daha düşük göç oranına; türler bakımından da daha yüksek ortadan kalkma hızına sahiptirler

Şeklindeki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Evapotranspirasyonun hızı ile tür çeşitliliği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Aynı şekilde ekvatora yakın olan enlemlerde tür çeşitliliği daha yüksektir.

I. Tür çeşitliliği bir komünitede bulunan türlerin kompozisyonunun dengeli oluşunun bir göstergesidir. Türler ne kadar dengeli dağılırsa çeşitlilik o kadar fazladır. Doğrudur

II. Ekvator gibi düşük enlemlerde tür çeşitliliği, kutuplar gibi yüksek enlemlere göre fazladır. Yanlıştır.

III. Tropik bölgelerde tür çeşitliliğinin çok fazla olması, bu bölgelerde türleşme için gerekli sürenin hızlı geçtiği anlaşılabilir. Doğrudur.

IV. Evatotranspirasyon, hayvanlarda terlemeyle kaybolan ve bitkilerde transpirasyonla kaybolan suyun toplamının bir ifadesi olup, tür çeşitliliğiyle doğru orantılıdır. Yanlıştır.

V. Büyük adalar, daha büyük canlı topluluklarını destekleyecek daha fazla kaynağa sahiptir. Bu yüzden büyük adalar daha fazla göç oranına ve düşük ortadan kalkma oranına sahiptir. Küçük adalarda tam tersidir. Doğrudur.

Doğru Cevap D

84. Biyomlar ve özellikleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

A) Dünyanın en zengin amfibi komuniteleri, ılıman kuşak yaprak döken orman biyomunda bulunur

B) Karasal biyom tiplerinin belirlenmesinde ve tanımlanmasında en önemli gösterge, iklimsel klimaks sonunda ulaşılan bitki örtüsü bünyesindeki yaşam formlarıdır

C) Bir biyomun tür kompozisyonu, farklı kıtalarda, hatta aynı bölgedeki biyomun farklı yerlerinde farklı olabilir

D) Aynı biyom içinde, bazı yerlerde süksesyon evrelerine bağlı olarak ara evre yaşam formları baskın durumda olabilir

E) Biyomlar arasında en fazla ağaç türü, boreal orman (tayga) biyomunda bulunur

ÇÖZÜM

En fazla ağaç türüne ev sahipliği yapan biyom tropikal ormanlardır.

Biyom: Belli iklimsel benzerlikler, ortak bitki örtüleri ve benzer coğrafi özellikler taşıyan özel coğrafi bölgeler bütünü.

Süksesyon: Kararlı bir komünitenin oluşmadan önce arda gelen ara evrelerden geçerek stabil bir düzeye ulaşma süreci.

A) En çeşitli amfibi komüniteleri, bataklıkların bol olarak bulunduğu, nemli ve sıcak tropikal bölgelerde bulunur. Doğrudur.

B) Karasal biyom tiplerinin ayırılmasında en önemli etken bitki örtüsüdür (yağmur ormanları, tayga, tundra, step vb.). Doğrudur.

C) Biyomlar her yerde aynı tür kompozisyonu göstermek zorunda değildir. Çünkü her coğrafyanın kendine özel özellikleri endemik türleri beraberinde getirecektir. (Sahra Çölü'nde deve, Avustralya'da kanguru olması) Doğrudur.

D) Süksesyon sürekli ardagelen bir süreç olduğu için bir evre sırasında önceki evreden bireyler kalabilir. Çünkü yeni evre sadece dominansi kurmuştur, ara evre yok olmak zorunda değildir. Doğrudur.

E) Biyomlar arasında en fazla ağaç türü yaprak dökmeyen tropikal yağmur ormanlarında bulunur. Yanlıştır.

Doğru Cevap E

85. Bitkiler topraktan azotu,

I. Amonyum
II. Amonyak
III. Nitrit
IV. Nitrat

Formlarından hangileriyle en kolay ve etkin bir biçimde elde ederler?

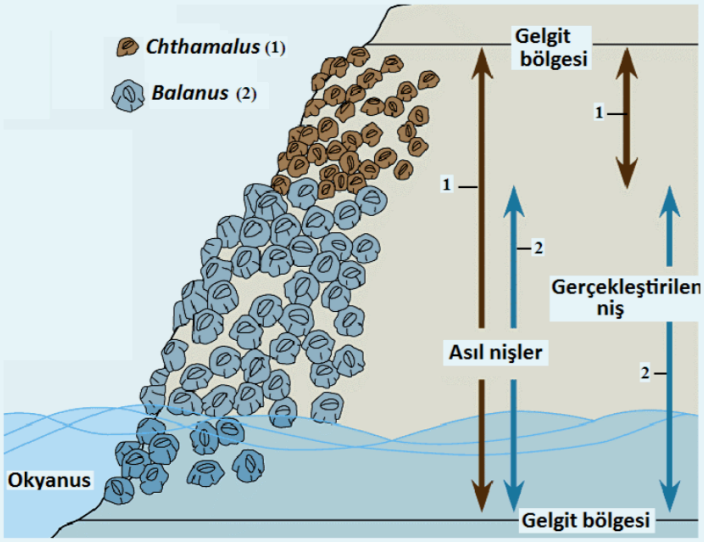
A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

ÇÖZÜM

Bitkiler topraktan azotu, çoğunlukla nitrat olmak üzere nitrat ve amonyum şeklinde alır.

Doğru Cevap B

86. Aşağıdaki şekilde Balanus ve Chthamalus cinsi iki kazmidyesinin gelgitlere maruz kalan bir kayalıktaki yayılışları verilmiştir:



Şekildeki bilgiler doğrultusunda;

I. Deneysel olarak Chthamalus ortamdan uzaklaştırıldığında, Balanus'a ait bireylerin kayalıkların yukarı kısımlarına doğru yayılmaları beklenir

II. Deneysel olarak Balanus ortamdan uzaklaştırıldığında, Chthamalus'a ait bireylerin kayalıkların alt kısımlarına doğru yayılmaları beklenir

III. Kayalıkların okyanus suyu ile temas eden alt kısımlarında Chthamalus'a ait bireyler, Balanus ile rekabet edememektedir

Şeklindeki yargılardan hangilerine ulaşılabilir?

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

ÇÖZÜM

Balanus'a ait bireyler potansiyel nişlerini gerçekleştirdiklerinden dolayı, Chthamalus'un bireyleri ortadan kaldırıldıklarında üst taraflara doğru yayılma göstermezler.

Niş, bir türün gerçekleştirdiği ekolojik işlerin toplamıdır. Asıl niş teorik olarak tahmin edilen niş olmakla beraber, gerçekleştirilen niş işe doğadaki niştir.

Resme bakıldığında Balanus'un Chthalamus'u engellediği açıkça görülebilir. Ancak Chthalamus'un Balanus'a bir etkisi yoktur. Buna göre:

I. Chthalamus'un Balanus üzerine bir etkisi bulunmamaktadır. Kaldırılması bir şeyi değiştirmez. Yanlıştır.

II. Balanus Chthalamus'u engellediğinden dolayı, Balanus kaldırılırsa, Chthalamus asıl nişini gerçekleştirmek için kayalıkların aşağısına yayılır. Doğrudur.

III. Şekilde alt kısımda sadece Balanus'un bulunduğu açıkça görülebilir. Doğrudur.

Doğru Cevap E

87. Yerkürede birbirinden farklı özellik gösteren biyomların oluşumunda,

I. Sıcaklık
II. Işık
III. Toprak çeşidi
IV. Yağış

Koşullarından hangi iki faktör, diğerlerine göre daha belirleyici rol oynar?

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

ÇÖZÜM

Biyomların dağılışını etkileyen en önemli faktörlerden ikisi sıcaklık ve suyun varlığıdır (yağış).

Doğru Cevap C

88. Tropikal Attine karıncaları, bazı bitki türlerine ait yaprak parçalarını yuvaları içine taşımakta ve bu yapraklar üzerine Basidiomycete mantar sporları ekmektedir. Karıncalar mantarları ekip büyütmekte, onlara bakmakta, gübrelemekte ve sonra da onları hasat etmektedir. Normal koşullarda, yaprağın ayrışma sürecinde görev alan Basidiomycete mantarları, ayrışmanın en son aşamasında gelirler. Oysa karıncalar özel bir madde salgılayarak bu yaprakları gübrelemekte ve henüz taze olan yapraklar üzerinde de mantarların kısa sürede gelişip büyümesini, böylece yaprağın hızla ayrışmasını sağlamaktadır.

Yukarıdaki örnekte verilen karıncalar ile mantarlar arasındaki ilişki tipi aşağıdakilerin hangisine örnek oluşturur?

A) Saprofitlik B) Amensalizm C) Mutualizm D) Allelopati E) Nötralizm

ÇÖZÜM

Yukarıdaki metinde anlatılan etkileşim, her iki canlının da yararına olduğundan mutualistik ilişkiye örnektir.

Saprofitlik: Ayrıştırıcılık

Amensalizm: Bir canlının zarar görüp, diğer canlının bundan haberdar olmaması(filin karıncayı ezmesi gibi)

Mutualizm: İki tarafın da yarar sağlaması.

Allelopati: Bitkilerde salgılanan çeşitli sekonder metabolitlerle diğer bitkiye üstünlük sağlaması. (ağaçların kafeik asit salgılaması gibi)

Nötralizm: İki tarafın da bir yarar sağlamaması ya da zarar görmemesi.

Bakıldığında iki tarafın da yarar sağladığı görülebilir.

Doğru Cevap C

89. Çevresinde geniş tarımsal araziler bulunan bir gölden alınan suyun analizinde, litrede 0,00005 mg DDT olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, bu gölün besin zincirinin halkalarını oluşturan canlıların [balık kartalı, fitoplanktonlar, turna balığı (balıkla beslenir), zooplanktonlar ve küçük gümüş balıkları] dokularında birikmiş olan DDT'nin ölçümleri de yapılmıştır. Sonuçta farklı beslenme basamaklarında yer alan canlıların dokularında 0,008 mg, 0.045 mg, 2,1 mg ve 26,4 mg düzeyinde DDT birikmiş olduğu saptanmıştır. Buna göre 0,045 mg ve 2,1 mg düzeyinde DDT birikimi saptanan dokular, besin zincirinde yer alan aşağıdaki canlılardan hangilerine ait olabilir?

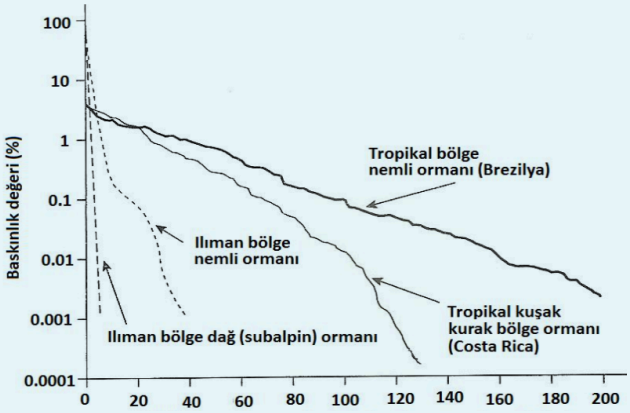
A) Fitoplankton — Balık kartalı
B) Zooplankton — Turna balığı
C) Gümüş balığı — Turna balığı
D) Fitoplankton — Gümüş balığı
E) Zooplankton — Balık kartalı

ÇÖZÜM

Besin zinciri, aşağıdan yukarıya olmak üzere, "Fitoplankton — Zooplankton — Gümüş balıkları — Turna balığı — Balık kartalı" şeklindedir. Zehirli madde birikimi besin zincirinin üst basamaklarına çıkıldıkça artacaktır. Verilen değerler besin zincirinin basamaklarıyla uygun şekilde eşleştirildiğinde B şıkkı seçilmelidir.

Doğru Cevap B

90. Yan taraftaki grafikte iki tropikal ve iki ılıman bölge orman ekosisteminin baskınlık-çeşitlilik eğrileri karşılaştırılmıştır. Baskınlık değerinin ölçütü olarak, ılıman bölge ormanlarında net primer üretim; Costa Rica'daki kurak bölge ormanı için, bir türün birim alandaki kapladığı taban yüzeyi büyüklüğü (gövdenin, tabana yakın yerdeki enine kesit yüzeyi); Amazon ormanında ise, toprak üstü organlarının biyokütlesi, baskınlık değerinin ölçütü olarak kullanılmıştır.



Bu grafikle ilgili olarak,

I. Grafikteki bir eğri, ne kadar yatay olursa, orada tür çeşitliliği ve zenginliği o kadar yüksektir
II. Tropikal kuşak kurak bölge ormanlarında ağaç türü sayısı ılıman bölge dağ ormanlarından fazladır
II. Grafikteki eğrilerin alt ucu aşağı indikçe, orada nadir türlerin sayısının arttığı (nispi bolluklarının azaldığı) anlaşılır

Şeklindeki yargılardan doğru olanlar, aşağıdakilerin hangisinde tam olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

Grafiğin X-eksenine olan paralelliği ile canlı çeşitliliği arasında doğru orantı vardır.

I. Grafiğin X- eksenine bakıldığında sağa doğru gidildikçe endemik türlerin arttığı görülür. Y-ekseni ise baskınlık değerini yanı o türün yoğunluğunu göstermektedir. Eğer bir biyomda canlı çeşitliliği yüksekse her türün baskınlığı dengeli olacaktır yani grafik X-eksenine paralel gidecektir. Ancak tür çeşitliliği azalırsa eğri dikleşecektir. Doğrudur.

II. Grafiğe bakıldığında bu rahatlıkla görülebilir. Doğrudur.

III. Y-ekseni baskınlık değeri olduğundan dolayı, eğri aşağıya gittikçe nispi bolluğun azaldığı görülecektir. Doğrudur.

Doğru Cevap E

91.
- **Nöral krest**
- **Notokord**
- **Kafatası**
- **Farinjeyal yarıklar**
- **Postanal kuyruk**
- **Dorsal içi boş sinir kordonu**

Yukarıda verilen yapısal özelliklerden kaç tanesi, omurgalıların (Vertebrata) hepsinin yaşamlarının en azından bir döneminde görülür?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇÖZÜM

"Farinjeyal yarıklar, Postanal kuyruk, Dorsal içi boş sinir kordonu, Notokord", Kordalılar'ın ortak özellikleridir. Bunun yanında Nöral krest ve Kafatası da tüm Omurgalılar'da yer alan özelliklerdir.

Doğru Cevap E

92. Böceklerin gelişimleri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Böceklerin tamamı deri değiştirmek suretiyle büyümelerini tamamlarlar

B) Böceklerin erginleşme süresi, çevre koşullarından bağımsız olarak belirlenmiştir

C) Böceklerin hepsi gelişim sürelerinin tüm evrelerinde beslenirler

D) Sucul ortamda yaşayan böcekler, karasal böcek türlerine göre gelişimlerini daha kısa sürede tamamlar

E) Gelişimin farklı evrelerinde farklı besinlerle beslenen böcekler, tek tip (aynı) besinle beslenenlere oranla daha avantajlıdır

ÇÖZÜM

Böcek larvalarının farklı gelişim evrelerinde farklı besinlerle beslenmesi aralarındaki besin rekabetini azaltacağından hayatta kalma şanslarını arttırır.

A) Strepsiptera familyasının dişileri gibi, parazitik yaşayan böceklerde deri değiştirme (ecdysis) görülmez. Yeni deri üretilir ancak eski deri katmanlar halinde birikir, atılmaz.

B) Erginleşme süresi, besin varlığı, sıcaklık, nem gibi birçok çevresel etmene bağlı olarak gelişir.

C) Bazı böcekler, pupa evresinde (larval dönemden ergin döneme geçiş) beslenmeden uzun süre durabilirler.

D) Sucul böcekler suya uyum sağlamak için çok kompleks yaşam döngülerine sahiptirler. Bu yüzden gelişimleri çok daha uzun sürer.

E) Gelişimin farklı evrelerinde farklı besinlerle beslenen bireyler, besin tükenmesi durumunda sıkıntı çekmezler. Ayrıca diğer bireylerle olan besin rekabetini de azaltır.

Doğru Cevap E

93. Çift zincirli DNA'da nükleotit zincirlerini hangi bağlar bir arada tutar?

A) Peptit bağları
B) Polar kovalent bağlar
C) İyonik bağlar
D) Van der Waals kuvvetleri
E) Hidrojen bağları

ÇÖZÜM

DNA'daki karşılıklı nükleotitler arasında hidrojen bağları yer alır.

Doğru Cevap E

94. Ökaryotik mRNA molekülünde protein sentezinde kodlama yapmayan bölgelere ne ad verilir?

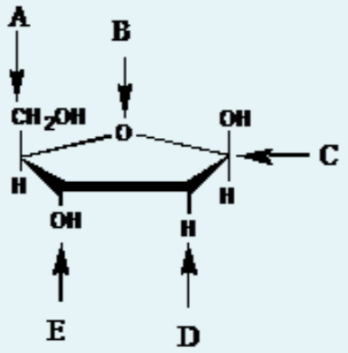
A) Ekzon
B) İntron
C) Antikodon
D) Nükleozom
E) Sentromer

ÇÖZÜM

Kodlama yapan bölgeler "Ekzon", yapmayan kısımlar ise "İntron" şeklinde adlandırılır.

Doğru Cevap B

95. Yandaki şekilde bir pentoz şeker görülmektedir. DNA'da azotlu bazın bağlandığı bölge, şekilde hangi harf ile gösterilmiştir?



A) A
B) B
C) C
D) D
E) E

ÇÖZÜM

DNA'nın yapısında yer alan azotlu organik bazlar, 1 numaralı karbona bağlanır.

Doğru Cevap C

96. DNA replikasyonunda primerin işlevi nedir?

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

ÇÖZÜM

DNA replikasyonunda primer kullanmanın sebebi, devam eden sentez için serbest 3'-OH grubu sağlamaktır.

DNA replikasyonu, DNA'nın eşlenmesi demektir. Bu süreçte yeni nükleotidleri ekleyen DNA polimeraz sadece 3'-OH ucuna nükleotid ekleyebilmektedir. Bu yüzden serbest bir uç sağlanmalıdır. Bunun için bir primer sentezlenmelidir. Bunu da primaz adlı enzim gerçekleştirilir.

Doğru Cevap C

97. Ribozom ve telomerazın ortak yönü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Her ikisi de nükleozomların yapısında bulunur
B) Her ikisi de protein sentezine katılır
C) Her ikisi de transkripsiyona katılır
D) Her ikisi de RNA ve Protein içerir
E) Her ikisi de DNA'ya bağlanır

ÇÖZÜM

Her ikisi de RNA ve proteinden oluşur.

Ribozom, rRNA ve proteinden oluşur. rRNA peptid bağı kurulmasında katalitik işlev görür. Telomeraz ise telomer denen DNA'daki özel bölgelerin yenilenmesini sağlayan enzimdir. Bu enzim de protein ve RNA'dan oluşur. RNA burada telomer dizileri için kalıplık yapar. Her ikisi de ribonükleoproteindir.

Doğru Cevap D

98. DNA replikasyonunda zincirin uzaması için gerekli enerji nereden sağlanır?

A) GTP'den
B) AMP'den
C) Eklenen nükleotitteki pirofosfat bağlarından
D) Fosfoenolpiruvat'dan
E) ATP'den

ÇÖZÜM

DNA replikasyonunda gereken enerji nükleotitlerden sağlanır. İlk başta şeker trifosfat yapısında bulunurlarken pirofosfat grubunun ayrılması ile gereken enerji sağlanır.

Doğru Cevap C

99. Aşağıdaki enzimlerden hangisi DNA replikasyonunda iş görmez?

A) Polimeraz B) Primaz C) Telomeraz D) Helikaz E) Koagulaz

ÇÖZÜM

Koagulaz'ın DNA replikasyonunda bir fonksiyonu yoktur.

Polimeraz: DNA eşlenmesinde yeni nükleotidlerin eklenmesini sağlayan enzimdir.

Primaz: DNA sentezi için gerekli primeri sentezleyen enzimdir.

Telomeraz: DNA ipliklerinin uçlarındaki telomer dizilerini yenileyen enzimdir.

Helikaz: Replikasyon sırasında çift sarmalı açan enzimdir.

Koagülaz: Stafilokoklar tarafından salgılanan ve kanın pıhtılaşmasına sebep olan enzim.

Koagülazın replikasyonda bir fonksiyonu yoktur.

Doğru Cevap E

100. Yarı korunumlu (semikonservatif) DNA replikasyonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 3 replikasyon sonunda; DNA zincirlerinin %87,5'i yeni, %12,5'i eskidir
B) 2 replikasyon sonunda; DNA zincirlerinin %50'si yeni, %50'si eskidir
C) 2 replikasyon sonunda; DNA zincirlerinin %25'i yeni, %75'i eskidir
D) 1 replikasyon sonunda; DNA zincirlerinin %75'i yeni, %25'i eskidir
E) 1 replikasyon sonunda; DNA zincirlerinin %25'i yeni, %75'i eskidir

ÇÖZÜM

3 replikasyon sonucunda 2^n'den toplamda 8 adet DNA sarmalı oluşur. Oluşan 8 DNA sarmalının toplamda 16 adet zinciri vardır. Bu 16 zincirden ikisi başlangıçta yer alan kalıp DNA'ya aittir. Bu nedenle 1/8'i eskiyken 7/8'i yenidir.

Doğru Cevap A