



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

22. ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATI - 2014

İKİNCİ AŞAMA SINAVI

A Tipi

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

8. Bu sınav 50 A tipi ve 50 B tipi olmak üzere 100 sorudan oluşmaktadır, süre 140 dakikadır.

9. Doğru cevabınızı, cevap kâğıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen **karalayarak işaretleyiniz.**

10. **A tipi sorularda dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürcektir.**

11. **B tipi sorular dört şıklıdır. Sadece bir şıkkı doğru yapan 0, iki şıkkı doğru yapan 0.4, üç şıkkı doğru yapan 0.6 ve dördünü doğru yapan 1.0 puan alacaktır.**

12. Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.

13. Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin sınavları geçersiz sayılacaktır.

14. Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.

15. Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kâğıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

16. **Cep telefonu ile sınava girmek yasaktır**

Başarılar Dileriz

1. Bir hayvan hücresinde glukozun hücre içine zardan taşınması hücre tipine bağlı olarak farklılık gösterir. Bazı hücrelerde glukozun hücre içine taşınması hücre dışı bir uyaran olan insulin etkisiyle gerçekleşir. Aşağıdaki hücre tiplerinden hangisinde glukozun hücre içine taşınması insulin hormon-bağımlı olarak gerçekleşir?

A) Karaciğer hücresi

B) Pankreasın beta hücreleri

C) Sinir hücresi

D) Kas hücresi

E) İnce bağırsak hücresi

ÇÖZÜM:

İnsülin bağımlı glukoz transportu GLUT4 taşıyıcısı tarafından gerçekleştirilir. Bu taşıyıcı yağ hücreleri (adiposit) ve kas hücrelerinde (miyosit) bulunmaktadır. Karaciğer hücreleri, pankreas beta hücreleri ve renal tübüler hücreler GLUT2, sinir hücreleri GLUT3 ve ince bağırsak hücreleri ise çeşitli GLUT taşıyıcıları içerirler. Ancak bunların hiçbirisi insülin bağımlı değildir.

CEVAP D

2. Ökaryotik hücre mitokondrisinin kökeni endosimbiyotik teori ile açıklanmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi mitokondrinin kökeniyle ilgili bu teoriyi desteklememektedir?

A) Mitokondri ve prokaryotların ikiye bölünerek çoğalmaları.

B) Mitokondri ve prokaryotların histon proteinleriyle ilişkili DNA'ya sahip olmaları.

C) Mitokondri ribozomlarının ökaryot ribozomlarına göre prokaryot ribozomuna daha benzer olmaları.

D) Mitokondri iç zarı ile prokaryotların plazma zarlarının benzer taşıma sistemi ve bazı enzimleri içermesi.

E) Mitokondri DNA'sının prokaryot DNA'sı gibi halkasal yapıda olması.

ÇÖZÜM:

Mitokondri ve kloroplastların endosimbiyotik kökenle geldikleri teorisi çeşitli kanıtlarla desteklenmektedir. Bunlar arasında ikiye bölünerek çoğalma, 70S ribozom, halkasal DNA ve benzer taşıma sistemleri bulunmaktadır. Ancak ne prokaryot DNA'ları ne de bu iki organel histon proteinleri içermez.

CEVAP B

3. Epitel ve kas gibi doku hücrelerinde hücrelerarası bağlantılar ve geçit bölgeleri sayesinde hücreler birbirine yapışarak ve kenetlenerek tutunur, birbirleriyle iletişim kurar ve senkronize davranırlar. Bu bağlantılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Hücrelerarası iletişim bölgelerinin devamlılığı hücre içi Ca^{+2} ile düzenlenir.
- B) Hücrelerarası bağlantı yapısına katılan ZO proteini sıkı bağlantı yapısında yer alır.
- C) İntegrin, hücrenin matrikse kenetlenmesini sağlayan proteindir.
- D) İletişim bölgeleri, hücre içinde hücre iskeleti elemanlarından ara filamentlerle bağlanarak desteklenir.
- E) Hücreler arasında kenetlenme sağlayan kemer bağlantı, hücre dışı Ca^{+2} 'a bağımlıdır.

ÇÖZÜM:

Hücrelerarası iletişim elemanlarının çoğunun devamlılığı ve fonksiyonları hücre içi ve hücre dışı kalsiyum seviyelerine bağlıdır. Kemer bağlantı (adhesion belt), kaderin proteinleri ve mikrofilamentlerden oluşan kalsiyum bağımlı bir bağlantıdır. Sıkı bağlantı (tight junction), okkludin-klaudin-ZO proteinleri denen proteinlerden oluşan bir komplekstir. İletişim bölgeleri (gap junction), iyon geçişini sağlayan bölgeler olup ara filamentler içermemektedir. Ara filamentler desmozom ve hemidesmozomların stabilitesine katkı sağlar.

CEVAP D

4. Bir polipeptid zincirinde, aşağıdaki aminoasitlerden hangisi çok sayıda art arda gelirse pH 7.0'de zincirin bu bölümü α sarmal yapı olusturamaz?

- A) Lys
- B) His
- C) Ile
- D) Ala
- E) Ile

ÇÖZÜM:

Nötral pH'ta bir alfa zincirin stabilitesi yapısındaki aminoasitlere bağlıdır. Gly ve Pro gibi aminoasitler yapıda gerekli esnekliğe sahip olmadıkları için, yüklü aminoasitler ise ardarda geldiklerinde elektrostatik itmeye sebep oldukları için yapıyı bozarlar. Lys aminoasidi pH 7'de + yüklü olduğu için yapıyı bozacaktır.

CEVAP A

5. Enzimatik bir reaksiyonda substrat molekülü katyonik ise, enzim aktif merkezinde hangi aminoasidin yer alması beklenmez?

- A) Arg
- B) Glu
- C) Ser
- D) Val
- E) Trp

ÇÖZÜM:

Katyonik substrat için görece negatif yüklü bir aktif merkez gereklidir. Ancak Arg gibi + yüklü bir aminoasidin negatif yüklü bir aktif merkezde bulunması pek olası bir durum değildir.

CEVAP A

6. XXXXXX

7. Lambda bakteriyofajı temperat (ılımlı) bir virüs olup *Escherichia coli* bakterisine girdiğinde litik veya lizogenik yolu takip edebilir. Aşağıdakilerden hangisi bu yol seçimi ile ilişkili değildir?

- A) cl proteininin konsantrasyonu.
- B) cII proteininin konsantrasyonu.
- C) cro proteininin konsantrasyonu.
- D) Proteaz.
- E) Restriksiyon endonükleaz.

ÇÖZÜM:

Lambda fajının litik ya da lizogenik yolu seçip seçmemesi çeşitli protein konsantrasyonlarına bağlıdır. Eğer cl proteinleri baskın olursa lizojenik, cro proteini baskın olursa litik faza geçilir. cII proteini cl genin ekspresyonunu kontrol eder. Proteazlar, yüksek besin seviyelerinde cII'yi yıkarak litik döngüye geçişi sağlar. Restriksiyon endonükleazların döngüde herhangi bir rolü yoktur.

CEVAP E

17. Tuzlu (NaCl) ortama adapte olmuş bir bakterinin adaptasyon mekanizması inceleniyor ve bu bakterinin DNA'sında beklenmedik bir şekilde %35 oranında Guanin bulunduğu belirleniyor. Bu bakterinin DNA'sındaki Guanin miktarının yüksek olması ile aşağıdakilerden hangisi bakterinin tuzlu ortama adaptasyonu ile ilişkili olabilir?

- A) DNA'nın su moleküllerini itmesi.
- B) Replikasyon sırasında DNA'da meydana gelen mutasyon oranının daha düşük olması.
- C) Transkripsiyon hızının daha yüksek olması.
- D) Tuzun DNA'daki hidrojen bağlarına etki etmesi.
- E) Tuzun fosfodiester bağlarına etki etmesi.

ÇÖZÜM:

Guanin, adeninin aksine üçlü hidrojen bağı kurduğu için, DNA stabilizasyonunun gerektiği durumlarda oranı artan bir bazdır. Tuz, atomlarla iyonik bağ kurmaya çalışarak hidrojen bağlarının kopmasına sebep olduğundan bu durumda guanin oranının artması beklenir.

CEVAP D

9. Protein sentezi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Protein sentezi mRNA zincirinin 3'-ucundan başlar.
- II. Bir kodon birden fazla amino asiti kodlar.
- III. GTP kullanılır.
- IV. Ökaryotlarda gerçekleşen protein sentezi difteri toksininden etkilenir.
- V. Protein sentezi yalnız endoplazmik retikulumla bağlı ribozomlarda gerçekleşir.

A) I, II ve III

B) I, II, III ve V

C) III ve IV

D) II, III ve V

E) II ve IV

ÇÖZÜM:

Protein sentezi mRNA'nın 5' ucundan 3' ucuna doğru ilerler. Kodon tanıma ve ribozomal translokasyon aşamaları GTP harcar. Her bir kodon tek bir aminoasidi kodlar ancak bir aminoasit birçok kodon tarafından kodlanabilir. Protein sentezi hem bağlı hem serbest ribozomlarda gerçekleşebilir. Difteri toksini e-EF2 denilen ökaryotik transkripsiyon faktörünü inhibe ettiğinden ökaryotlarda protein sentezini inhibe eder.

CEVAP C

10. İzole edilen RNA moleküllerinin fizyolojik pH derecelerinde DNA'ya göre daha az stabil olması aşağıdakilerden hangisi ile ilişkili olabilir?

- A) RNA nükleotitleri arasındaki bağın DNA nükleotitleri arasındaki bağlardan farklı olması.
- B) RNA'da riboz şekerinin bulunması.**
- C) RNA'nın genellikle tek zincirli olması.
- D) RNaz enzim sayısının DNaz enzim sayısına göre daha fazla olması.
- E) RNA'nın ultraviyole dalga boyundaki ışınları daha az absorbe etmesi.

ÇÖZÜM:

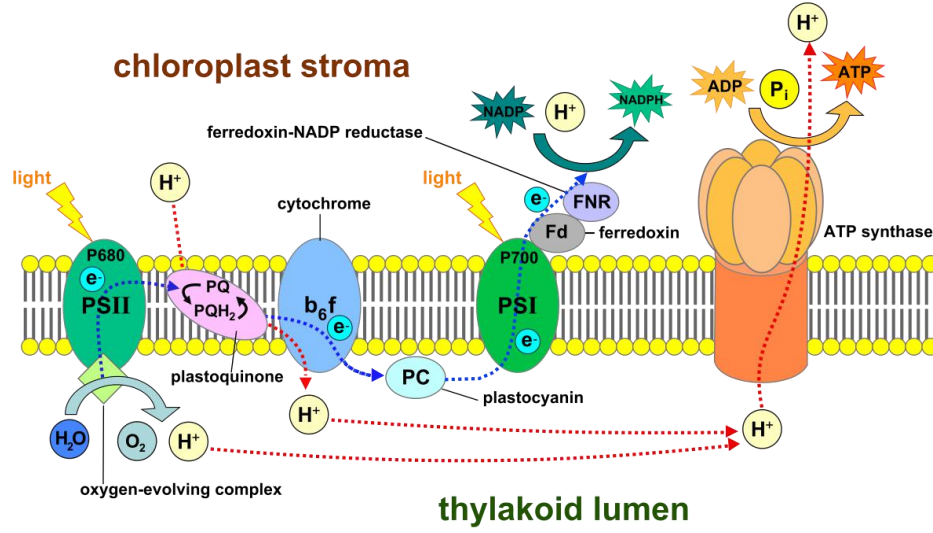
RNA riboz şekeri içerirken DNA deoksiriboz içerir. Riboz, deoksiribozdan farklı olarak fazladan bir -OH grubu içerir. Bu RNA nükleotidlerini daha elektrofil ve reaktif yapar. Bu yüzden RNA molekülleri hidrolize daha yatkındır.

CEVAP B

11. Yüksek yapılı bitki kloroplastlarının tilakoid zarlarında Fotosistem-II ile Fotosistem-I arasında bulunan sitokrom-*b₆f* kompleksi elektron taşıma görevi yapar. Bu kompleks elektronları aşağıdaki taşıyıcılardan hangisine aktarır?

- A) Fotosistem-I B) Ferredoksin C) Plastokinon D) **Plastosiyinin** E) Sitokrom-C

ÇÖZÜM:



Görüldüğü gibi sitokrom *b₆f* , elektronlarını plastosiyinine aktarır.

CEVAP D

12. Bir eğreltinin yaşam döngüsü ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Eğreltiler sporangiyumları içerisinde mayoz bölünme ile oluşan n kromozomlu sporları serbest bırakırlar.
- B) Eğrelti türlerinin çoğu genellikle tek tip spor üretirler.
- C) Eğrelti sporları, uygun ortam bulduklarında çimlenip gelişerek çift eşeyli olan ve fotosentez yapabilen gametleri oluştururlar.
- D) Eğreltilerdeki her bir gametofit, anteridyum olarak adlandırılan, sperm üreten ve arkegoniyum olarak adlandırılan, yumurta üreten organlar oluşturur.
- E) Eğrelti türlerinin çoğunda, bir gametofitin oluşturduğu yumurtayı aynı gametofitin ürettiği spermin döllemesi için sperm ve yumurtalar aynı zamanda üretilir.

ÇÖZÜM:

Eğrelti gametofitleri, üzerlerinde hem anteridyum denen erkek organ hem de arkegonyum denen dişi organları taşırlar. Bu durumda genetik çeşitliliğin devamı için sperm ve yumurtalar farklı zamanlarda üretilerek kendini dölleme durumu engellenir.

CEVAP E

13. Monokotil ve dikotil bitkiler için aşağıda verilen özelliklerden hangisi doğru değildir?

- A) Monokotil bitkilerin tohumlarında tek kotiledon, dikotil bitkilerin tohumlarında ise iki kotiledon bulunur.
- B) Monokotil bitkilerin yaprak damarlanması genellikle paralel, dikotil bitkilerin yaprak damarlanması ise çoğunlukla ağsı bir yapı gösterir.
- C) Monokotil bitkilerin gövdelerinde iletim doku demetleri dağınık dizilişlidir, dikotil bitkilerin gövdelerinde ise iletim doku demetleri çoğunlukla dairesel dizilişlidir.
- D) Monokotil bitkilerin kök sistemi çoğunlukla kazık kök (ana kök) şeklindedir, dikotil bitkilerin kök sistemi ise çoğunlukla saçak kök (ana kök bulunmaz) şeklindedir.
- E) Monokotil bitkilerde çiçek organlarının sayısı genellikle üç ya da üçün katları, dikotil bitkilerde ise çiçek organlarının sayısı dört ya da beş veya bunların katları şeklindedir.

ÇÖZÜM:

Monokotil bitkiler paralel damarlanmalı yapraklar, tek kotiledon, üç ve üçün katları sayıda çiçek organları, dağınık dizilişli demet doku ve saçak köke sahiptir.

Dikotiller ise ağsı damarlanmalı yapraklar, iki kotiledon, beş ve beşin katları sayıda çiçek organları, düzenli dizilişli demet doku ve kazık köke sahiptir.

CEVAP D

14. Su potansiyeli (ψ_w); basınç, ozmotik potansiyel ve yerçekimi bileşenlerinin toplamından oluşmakta olup ($\psi_w = \psi_p + \psi_s + \psi_g$) Toprak-Bitki-Hava sisteminin çeşitli bölümlerinde su potansiyeli farklı değerlere sahiptir. Buna göre su potansiyeli aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

A) Toprak > Kök ksilemi > Yaprak hücresi vakuolü > Atmosfer

B) Toprak > Yaprak hücre çeperi > Kök hücresi vakuolü > Yaprak ksilemi

C) Yaprak hücresi vakuolü > Yaprak hücresi çeperi > Yaprak ksilemi > Kök ksilemi

D) Atmosfer > Yaprak hücre vakuolü > Kök ksilemi > Kök hücre vakuolü

E) Atmosfer > Yaprak ksilemi > Kök ksilemi > Toprak

ÇÖZÜM:

Su her zaman su potansiyelinin yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere gider. Bu yüzden en yüksek su potansiyeline sahip yer toprak, en düşük su potansiyeline sahip yer ise suyun transpirasyonla kaybedildiği atmosferdir.

CEVAP A

15. Mineral besin elementlerinin yetersizliği bitkilerde gözlenen bazı belirtiler ile anlaşılabilir. Bu belirtilerden bazıları aşağıda listelenmiştir.

- Genç bitkilerde zayıf büyüme.
- Yapraklarda nekrotik benekler.
- Yaprakların koyu yeşil - mor renk alması.
- İnce gövde oluşumu.
- Bitkinin olgunlaşmasında gecikme.

Yukarıda verilen tüm belirtileri gösteren bitkilerde, aşağıdaki minerallerden hangisinin eksikliği vardır?

- A) Azot **B) Fosfor** C) Potasyum D) Kükürt E) Mangan

ÇÖZÜM:

Yukarıda verilen eksiklikler fosfor eksikliğinin belirtileridir. Fosfor (Fosfat olarak, PO_4^{3-}) solunum ve fotosentezin ara ürünü olan şeker-fosfatlar ve bitki zarını oluşturan fosfolipidler de dahil olmak üzere bitki hücrelerini oluşturan önemli bileşiklerin tamamlayıcı bileşenidir. Ayrıca, bitki enerji metabolizmasında (ATP gibi) ve DNA ile RNA'da kullanılan nükleotidlerin de bileşenidir.

CEVAP B

16. Crasulaceae Asit Mekanizması (CAM) yoluyla fotosentez, gece CO_2 fiksasyonu ve gündüz fiske edilen CO_2 'in kullanımı şeklinde çalışır. Bu işlem, bir enzim aktivitesinin günlük olarak düzenlenmesine ihtiyaç duyar. Bu enzimde bulunan bir serin kökünün fosforlanması enzimi malata duyarsız hale getirerek gece boyunca aktif tutarken, gündüzleri serin kökünün defosforilasyonu enzimi malata duyarlı hale getirerek inaktive olmasını sağlar.

Yukarıdaki paragrafta sözü edilen enzim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Piruvat fosfat dikinaz B) $NADP^+$ malik enzim
C) **Fosfoenol piruvat karboksilaz** D) Stoma hücre zarındaki ATPaz
E) Malat dehidrogenaz

ÇÖZÜM:

CAM bitkileri, karbonu gece fikse ettiğinden dolayı karbon fikse eden enzimin sadece geceleri aktif olması gerekmektedir. Bu enzim PEP karboksilaz olup, geceleri serin kökünden fosforlanarak ürünü olan malata duyarsızlaştırılır ve aktivitesi sürdürülür. Sabah ise biriken malat, enzimi inhibe eder ve fiksasyon durur. Böylece Calvin döngüsü başlar.

CEVAP C

19. Merkezi sinir sisteminde sinirlerin miyelin kılıfını aşağıdaki hücrelerden hangileri oluşturur?

- A) Astrositler B) Ependim hücreleri C) Schwann hücreleri
D) Oligodendrositler E) Mikroglialar

ÇÖZÜM:

Oligodendrositler merkezi sinir sisteminde, Schwann hücreleri ise periferik sinir sisteminde miyelin kılıf sentezler. Astrositler nöron bakımı, nörotransmitter düzenlemesi, damarlanma vb. gibi kompleks görevleri yerine getirir. Ependimal hücreler BOS salgılayan, mikroglialar fagositik hücrelerdir.

CEVAP D

20. Aşağıdaki hücrelerden hangisi mononükleer fagositik sisteme ait değildir?

- A) Kupffer hücreleri B) Mikroglialar C) Osteoklastlar
D) Melanositler E) Histiositler

ÇÖZÜM:

Mononükleer fagositik sistem ya da retikuloendotelial sistem (RES), dokuya geçmiş monosit yani makrofaj türevlerinden oluşan bir doğal bağışıklık koludur. Bu sistem Kupffer hücreleri (karaciğer), toz hücreleri (akciğer), Langerhans hücreleri/histiositler (deri ve mukoza), osteoklastlar (kemik), mikroglialar (sinir sistemi), intraglomeruler mezengial hücre (böbrek) gibi elemanlardan oluşur. Melanositler ise melanin oluşumundan sorumludur.

CEVAP D

21. Aşağıdaki değerlerden hangisi tip 1 diyabet (şeker hastalığı) hastasının solunum bölümüdür?

- A) 0.5 B) 0.7 C) 0.8 D) 1.0 E) 1.5

ÇÖZÜM:

Solunum bölümü, alınan oksijen molekülü başına verilen karbondioksit miktarıdır. Bu oran yağlar için 0.7, karbonhidratlar için 1, proteinler için ise 0.8-9 civarındadır. Normal insanlar ortalama 0.85 civarlarında gezerken, diyabetik hastalar glukoz kullanamayış yağı kullandıklarından (ketojenik olduklarından) solunum bölümleri 0.7'dir.

CEVAP B

22. Düz kasların sinirsel uyarımla kasılmalarında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Uyarılma sonucu kalsiyum, hücre dışından ziyade daha çok sarkoplazmik retikulumdan stoplazmaya geçer.
- B) Sitoplazmaya geçen kalsiyum kalmodoline bağlanır.
- C) Kalsiyum bağlamış kalmodolin hafif zincir miyozin kinazını aktive eder.
- D) Miyozin kinaz, miyozin başını fosforilleyerek, aktin ile birleşmesine yol açar ve kas kasılır.
- E) Sitoplazmadaki kalsiyumun sarkoplazmik retikuluma ve hücre dışına pompalanmasıyla kas kasılması sona erer.

ÇÖZÜM:

Düz kas hücrelerinin sarkoplazmik retikulumları gelişmemiş olup, kalsiyumlarının büyük bir miktarını dışarıdan alırlar.

CEVAP A

23. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri uyarıcı bir sinapta (postsinaptik nörona) depolarizasyona yol açar?

- I. Sodyumun sinaps sonrası (postsinaptik nörona) birime girişi.
- II. Sinaps sonrası birimde potasyumun hücre dışına difüzyonunun azaltılması.
- III. Klorun sinaps sonrası birime girişi.
- IV. Sinaps sonrası birim aksonunda klor iyonlarının hücre içine difüzyonunun azaltılması.
- V. Sinaps sonrası birimde hücre içi potasyumun hücre dışına difüzyonunun artırılması.

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

ÇÖZÜM:

Bir nörona depolarizasyon olması için iğerinin daha fazla pozitifleşmesi, dışarının daha fazla negatifleşmesi gerekir. İçeriye sodyum girişi, dışarıya klor çıkışı, dışarıya potasyum çıkışının azaltılması ya da içeriye klor girişinin azaltılması depolarizasyona sebep olur.

CEVAP C

24. Bir kişide, glukozun nişasta ile birlikte aldığıında emildiği, buna karşılık sukroz ile birlikte aldığıında emilmediği görülüyor. Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Sukrozun, sodyum olmaksızın glukoz ve fruktoza parçalanamamasından.
- B) Pankreasta ana pankreatik kanalın tıkanmasından.
- C) Safra kesesi sistik kanalının tıkanmasından.
- D) Mikrovillüs (fırça kenar) enzim düzeyinin yetersiz olmasından.
- E) Bağırsak mikrobiyotasının sukrozu sindirememesinden.

ÇÖZÜM:

Nişasta, pankreatik bir enzim olan amilaz tarafından sindirilirken sükroz, enterositlerin (ince bağırsak hücreleri) fırça kenarında bulunan sükraz enzimi tarafından sindirilir. Bu durumda nişasta sindirilirken sükrozun sindirilememesinin nedeni fırça kenardaki enzim eksikliğidir. Benzer durum laktoz, maltoz vb. gibi disakkaritlerde de görülebilir.

CEVAP D

25. Bir erkekte, ön hipofizden bir nedenle Folikül uyarıcı hormon salgılanamaması sonucunda aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- A) Hipotalamustan gonodotropin salgılatıcı faktörün (GnRH) salgılanmasının baskılanması.
- B) Baskılanmış kan inhibin düzeyi.
- C) Baskılanmış dehidrotestesteron düzeyi.
- D) Baskılanmış testesteron düzeyi.
- E) Sertoli hücrelerinin gelişiminin artması.

ÇÖZÜM:

FSH, Sertoli hücrelerini uyarır. Bu uyarım sonucu Sertoli hücreleri kompensasyon olarak inhibin salgısına neden olur. İnhibin ise FSH salgısını engeller. Eğer FSH salgılanamazsa Sertoli hücreleri gelişemez, aynı zamanda inhibin de sentezlenemez. FSH azalmasını dengelemek için GnRH miktarları da artacaktır. Ancak T ve DHT miktarları FSH değil, LH tarafından düzenlendiğinden artan GnRH miktarları ile artış gösterecek ya da değişmeyecektir.

CEVAP B

26. Görmede ışığın absorpsiyonu ile oluşan aşağıdaki olaylardan hangisi doğru değildir?

- A) Işık absorpsiyonu fotoreseptörlerde tüm-trans retinal oluşumuna yol açar.
- B) Tüm-trans retinal, G proteini-transdüsünün aktivasyonuna yol açar.
- C) Transdüsün aktivasyonu, fosfolipaz C'yi aktive ederek, cGMP (Siklik Guanozin Mono Fosfat)'den GMP oluşumuna yol açar.
- D) GMP'nin etkisiyle basillerde ve konilerde sodyum katyon kanallarının açılması azalır.
- E) Fotoreseptörler, sodyum katyon kanallarının kapanması ile hiperpolarize olarak glutamat salımını azalır.

ÇÖZÜM:

Transdüsün aktivasyonu fosfolipaz C'yi değil cGMP-fosfodiesteraz enzimini aktive eder. Böylece cGMP miktarı azalarak hücrede hiperpolarizasyona sebep olur ve sinyal iletimini sağlar.

CEVAP C

27. Aşağıdakilerden hangisi bir kişinin derin uykuya geçtiğinin göstergesidir?

- A) Rem uykusuna başlama.
- B) En fazla Alfa dalgalarında artma.
- C) En fazla Beta dalgalarında artma.
- D) En fazla Delta dalgalarında artma.
- E) En fazla Teta dalgalarında artma.

ÇÖZÜM:

Alfa dalgaları, gözler kapalı ancak bilinç açıkken görülen dalgalarlardır. Beta dalgaları uyanıklık ve aktif düşünme durumunda görülür. Gamma dalgaları yüksek odaklanma ve öğrenme durumlarında görülür. Teta dalgaları uyuşukluk ve hafif uykuya ilişkili iken Delta dalgaları derin uykuda görülür.

CEVAP D

28. Kana histamin ve heparin salgılayan lökosit tipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Nötrofil B) Eozinofil C) Monosit D) Lenfosit E) Bazofil

ÇÖZÜM:

Bazofiller, kanda histamin ve heparin salgısı yapar. Dokuya geçtiklerinde mast hücresi adını alırlar.

CEVAP E

29. Aşağıdaki moleküllerden hangisi salgılandığı kaynağı ile yanlış eşleştirilmiştir?

- A) Histamin : Mast hücreleri B) İnterferon : Virüsle enfekte olmuş hücreler
C) Perforinler : Sitotoksik T hücreleri D) İnterlökin 1 : Yardımcı T Hücreleri
E) İmmunoglobulinler : B Lenfositleri

ÇÖZÜM:

İnterlökin-1, aktive olan makrofajlar, monositler, fibroblastlar ve dendritik hücrelerden salınan pro-inflamatuar bir sitokindir. Fagositler ve lenfositlerin göçü için gerekli diğer sitokinler ve adezyon proteinlerinin sentezini sağlar. Ayrıca ateşin ana mediatörüdür.

CEVAP D

30. Aşağıdaki durumların hangisinde hayvan embriyolarının eksen oluşumu doğru verilmemiştir?

- A) Kurbağa embriyolarında kortikal rotasyonla, dorsal-ventral eksen belirlenir.
B) Kurbağa embriyosunun dorsal-ventral eksenini döllenme olduktan sonra belirlenir.
C) Tavuk embriyolarında yumurta, tavuğun oviduktundan aşağı doğru ilerlerken, yer çekimi de anterior-posterior eksenin belirlenmesinde rol oynar.
D) Tavuk embriyosunda blastoderm hücrelerinin iki tarafındaki pH farklılıkları, dorsal ventral eksenini belirler.
E) Memelilerde yumurta ve sperm çekirdeklerinin kaynaşmasından sonraki oryantasyon, ilk segmentasyon düzleminin konumunu etkiler ve embriyonik eksenlerin belirlenmesinde rol oynar.

ÇÖZÜM:

Kurbağalarda spermin girdiği noktanın karşısı dorsaldır. Bu olay kortikal rotasyon denen ve gri yarım ay oluşumuyla sonuçlanan süreçte görülebilir. Kurbağalarda anterioposterior eksen ise yumurtadaki vitellus yerleşimiyle çoktan bellidir. Tavuklarda dorsoventral eksen pH, anteroposterior eksen ise yerçekimi ile belirlenir. Diğer canlıların aksine memelilerde embriyo oryantasyonu hücre içi disk oluşana kadar belirsizdir.

CEVAP E

31. Hamam böceğinde uzun anten (L) kısa antene (l), normal kanatlar da (N) bükülmüş kanatlara (n) baskındır. Anten bakımından “homozigot dominant” ve kanat bakımından “heterozigot” olan bir birey ne tip gamet üretecektir?

- A) Hepsi LN B) Hepsi LL C) Hepsi Ln
D) %50 LN ve %50 Ln E) %50 LL ve %50 Nn

ÇÖZÜM:

Soruda verilen bireyin genotipi LLNn'dir. Bu birey %50 olasılıkla LN, %50 olasılıkla Ln gamet üretecektir.

CEVAP D

32. Soya fasülyesi çeşidinde, tohumda yüksek yağ (H) oranı düşük yağ oranına (h) ve tohum zarfı içerisinde 4 tohumun bulunması (E) ise iki tohumun bulunmasına (e) baskındır. Yüksek yağ oranlı ve zarfta 4 tohum bulunan soya fasülyeleri çaprazlanmış ve F1 yavrularında 9:3:3:1 (yüksek yağ/dört tohum : yüksek yağ/iki tohum : düşük yağ/dört tohum : düşük yağ/iki tohum) oranı elde edilmiştir. Buna göre ebeveyn bitkilerin genotipleri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) HhEe B) HHEe C) HhEE D) HHee E) hhEE

ÇÖZÜM:

9:3:3:1 oranı, dihibrit çaprazlama yapıldığını gösterir. O yüzden iki ebeveyn de heterozigottur (HhEe).

CEVAP A

33. Otuzikinci soruda, F2 neslinde elde edilen yüksek yağ oranına sahip ve tohum zarfında 4 tohum bulunduran bir bitkinin genotipini belirlemek için yapılacak melezlemede aşağıdaki genotiplerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) HhEe B) hhee C) HHEE D) Hhee E) hhEE

ÇÖZÜM:

Dominant özelliğe sahip bir bireyin genotipinin homozigot mu heterozigot mu olduğunu belirlemek için test çaprazı yapılır. Test çaprazı yapılan birey tüm genler açısından homozigot resesif olmalıdır ki, genotipler arası fark bulunabilsin.

CEVAP B

34. Kırmızı-yeşil renk körlüğü olan bir kadının annesi normal görüşlüdür. Kadın normal görüşlü bir erkek ile evlenir. Kırmızı-yeşil renk körü erkek çocuklarının olma olasılığı nedir?

- A) 0 B) 0.25 C) 0.50 D) 0.75 E) 1.00

ÇÖZÜM:

Kırmızı-yeşil renk körlüğü X bağlı resesif kalıttır. Eğer kadın renk körü ise X_r/X_r genotipine sahiptir. Normal bir erkek ise X_R/Y genotipine sahiptir. Erkek çocuk sahip olma olasılıkları $\frac{1}{2}$ 'dir. Doğacak tüm erkek çocuklar renk körü olacağından cevap 0.5'tir.

CEVAP C

35. Feniltiokarbamitin acı tadını alabilme yeteneği PTC genindeki baskın bir alel tarafından kodlanmaktadır. Büyük, rastgele eşleşen bir popülasyondan örneklenen bireylerin %16'sının bu tadı alamadığı bulunmuştur. Bu popülasyonda PTC geni açısından homozigot dominantların oranı nedir?

- A) 0.48 B) 0.36 C) 0.84 D) 0.52 E) 0.64

ÇÖZÜM:

PTC tadını alamama homozigot resesifliğe işaret eder. Eğer bu oran 0.16 ($q^2=0.16$) ise resesif alelin frekansı 0.4'tür. Baskın alelin frekansı ise 0.6'dır. Bu yüzden homozigot dominantların oranı $0.6 \times 0.6 = 0.36$ olarak bulunur.

CEVAP B

36. Homolog kromozom çiftleri içeren bir diploid hücrede bir kromozom çiftinde R ve r alelleri, diğer bir kromozom çiftinde ise S ve s alelleri yer almaktadır. Mayoz sonucunda gametlerde bu alellerin kaç farklı kombinasyonu yer alır?

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

ÇÖZÜM:

Bireyin genotipi $RrSs$ 'dir. Her heterozigot lokus 2 gamet üretir. O yüzden toplam 4 çeşit gamet üretilir (RS,rs,Rs,Rs)

CEVAP C

37. 49 XXXXY genotipine sahip bir bireyi en iyi şekilde açıklayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İki hücre cisimciğine sahip genetik dişi.
- C) Üç hücre cisimciğine sahip genetik dişi.
- E) Y kromozomuna sahip süper genetik dişi.

- B) İki hücre cisimciğine sahip genetik erkek.
- D) Üç hücre cisimciğine sahip genetik erkek.

ÇÖZÜM:

Bir X kromozomu dışında, fazla bulunan her X kromozomu Barr cisimciğine dönüşecektir. O yüzden 4 X kromozomundan 3'ü Barr cisimciğine dönüşür. X sayısından bağımsız olarak Y kromozomu taşıyan her birey genetik erkektir.

CEVAP D

38. Atlarda deri rengi dağılımını belirleyen bir lokusta bir seri mutasyon bulunmuştur. Alellerin oluşturdukları fenotip ve frekansları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Alellerin baskınlık derecesi “ $A^+ > A > a^t > a$ ” olduğuna göre, Hardy-Weinberg dengesinde olası fenotiplerin beklenen frekansları ne olacaktır?

Alel	Fenotip	Frekans
A^+	Yabanıl tip	0.4
A	Siyah	0.2
a^t	Kahverengi	0.1
a	Gri	0.3

- A) 0.09 yabanıl tip, 0.64 siyah, 0.07 kahverengi, 0.2 gri
B) 0.48 yabanıl tip, 0.2 siyah, 0.23 kahverengi, 0.09 gri
C) 0.48 yabanıl tip, 0.23 siyah, 0.2 kahverengi, 0.09 gri
D) 0.64 yabanıl tip, 0.2 siyah, 0.09 kahverengi, 0.07 gri
E) 0.64 yabanıl tip, 0.2 siyah, 0.07 kahverengi, 0.09 gri

ÇÖZÜM:

$$\text{Gri} = a a = 0.3 \times 0.3 = 0.09$$

$$\text{Kahverengi} = a^t a^t / a^t a = 0.1 \times 0.1 + 0.1 \times 0.3 \times 2 = 0.07$$

$$\text{Siyah} = AA / A a^t / A a = 0.2 \times 0.2 + 0.2 \times 0.1 \times 2 + 0.2 \times 0.3 \times 2 = 0.2$$

$$\text{Yabanıl tip} = A^+ A^+ / A^+ A / A^+ a^t / A^+ a = 0.4 \times 0.4 + 0.4 \times 0.2 \times 2 + 0.4 \times 0.1 \times 2 + 0.4 \times 0.3 \times 2 = 0.64$$

CEVAP E

39. Bir kızıl şahin popülasyonu yeni bir bölgeye göç etmiştir. Bu popülasyonun bireyleri o bölgedeki fareleri avlamakta ve özellikle de beyaz fareleri tercih etmektedir. Bu olay ne tip bir seçilime örnektir?

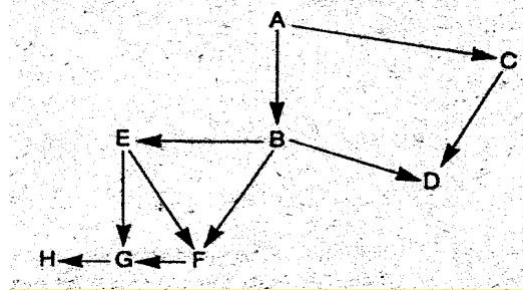
- A) Yönlü seçilim
B) Bozucu seçilim
C) Ekolojik seçilim
D) Eşeyssel seçilim
E) Dengeleyici seçilim

ÇÖZÜM:

Sadece tek bir ekstrem ucun tercih edildiği seçilim yönlü seçilimdir. Her iki ekstrem uç hedef alınırsa dengeleyici, orta hedef alınırsa dallandırıcı (bozucu) seçilim olur. Ekolojik ve eşeyssel seçimler ise bu konseptten farklı kavramlardır.

CEVAP A

40. Aşağıdaki besin ağıyla temsil edilen ekosisteme belli bir dozda uygulanan insektisit, aşağıdaki basamaklardan hangisinde en yüksek oranda birikir?



A)B

B)D

C)F

D)G

E)H

ÇÖZÜM:

Her zaman toksik birimler, zincirin en yüksek bireyinde en çok miktarda birikir. Çünkü alt tabakadaki küçük bireylerde eser miktarlarda bulunan toksinler toplu olarak yenerek yukarıya doğru aktarılmaktadır.

CEVAP E

41. Bir populasyonun yaşam öyküsünü gösteren hayat tablolarından yararlanarak, o populusyona dair aşağıdaki özelliklerden (parametre) hangisini betimleyebiliriz (tanımlama)?

A) Eş bulma

B) Mortalite

C) Yuvalama

D) Dispersal

E) Adaptasyon

ÇÖZÜM:

Yaşam öykü tabloları (kohort) , bize sadece belirli yaşlarda ya da belirli kriterlerde bulunan canlı sayılarını verir. Bu tablolardan sadece mortalite (ölüm miktarı) gibi parametreler belirlenebilir.

CEVAP B

42. Farklı coğrafi alanlarda ayrıştırıcı görevini üstlenen iki fungus türü için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bu iki fungus ekolojik eşdeğerdir.
- B) Bu iki fungus aynı türe aittir.
- C) Bu iki fungus benzer nişe sahiptir.
- D) Bu iki fungus besin piramidinin aynı düzeyindedir.
- E) Bu iki fungus benzer habitata sahiptir.

ÇÖZÜM:

İki fungus da ayrıştırıcı olduğundan ekolojik eşdeğerdir. Aynı zamanda benzer nişe sahiptirler ve aynı besin basamağında bulunurlar. Funguslar kendi etraflarındaki habitatları şekillendirir. Farklı coğrafi alanlarda olsalar bile benzer habitatlara sahip olmaları olasıdır. Ancak aynı türe ait olup olmadıkları bilinemez.

CEVAP B

43. Populasyonun büyüme hızı “ r ” sıfıra eşit olunca aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A) Populasyon büyümektedir, besin ve barınak için güçlü bir rekabet gözlenir.
- B) Populasyon büyümektedir, parazit ve avcı aktivitelerinde yüksek oranda artış beklenir.
- C) Populasyon toksik atıkların birikimi nedeniyle küçülmektedir.
- D) Populasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır.
- E) Çevresel tepki ortadan kalkmıştır.

ÇÖZÜM:

Bir populasyonun büyüme hızı sıfırlandıysa, ölüm ve doğum miktarları birbirine eşittir ve populasyon büyüklüğü sabit duracaktır. Bu durum, populasyon taşıma kapasitesine ulaştığında görülür. Bu sınır aşılırsa r negatif bir değer alacak ve populasyon tekrardan taşıma kapasitesine dönecektir.

CEVAP D

44. Bir kommünite içinde ve kommüniteler arasındaki tür çeşitliliğinin oluşmasında değişik etkenler önemli rol oynar. Aşağıda verilen durumlardan hangileri bu oluşum üzerinde olumlu yönde etki eder?

- I. Dominansi.
- II. Belirli bir türün sıklığındaki artış.
- III. Mikro habitatlar arasındaki benzerlik yüzdesinin maksimuma ulaşması.
- IV. Belirli bir türün bolluğundaki artış.
- V. Aynı beslenme düzeyindeki hayvanların beslenme davranışlarında çok ince farklılıkların bulunması.
- VI. Habitatların dikine ve yatay tabakalaşmasının artması.
- VII. Habitatların zamana bağlı olarak çeşitli türler tarafından kullanılması.

A) V, VI ve VII

B) I, IV ve VI

C) II, V ve VII

D) IV, V ve VI

E) III, IV ve VII

ÇÖZÜM:

Dominansi ya da belli bir türün sıklığının-bolluğunun artması, diğer türlerin sayısını olumsuz etkiler ve homojeniteye sebep olur. Aynı zamanda habitat benzerliği çeşitliliği olumsuz etkiler. Ancak beslenme davranışlarında ince farklılıklar, habitatlarda tabakalaşma ve kaynak-habitat paylaşımı çeşitliliği arttıran unsurlardır.

CEVAP A

45. Çeşitli hayvan türleri genç dönemde sergiledikleri bazı cevap davranışlarını erişkin dönemlerinde aynı uyarana karşı aynı şekilde göstermeyebilirler. Aşağıdakilerden hangisi yaş ile değişen bu davranış farklılaşmasına örnek verilebilir?

A) Kayalık martılarında alarm çığlıklarını duyan yavrular çalılıkların arasına koşarak gider ve saklanırlarken, erişkin martılar uçarak alandan uzaklaşırlar.

B) Alageyiklerde yavrular, doğar doğmaz anne bireyin yaptığı vücut temizliğinin ardından hemen yürüyebilirler.

C) Bazı bağırsak parazitleri genç dönemlerinde akciğerlerde bulunurken oksijen ihtiyaçlarının azaldığı erişkin dönemlerinde ince bağırsakta yaşarlar.

D) 21 günlük baları kuyruk sallama dansları ile diğer bireylere bir besin kaynağının yerini tam olarak tarif edebilirler.

E) Kurt sürülerinde her zaman bir yönetici alfa birey bulunur, diğer bireyler bunu takip ederler.

ÇÖZÜM:

Soruda, bir uyarana yanıtın yaş ile değiştiği durum sorulmaktadır. Bu şık A şıkkıdır. C şıkkı da benzer görünse de burada bir uyarın bulunmamaktadır, bu yaşam döngüsünün bir gereğidir.

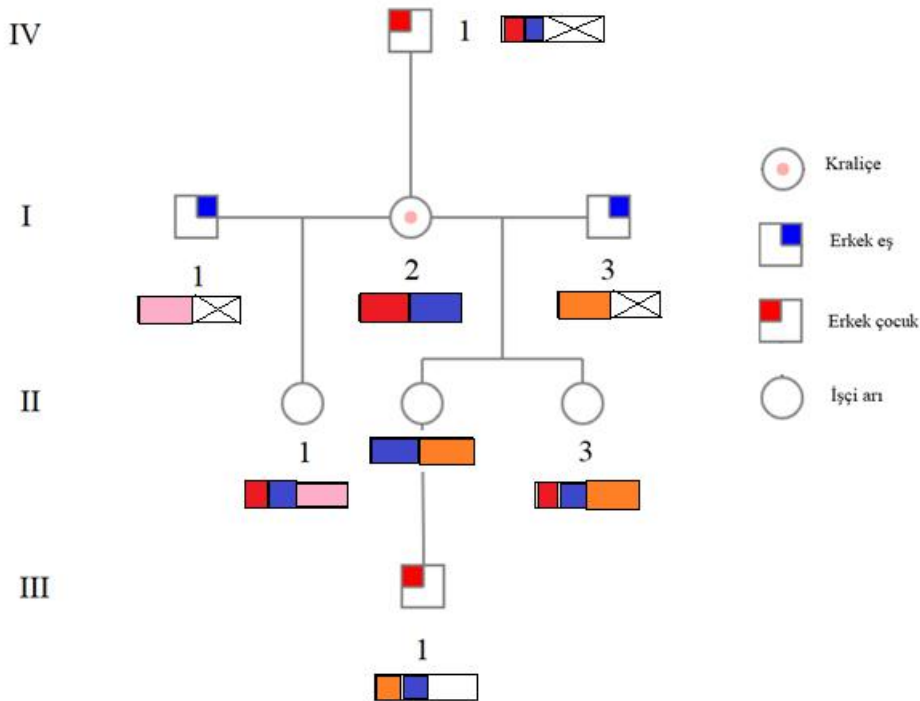
CEVAP A

46. Akriba (Kin) seçilimi, kalıtsal mesafe ile ters orantılıdır. Örneğın kardeşlerde r (bağlantı katsayısı) 0.5 iken, hala ile yeğen arasında 0.25'dir. Aşağıdakilerden hangisi haplodiploid canlılarda (örneğin arılar) doğru bağlantı katsayısını göstermektedir?

- A) Erkek kardeşler arasında $r=0.75$ 'dir.
- B) Kız kardeşler arasında $r=0.75$ 'dir.
- C) Erkek kardeş > Kız kardeş arasında $r=1.00$ 'dir. (erkek kardeş açısından)
- D) Erkek birey > Anne arasında $r=0.5$ 'dir. (erkek birey açısından)
- E) Kız kardeş > Erkek kardeş arasında $r=0.5$ 'dir. (kız kardeş açısından)

ÇÖZÜM:

Bal arıları haplodiploid canlılardır. Erkekler kraliçeden doğrudan mayozla oluşan haploidlerdir, işçi dişi bireyler ise döllenmeyle oluşan diploidlerdir.



Akrabalık katsayısının bulunması için genomlar bu şekilde modellenmiş ve II-2 bireyi referans amacıyla kullanılmıştır. Arılarda akrabalık katsayıları şu şekildedir:

- a. Anne-çocuk arası her zaman 0,5'tir.
- b. İki dişi kardeş arası akrabalık katsayısı 0,75'tir. (paylaşılan kısım turuncu+mavi kısım)
- c. II-1 ve II-2 arası akrabalık katsayısı 0,25'tir. (paylaşılan kısım sadece mavi kısım)
- d. II-2 ile IV-1 arası akrabalık katsayısı 0,25'tir. (paylaşılan kısım sadece mavi kısım)

CEVAP B

47. Aşağıdaki Insecta (Böcek) takımlarından hangisi holometabol başkalaşım gösterir?

- A) Neuroptera B) Odonata C) Hemiptera D) Homoptera E) Thysanoptera

ÇÖZÜM:

Holometabol böcekler: Larva ve erişkin birbirinden farklıdır.

Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera, Siphonaptera, Mecoptera...

Hemimetabol böcekler: Nimf (hemimetabol larvası), erişkinin minyatür versiyonu gibidir.

Hemiptera, Orthoptera, Odonota, Homoptera, Thysanoptera, Mantodea...

CEVAP A

48. Bitkilerin tanımlanmalarında kullanılan aşağıdaki ifadelerin (I, II, III, IV) hangisi ya da hangileri doğru değildir?

- I. Büyük soğanların yanında çıkan küçük soğancıklara “bulbel” denir.
- II. Kormu saran zarsı kılıfa “kormel” adı verilir.
- III. Eğer tunik ağsı ise “retikulat” adını alır.
- IV. Kormun tabanında bulunan halkaya “rings” adı verilir.

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

ÇÖZÜM:

Bulbel, bitkinin aksiller tomurcuğundan gelişen bitkiciktir. Kormel ise daha küçük kormlara (soğan) verilen addır.

CEVAP A

49. 'Stamenleri sırt kısmında birbirine tutunmuş, fakat filamentleri taban kısmında serbest olan' tanımını aşağıdakilerden hangisine uygunluk göstermektedir?

A) Monodelphus

B) Epipetalus

C) Didinamus

D) Singenesis

E) Antipetalus

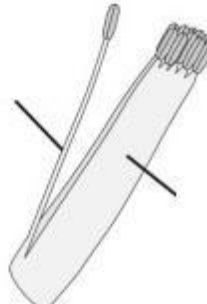
ÇÖZÜM:



apostemonous



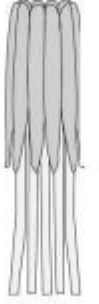
epipetalous



diadelphous



monadelphous



syngenesious

CEVAP D

50. Aşağıdaki bitki tanımlama anahtarında 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 ile ifade edilen familya kodları seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- 1- Bitki ağaç ya da çalımsı.
 2- Erkek kozalaklar kısa sürgünlerdeki braktelerin koltuğundan çıkar ve uzun eksenli bir rasemözdür.1
 2- Erkek kozalaklar bir eksen etrafında sarmal dizilişli mikrosprofillerden oluşmuştur2
 1- Bitki otsu
 3- Petal 4-5 birleşik, erdişi veya tek eşeyli, ışınsal veya zigomorf simetrlili3
 3- Periant 2 seride ve 6 parçalı, çok tepalli ya da iki eşeyli çiçeklerde 4-6 parçalı, erdişi, çiçek simetrisi zigomorf ya da aktinomorf
 4- Karpel sayısı 3-çok, çiçek simetrisi aktinomorf4
 4- Karpel sayısı 3 ya da 13, çiçek simetrisi zigomorf
 5- Karpel sayısı 3 5
 5- Karpel sayısı 13 6

	1	2	3	4	5	6
A)	<i>Pinaceae</i>	<i>Ginkgoaceae</i>	<i>Solanaceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Liliaceae</i>	<i>Poaceae</i>
B)	<i>Ginkgoaceae</i>	<i>Pinaceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Cactaceae</i>	<i>Orchidaceae</i>	<i>Araceae</i>
C)	<i>Asteraceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Cactaceae</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Orchidaceae</i>
D)	<i>Araceae</i>	<i>Cactaceae</i>	<i>Orchidaceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Magnoliaceae</i>	<i>Fagaceae</i>
E)	<i>Solanaceae</i>	<i>Magnoliaceae</i>	<i>Araceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>

ÇÖZÜM:

Pinaceae'de erkek kozalaklar kısa sürgünlerdeki braktelerin koltuğundan çıkar ve uzun eksenli bir rasemözdür.

Ginkgo'da ise erkek kozalaklar mikrosporofillerdir. Anahtar takip edildiğinde cevap A şıkkı olarak bulunur.



CEVAP A

Sınav Bitti