



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

13. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2005

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



ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ

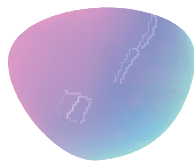
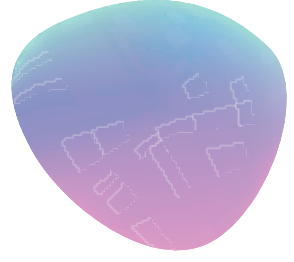


Ankara

Ocak 2019



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

13. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ
2005

1. Kuşkanadı ile yarasakanadını inceleyen bir öğrencinin yapmış olduğu aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Bu kanatlar, atasal ön üyelerin farklılaşmasıyla oluşmuştur
- B) Bu iki hayvan grubunda kanat oluşumu birbirinden bağımsız olarak gelişmiştir
- C) Bu iki hayvanda kanatların ortaya çıkması, bunların ortak atalarının kanatlı olduğuna işaret etmektedir
- D) Bu iki kanadın yapısında yer alan kemikler birbirine homologtur
- E) Kuşlarda ve yarasalarda kanatların ortaya çıkması, konvergent evrime örnektir

ÇÖZÜM

Evrimsel süreçte kuşların kanatları ile memeli ön üyeleri **homolog** olarak gelişim göstermiştir. Yarasalarda ise bu ön üyeler bir memeli olmasına rağmen kanat olarak evrilmiştir. Kuş kanadı ve memeli ön üyeleri homolog olarak gelişim göstermesine rağmen bu süreçler birbirinden **bağımsız meydana gelmiştir**. Konvergent evrim, benzer karakterlerin farklı kökenlerden bağımsız olarak gelişmesidir. Burada iki hayvanın da **ön üyeleri kanat** olarak evrilmiş ve ikisinde de atalarından **bağımsız** bunlar kanat olduğundan konvergent evrime örnek olarak verilebilir. Bu iki grubun kanatlı olması dediğimiz gibi atalarından bağımsız geliştiği için ortak atalarının kanatlı olduğuna işaret etmez.

Doğru Cevap C

2. Aşağıdakilerden hangisi canlıların temel özelliklerinden biri değildir?

- A) Her canlının yaşadığı ortama evrimsel uyum yeteneği vardır
- B) Her canlı kalıtsal maddeye sahiptir
- C) Her canlı embriyonik gelişim gösterir
- D) Her canlı iç ortamını dengede tutmak için çaba gösterir
- E) Canlılar fiziksel ve kimyasal değişikliklere karşı tepki verirler

ÇÖZÜM

Bakteri, arke, protista ve fungi grubundan bazı ökaryotlar tek hücrelidir ve embriyonik gelişim göstermezler.

Doğru Cevap C

3. Galapagos adalarında yaşayan ispinozların, farklı besinlerle beslenmeye evrimsel uyum yapması sonucunda, gagalarında farklılıkların oluşması ve yeni türlerin ortaya çıkması olayı aşağıdakilerden hangisine örnek oluşturur?

- A) Paralel evrim
- B) Divergent evrim
- C) Konvergent evrim
- D) Birlikte evrimleşme
- E) Gradualizm

ÇÖZÜM

Paralel Evrim: Birbirinden bağımsız soy hatlarının, birbirine benzer ve eş zamanlı sayılabilecek evrimsel değişimler geçirmesidir. Yakın bir atayı paylaşan; ancak bariz bir şekilde farklı türlere, cinslere, hatta takımlara ayrılmış canlıların paralel bir evrimsel süreç geçirmesi kastedilmektedir.

Divergent Evrim: Tek kökenden gelen bir canlı grubunun değişik çevre koşullarına uyum yaparak dallanmasıdır.

Konvergent Evrim: Benzer karakterlerin farklı kökenlerden bağımsız olarak gelişmesidir.

Birlikte Evrimleşme: İki veya daha fazla canlı grubunun, karşılıklı olarak birbirlerinin evrimini etkilemesidir. Örnek olarak konak-parazit ilişkisindeki canlıların evrimleri verilebilir.

Gradualizm: Ortak bir atadan farklı türlerin uzun bir süre boyunca küçük küçük değişiklikler geçirmesi ile evrilmesidir.

Soruda verilen örnek görüldüğü gibi en uygun olarak divergent evrimle eşleşmektedir.

Doğru Cevap B

4. Ökaryotik organizmalarla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Hücrelerindeki kalıtsal maddeleri bir zar ile çevrilmiştir
- B) Hücrelerinde kural olarak rRNA bulunur
- C) Hücrelerinde kalıtsal madde olarak DNA taşırlar
- D) Her ökaryotik organizmanın hücrelerinde mitokondri bulunur
- E) Ökaryotik organizmalar, hücrelerinde, intron denen şifrelenmeyen nükleotid dizileri bulunur

ÇÖZÜM

Ökaryot hücrelerde kalıtsal madde DNA'dır ve çekirdekte bulunur. Çekirdek de zarla çevrili bir organeldir. Ökaryot hücrelerde prokaryotlarda da olduğu gibi ribozom bulunur ve ribozomun yapısında ise proteinlerle beraber rRNA bulunmaktadır. Ökaryotik genlerde ekzon ve intron denen kısımlar vardır. Ekzonlar kodlama yaparken, intronlar kodlama yapmaz ve transkripsiyondan önce kesilip atılır. Organizmaların bütün hücrelerinde mitokondri bulunmaz mesela insanlarda alyuvar hücreleri mitokondri içermez.

Doğru Cevap D

5. Aşağıdaki özelliklerden hangisi omurgalılar (Vertebrata) için türemiş karakter olarak kabul edilmez?

- A) Notokordun (sırtipi) varlığı
- B) Omurganın varlığı
- C) Dört üyenin gelişmiş olması
- D) Amniyotik yumurtanın gelişmiş olması
- E) Eklemli çenelerin varlığı

ÇÖZÜM

Vertebrata, chordataların bir grubudur ve agnatha (çenesi olmayan) ve gnathostomata (çenesi olan) olmak üzere ikiye ayrılır. Agnatha ikiye ayrılır: Myxini ve cephalospidomorfi. Myxini omur bulundurmamaktadır. Gnathostomata ise balık ve tetrapod (dört üyeliler) olarak ikiye ayrılır. Tetrapodlar ise amfibi ve amniyotlar olarak ikiye ayrılır. Notokord, dorsal sinir kordonu, postanal kuyruk, farinjeal yarı ve endositiller ise tüm chordata(kordalılar) için ortak özelliklerdir.

Doğru Cevap A

6. Eşeyli çoğalan bir türde aşağıdaki olaylardan hangisi popülasyondaki alel frekansının değişimine neden olmaz?

- A) Mutasyonların rasgele ortaya çıkması
- B) Bazı bireylerin üreme başarısının yüksek olması
- C) Popülasyon içerisine göçlerin olması
- D) Soy içi üremenin yaygın olması
- E) Popülasyon içerisindeki çiftleşmelerin rasgele olması

ÇÖZÜM

Bir popülasyon Hardy-Weinberg koşullarını yerine getiremezse popülasyondaki alel frekansı değişir. Bu şartlar şöyledir: Mutasyon, göç, doğal seçim olmamalı, popülasyon yeteri kadar büyük olmalı ve çiftleşmeler de rastgele gerçekleşmelidir. Buna göre A,B ve C şıklarındaki durumlar alel frekansının değişime neden olacakken, E şıkındaki durum ise alel frekansının değişimine neden olmayacaktır. Soy içi üreme ise alel frekansını değiştirmeden heterozigot oranını düşürerek genotip frekansının değişimine neden olur. Soy içi üreme de alel frekansını değiştirmeden

SORU HATALIDIR

7. İnsanlardaki deri renginin kalıtımı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Deri rengi, çok alel ile kalıtılan bir karakterdir
- B) Deri rengi, çok gen ile kalıtılan bir karakterdir
- C) Deri rengi, komplementer genlerle kalıtılır
- D) Deri rengi, pleiotropik etki yapan genler ile kalıtılır
- E) Deri renginin kalıtımında rol alan alleler, kodominanttır

ÇÖZÜM

İnsanlarda deri rengi kalıtımı çok gen ile kalıtılan bir karakterdir. Her bir genin baskın aleli deriye bir birim koyu renk katmaktadır.

Doğru Cevap B

8. Memeli hayvanlarda zigot, aşağıdaki segmentasyon tiplerinden hangisini geçirir?

- A) Radyal segmentasyon B) Spiral segmentasyon C) Rotasyonel segmentasyon
D) Süperfisiyal segmentasyon E) Diskoidal segmentasyon

ÇÖZÜM

Zigotta meydana gelen segmentasyon yumurtanın bölünme tipine göre değişmektedir.

Holoblastik (tam bölünme) bölünme geçiren yumurtalarda meydana gelen segmentasyonlar şu şekildedir:

a)Bilateral: İlk bölünme sağ-sol ikiye ayırmaktadır. Diğer bölünme ise merkezden meydana gelmektedir.

b)Radyal: Deuterostomlarda olmaktadır. Deuterostomlar, ilk açıklığı anüs veya başka bir açıklığa dönüşen canlılardır. Bu grubu echinodermata ve chordata oluşturmaktadır.

c)Rotasyonel: Memelilerde görülmektedir.

d)Spiral: Protostomlarda görülmektedir. Protostomlar ilk açıklığı ağıza dönüşen canlılardır. Bu grupta annelid, molluska ve arthropod bulunmaktadır fakat bölünme açısından istisnaları vardır.

Meroblastik (disk şekilde bölünme) bölünme geçiren yumurtalarda meydana gelen segmentasyonlar şu şekildedir:

a)Diskoidal: Telolesital (vitellüs yumurtanın bir ucunda) yumurtaya sahip canlılarda görülmektedir. Kuş, balık ve sürüngenler telolesital yumurta içermektedir.

b)Superfisiyal: Bölünme esnasında mitoz olur fakat sitokinez olmamaktadır. Sentrolesital (vitellüs yumurtanın merkezinde) yumurtaya sahip canlılarda görülür. En önemli örneği böceklerdir.

Doğru Cevap C**9. İlk organizmalarla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Evrimsel süreçte ortaya çıkan ilk organizmalar inorganik maddelerden organik madde sentezleyebilmekteydi
B) İlk hücrenin yapısına mitokondri, kloroplasttan daha sonra girmiştir
C) Ortaya çıkan ilk organizmalar, aerobik canlılardı
D) İlk organizmalarda, kalıtsal madde olarak, ilk önce RNA ortaya çıkmıştır
E) Ortaya çıkan ilk hücre, çekirdek ve ribozom dışında organel taşıymıyordu

ÇÖZÜM

Evrimsel süreçte ilk oluşan hücre heterotroftu ve organik maddeden enerji sağlıyordu. Organik madde tükendiğinde ise inorganik maddeden organik madde sentezleyen ototroflar evrimleşti ve atmosferde oksijen birikimi arttı. Bunun sonucu canlılar aerobik ve anaerobik olarak sınıflandırılmaya başlandı. Görüldüğü gibi evrimsel süreçte ototroflar sonra evrildiğinden kloroplast mitokondriye göre ilk hücreye daha sonra girmiştir. İlk organizmada kalıtsal madde olarak RNA ve bundan protein sentezleyecek mekanizmalar vardı. Bunların da hepsini çevreleyen bir lipid zar mevcuttu. Evrimsel süreçte ise RNA yerine DNA geçmiştir.

Doğru Cevap D

10. I. Katalitik proteinler

II. Ribozim

III. DNA

IV. ATP

Yukarıda sıralanan maddelerden hangisi/hangileri hücrede enzim ya da katalizör olarak işlev görebilmektedir?

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

ÇÖZÜM

Hücrede işlev gören enzimler genelde protein yapılıdır fakat istisnai olarak enzim görevi gören RNA'lar da bulunur. Bunlara da ribozim denilmektedir.

Doğru Cevap C

11. I. Oogonyum

II. Birincil oosit

III. İkincil oosit

IV. Ootid

İnsanda gerçekleşen oogenez olayı sırasında yukarıdaki hücrelerden hangisi ya da hangileri $2n = 46$ kromozoma sahiptir?

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

ÇÖZÜM

Yumurta ana hücresi olan oogonyum $2n=46$ kromozom düzenine sahiptir. Mitoz bölünme geçirerek birincil oosit oluşur ve bu da $2n=46$ 'dır. Birincil oosit de mayoz I geçirerek ikincil oosit oluşur ve bu ise $n=23$ 'tür. İkincil oosit de mayoz II geçirerek ootid oluşur ve bu da $n=23$ 'tür.

Doğru Cevap C

12. İnsanda aşağıdakilerden hangisi mezoderm kökenlidir?

A) Dişin mine tabakası

B) Koku alma almaçları

C) Omurilik soğanı

D) Kemik iliği

E) Göz merceği

ÇÖZÜM

Vücudumuzdaki yapılar endoderm, mezoderm veya ektoderm kökenlidir.

Ektoderm kökenli olanlar: Merkezi ve çevresel sinir sistemi, duyu epitelleri (göz, burun, kulak), epidermis ve uzantıları, hipofiz bezi, meme bezi, subkutanöz bezler, dişin mine tabakası.

Mezoderm kökenli olanlar: Baş doku (kafatası hariç), kemik, kıkırdak; çizgili ve düz kas; kalp, kan ve lenfatik damarlar; böbrek, ovaryum, testis ve genital kanallar; seröz membran, dalak, suprarenal korteks.

Endoderm kökenli olanlar: Sindirim ve solunum kanalı epiteli, tonsillerin parenkiması, tiroit ve paratiroid bezler, karaciğer ve pankreas, idrar kesesi ve üretranın büyük bir kısmının epiteli.

Doğru Cevap D

13. Aşağıdakilerden hangisi, böceklerin çeşitli ortamlara yayılarak çok sayıda türle temsil edilmesinde fazla katkısı olmamıştır?

- A) Böceklerin kanatlara sahip olmasının
- B) Böceklerin küçük vücutlu olmalarının
- C) Böceklerin başkalaşım geçirmelerinin
- D) Böceklerin, boşaltım ürünü olarak, ürik asit atmalarının
- E) Böceklerin sinir sistemi yapı planının

ÇÖZÜM

Böceklerin kanatlara sahip olması çok farklı habitatlara kolay bir şekilde ulaşmalarını sağlamaktadır. Küçük vücutlu olmaları ihtiyaçlarını azaltır hem de kendileri için uyumlu birçok habitat bulabilirler. Başkalaşım geçirmeleri farklı besinlerle beslenme yeteneği, farklı habitatlara uyum özelliği kazanmalarını sağlamaktadır. Boşaltım ürünü olarak ürik asit atmaları da suyu korumalarını sağlar ve karasal ortamda çoğu iklimsel koşula adaptasyonunda yardımcı olur.

Doğru Cevap E

14. Diploit kromozom sayısı $2N = 16$ olan bir hayvanın vücut hücrelerindeki kromozomların, sayısal olarak yarıısı anasından yarıısı babasından kalıtılmıştır. Bu hayvanda oluşacak bir yumurta hücresinin kromozomlarının tümünün "baba kökenli" olma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1/2$
- B) $(1/2)16$
- C) $(1/2)8$
- D) $(1/8)2$
- E) $(1/16)2$

ÇÖZÜM

Her homolog kromozom çiftinin bir kopyasını annesinden bir kopyasını da babasından almıştır. Diploit kromozom sayısı 16 olduğuna göre 8 homolog kromozom çifti vardır. Bu hayvan bir yumurta hücresi üretirken homolog çiftlerinden birini aktaracaktır. Her homolog kromozom çifti için baba kökenli kromozomun yumurta hücresine aktarılma ihtimali $1/2$ olduğundan cevap $(1/2)8$ olacaktır.

Doğru Cevap C

15. Genlerin genel özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi her gen için doğru olmayabilir?

- A) Genler kendilerini kopyalayabilirler
- B) Genler bilgi depolayabilirler
- C) Genler değişikliğe uğrayabilirler
- D) Genler ifade edilebilirler
- E) Genler sadece DNA'dan oluşurlar

ÇÖZÜM

Genler ile ilgili farklı tanımlar mevcuttur. Moleküler olarak gen, RNA veya polipeptit gibi fonksiyonel bir ürüne ifade olan DNA dizisidir. Bu tanımlama göz önünde bulundurulduğunda şıklardaki bütün ifadeler doğru olmaktadır. Morgan ise gen için kromozomlardaki özel lokuslardır demiştir. Bu tanımla göz önünde bulundurursak E şıkkı hatalı olacaktır çünkü lokus için histon ve DNA'ya bağlı diğer proteinler de dâhil olacaktır.

Doğru Cevap E

16. a ve b genleri birbirinden 20 cm uzaklıkta olmak üzere aynı kromozom üzerinde konumlanmıştır; c ve d genleri ise başka bir kromozom üzerinde birbirine 10 cm uzaklıkta yer almaktadır. AABBCDD X aabbccdd çaprazlamasından elde edilen bir F1 bireyi, çekinik homozigot bir bireyle çaprazlanıyor. Bu çaprazlama sonucunda elde edilen yavrular arasında homozigot başat genotipli olanların oranı kaçtır?

- A) %10
- B) %18
- C) %20
- D) %40
- E) %45

ÇÖZÜM

F1 bireyi çekinik homozigot bireyle çaprazlandığı için homozigot başat genotipli birey oluşma ihtimali sıfırdır. Çünkü çekinik homozigot bireyden kesinlikle çekinik aleller gelecektir.

SORU İPTAL

17. Huntington hastalığı, insanda otozomal başat genlerle kalıtılan bir hastalıktır. Bu hastalık gittikçe ilerleyen mental gerilemeye, kontrol edilemeyen hareketlere neden olur ve bu hastalığa yakalanan bireyler genellikle 15 ile 65 yaşları arasında ölürlür. Babası bu hastalıktan ölen bir adam (kendisi de hastalıklı), ailesinde bu hastalığın görülmediği bir bayanla evleniyor ve bu çiftin üç çocuğu dünyaya geliyor. Bu üç çocukta en azından birisinde bu hastalığın görülmemesi olasılığı kaçtır?

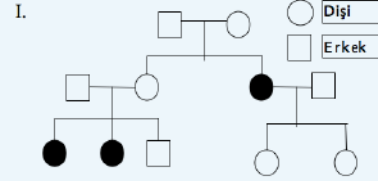
- A) 1/2
- B) 1/4
- C) 1/8
- D) 7/8
- E) 2/3

ÇÖZÜM

Hastalık otozomal dominant ve baba da üreme yaşına geldiğine göre baba heterozigot olacaktır. Annenin ise geçmişinde bu hastalık olmadığına göre anne çekinik homozigot olacaktır. Soruda en azından birisinde bu hastalığın görülmemesi olasılığı sorulduğundan toplamdan hepsinin hasta olma olasılığını çıkararak bulabiliriz. Bir çocuğun hasta olma ihtimali $1/2$ olduğundan üçünün de hasta olma ihtimali $1/8$ 'dir. Cevap da $1-1/8$ işleminin sonucu $7/8$ olacaktır.

Doğru Cevap D

18. I. Otozomal çekinik genlerle kalıtım,
II. X bağlı çekinik genlerle kalıtım,
III. Eşeyle sınırlı başat genlerle kalıtım,
IV. Eşeyle sınırlı çekinik genlerle kalıtım



Yandaki soy ağacında bir özelliğin üç kuşak boyunca kalıtılma durumu gösterilmiştir (özelliğin görüldüğü bireyler soy ağacında siyahla doldurulmuştur). Buna göre bu özelliğin kalıtımı, yukarıda verilen kalıtım tiplerinden hangisine ya da hangilerine uygunluk göstermektedir?

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

ÇÖZÜM

Otozomal çekinik kalıtımı düşünürsek koyu boyanan dişi bireylerin aileleri heterozigot olacaktır. Soy ağacında da bu kalıtım tipinin aleyhine bir durum yoktur. X bağlı çekinik için ise I numaralı erkek birey sağlam olduğundan kızlara baskın aleli aktaracağı için hiçbir kızı çekinik fenotipe sahip olmayacaktır. Bu nedenle bu kalıtım tipi uygun değildir. Eşeyle sınırlılık, özgül bir fenotip için her iki eşey de gen bulundurmasına rağmen, özgül fenotipin sadece bir eşeyde ifade olmasıdır. Soy ağacında da görüldüğü gibi fenotipik ifade sadece dişi bireylerde mevcuttur. Erkek bireyler genotipi ne olursa olsun fenotipte ifade edemeyeceği için kalıtım tipi baskın veya çekinik olsun gerekli genotip tipleri yapılarak soy ağacındaki görüntü sağlanabilir.

Doğru Cevap E

19. Doğada, zehirli olan birbirinden farklı birçok türün birbirine benzer renk ve desenlerle süslenmesine ne ad verilir?

- A) Aposematik renklenme B) Uyarıcı tarzda renklenme C) Bates mimikrisi
D) Müller mimikrisi E) Homokromi

ÇÖZÜM

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

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

Bates mimikrisi: Zararsız ve lezzetli türlerin, tatsız ve zararlı bir türü taklit etmesidir.

Homokromi: Canlıların düşmanlarından korunmak için renklerini bulundukları ortama uydurmasıdır.

Doğru Cevap D

20. Bir ekosistemde aşağıdakilerden hangisi rekabeti azaltıcı yönde etki yapar?

- A) Kaynakların sınırlı olması
- B) Mevcut türlerin nişlerinin birbirine benzer olması
- C) Populasyonların yoğunluğunun artış göstermesi
- D) Bazı türlerde "karakter kaymasının" gözlenmesi
- E) Populasyonlar içerisinde göçlerin olması

ÇÖZÜM

Türler düşünüldüğü zaman, simpatrik popülasyonlarında (aynı coğrafik bölgedeki), allopatrik popülasyonlarına (farklı coğrafik bölge) oranla karakter farklılaşması daha yaygındır. Buna karakter kayması denilmektedir. Karakter kayması sonucu türlerin habitatları veya beslenme eğilimi değişebileceğinden rekabet azalacaktır.

Doğru Cevap D**21. Aşağıdaki habitatlardan hangisinde tür zenginliğinin daha yüksek olması beklenir?**

- A) Bir adada
- B) Bir arktik habitatda
- C) Bir ekotonda
- D) Tarım yapılan bir habitatda
- E) Bir dağın yüksek kesimlerinde

ÇÖZÜM

Ekoton, iki biyom arasındaki geçiş noktasıdır. Ekotonlarda tür zenginliği yüksektir ve aynı zamanda endemik tür içerme olasılığı da yüksektir.

Doğru Cevap C**22. Azotun tespit edilmesi konusunda çalışan bir araştırmacı, fasulye bitkisinin köklerindeki yumrulara kırmızı renk veren leghemoglobinle karşılaşır. Yumrulara leghemoglobinin bulunmasının nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) Leghemoglobin, azot tutucu ilk madde olarak işlev görmektedir
- B) Leghemoglobin, azot tespitinde enzim olarak işlev görmektedir
- C) Leghemoglobin, nitrogenaz enziminin oksijenle inhibe olmasını önlemektedir
- D) Leghemoglobin, nitrogenaza gerekli oksijeni sağlamaktadır
- E) Leghemoglobinin, azotun tespit edilmesiyle değil, karbon tespiti ile ilgisi vardır

ÇÖZÜM

Atmosferdeki azotun fikse edilmesinden nitrogenaz enzimi sorumludur. Enzim *rhizobium*, *azotobakter*, *siyanobakteri* vb. canlılarda bulunmaktadır. Atmosferdeki N_2 formundaki azot gazı nitrogenaz enzimi ile NH_3 şekline getirilmektedir. Nitrogenaz enzimi anaerobik ortamda çalışmaktadır çünkü oksijen ile inhibe olmaktadır. Leghemoglobin de oksijene bağlanıp ortamdan oksijenin uzaklaşmasını sağlamaktadır.

Doğru Cevap C

23. Doğada var olan tüm canlı gruplarının üç domain (süper kingdom) altında sınıflandırılmasına ilişkin bilgilerin çoğu aşağıdakilerden hangisinden elde edilmiştir?

- A) Mitokondriyal DNA analizlerinden
- B) Mitokondriyal RNA analizlerinden
- C) Ribozomal RNA analizlerinden
- D) Proteinlerin amino asit dizilerinin saptanmasından
- E) Çekirdek DNA'sı analizlerinden

ÇÖZÜM

Günümüzde canlıların akrabalık ilişkilerinin aydınlatılarak sınıflandırılmalarında rRNA dizileri kullanılmaktadır.

Doğru Cevap C

24. Aşağıdakilerden hangisi memeli hayvan türlerinin hepsine özgü bir özellik değildir?

- A) Deride, kıl ya da kıl köklerinin bulunması
- B) Süt bezlerinin bulunur
- C) Plasentanın bulunması
- D) Örs, özengi ve çekiç kemiklerinin bulunması
- E) Kas yapılı diyaframın bulunması

ÇÖZÜM

Memeliler Üç alt gruba ayrılmaktadır: Monotremata (tek delikliler veya gagalı memeliler), marsupialia (keseliler) ve placentalia (plasentalı memeliler). Monotrematlarda kloak vardır ve uterus, plasenta ve vagina yoktur. Marsupialiada ise kloak, uterus ve vagina vardır fakat gerçek plasenta bulunmaz. Plasenta placentalia grubuna özgüdür.

Doğru Cevap C

25. Aşağıdakilerden hangisine yumuşakçalar (Mollusca) şubesine ait her türde rastlanır?

- A) Manto B) Radula C) Torsiyon geçirme D) Açık dolaşım sistemi E) Kabuk

ÇÖZÜM

Yumuşakçaların vücutları üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar kaslı ayak, visceral kitle ve **mantodur**. Manto vücut duvarının katlanması ile oluşur ve manto boşluğunda solungaç, anüs ve boşaltım delikleri bulunur. Radula, dişli dildir ve midyelerde bulunmaz. Torsiyon sonucu arka kısımda olması gereken anüs ve manto boşluğu başın yukarı kısmında bulunur. Torsiyon geçirenler gastropodlardır. Yumuşakçalarda açık dolaşım vardır fakat cephalopodlarda kapalı dolaşım görülmektedir. Kabuk ise çoğu türde bulunmasına rağmen örnek olarak sümüklü böcekte bulunmamaktadır.

Doğru Cevap A

26. Biyolojik türlerin gen havuzunu yalıtımda, aşağıdaki yalıtım mekanizmalarından hangisi diğerlerine göre daha sonra devreye girer?

- A) Habitat yalıtımı B) Davranış yalıtımı C) Mekanik yalıtım
D) Zamana dayalı yalıtım E) Gamete dayalı yalıtım

ÇÖZÜM

Türlerin gen havuzunun yalıtılmasında etkili olan mekanizmalar döllenmeden önce veya sonra meydana gelmelerine göre ikiye ayrılmaktadır. Döllenmeden önce etkili olan mekanizmalara prezigotik engel denir. Prezigotik engellerden ilk etkili olanlar habitat yalıtımı, zamansal yalıtım ve davranış yalıtımıdır. Bu mekanizmalar iki farklı türün çiftleşmesine engel oluşturur. Eğer bu mekanizmalar aşılar da türler çiftleşirlerse o zaman da devreye ilk olarak mekanik yalıtım girer. Mekanik yalıtımda çiftleşmeye çalışılır fakat morfolojik farklılıklardan dolayı başarısız olunur. Eğer çiftleşmede başarı sağlanırsa devreye gamete dayalı yalıtım girer. Gamete dayalı yalıtımda da bir türün spermi diğer türün yumurtasını dölleyemez. Olur da bir şekilde döllenme meydana gelirse postzigotik mekanizmalar devreye girer. Bunlar da hibritin yaşama şansının azaltılması, hibritin üreme yeteneğinin azaltılması ve hibrit kırılmasıdır.

Doğru Cevap E

- 27. I. A bandı kısalır
II. I bandı kısalır
III. H zonu daralır
IV. Z çizgisi kaybolur**

İskelet kası kasıldığı zaman yukarıda sıralanan olaylardan hangisi ya da hangileri gerçekleşir?

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

ÇÖZÜM

İskelet kasının kasılması kayan filamentler hipotezi ile açıklanmaktadır. Miyozin başı ATP'yi hidrolize edip yüksek enerjili konuma gelir ve aktine bağlanır. Miyozin baştaki ADP ve Pi'nin ayrılması ile aktin sarkomerin merkezine doğru kayma gerçekleşir. Mekanizma bu şekilde olduğundan kasılma esnasında Z çizgileri birbirine yaklaşacaktır ve sırasıyla sadece aktin ve miyozin içeren kısımlar olan I bandı ve H zonu da ksalacaktır. Miyozinlerin toplam boyunu gösteren kısım olan A bandı ise değişmeyecektir.

Doğru Cevap C

28. Proteinlerin çoğu 280 nm'de ışık absorblar. Bir kolajen türevi olan jelatin bu dalga boyunda ışık absorblamaz. Jelatinin bu özelliği, hangi özelliğe sahip amino asitler içermemesinden kaynaklanır?

- A) Aromatik B) Polar C) Nonpolar D) Bazik E) Asidik

ÇÖZÜM

Aromatik yapıli amino asitler radikal grubunda benzen halkası içermektedir ve benzen halkasından dolayı 280 nm'de absorbands vermektelerler. Bu amino asitler fenilalanin, triptofan ve tirozindir.

Doğru Cevap A

29. Glikojenin başlıca depo edildiği ve kan glukozunun normal düzeyde tutulmasından sorumlu olan organ hangisidir?

- A) Beyin B) Pankreas C) İskelet kası D) Karaciğer E) İnce bağırsak

ÇÖZÜM

Glikojen temel olarak iskelet kası ve karaciğerde depo edilmektedir. İskelet kasında glukoz 6 fosfataz enzimi bulunmadığından kan glukoz seviyesinin kontrolünde esas rol karaciğerindir.

Doğru Cevap D

30. I. NADH II.FADH₂ III. NAD IV. FAD⁺

Yukarıdaki moleküllerden hangisi/hangileri metabolizmada elektron alıcı olarak görev yapar?

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

ÇÖZÜM

Bir molekülün elektron alabilmesi için yapısında elektron açığı olması gerekmektedir. Verilen moleküllerden görüldüğü gibi NADH ve FADH₂ elektrona doygunken, NAD ve FAD moleküllerinin elektron açığı vardır.

Doğru Cevap D

31. İnhibitörler bir enzime bağlanarak reaksiyonu yavaşlatır ya da durdurur. Aspirin ağrı hissini arttıran bir enzime kovalent bağla bağlanarak inhibisyon etkisi gösteren bir ağrı kesicidir. Bu tip inhibisyona ne ad verilir?

- A) Kompetitif inhibisyon
- B) Nonkompetitif inhibisyon
- C) Geri dönüşümlü inhibisyon
- D) Geri dönüşümsüz inhibisyon
- E) Unkompetitif inhibisyon

ÇÖZÜM

İnhibitör enzime kovalent bağla bağlanırsa geri dönüşümsüz inhibisyon olarak adlandırılır. Eğer inhibitör zayıf bağlar aracılığıyla enzimle etkileşim kurarsa buna da geri dönüşümlü inhibisyon denir. Kompetitif, nonkompetitif ve unkompetitif inhibisyonlar ise geri dönüşümlünün alt tipleridir.

Doğru Cevap D

32. Glikoliz bütün canlı hücrelerde cereyan eden evrensel bir metabolik yoldur. Glikolizde üretilen ATP için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) İki ayrı basamakta oluşur
- B) Sentezi enerji yatırımı (ATP harcaması) gerektirmez
- C) Bir glukoz molekülünden sekiz ATP sentezlenir
- D) Sentezi 2fosfogliseratın bulunmadığı bir ortamda gerçekleşir
- E) Monosakkarit olarak yalnız glukozdan üretilir

ÇÖZÜM

Glikolizde reaksiyona giren glukozdan iki piruvat meydana gelir. Bu esnada da 2 ATP molekülü harcanırken, substrat düzeyinde fosforilasyon ile 4 ATP oluşur. ATP oluşumu iki ayrı basamakta gerçekleşmektedir. İlk önce 1,3-bifosfogliserattan 3-fosfogliserat oluşumu esnasında ATP molekülü üretilir. İkinci olarak da fosfoenolpiruvattan piruvat oluşumu esnasında ATP molekülü üretilir. Glikolize sadece glukoz değil galaktoz, fruktoz ve mannoz gibi diğer şekerler de girebildiğinden ATP üretimi yalnızca glukozdan sağlanmaz.

Doğru Cevap A

33. Aşağıdaki işlemlerden hangisi hücre solunumunun bir parçası değildir?

- A) Glukozun piruvata yıkımı B) Azot döngüsü C) Krebs döngüsü
D) Asetil CoA'dan CO₂ çıkışı E) Oksidatif fosforilasyon

ÇÖZÜM

Hücre solunumunda ilk önce sitoplazmada glikoliz denen metabolik yolak ile glukozdan piruvat oluşumu sağlanır. Piruvatlar mitokondriye girip asetil-CoA'ya çevrilirler. Asetil-CoA da krebs döngüsüne dâhil olur. İlk basamakta asetil-CoA oksaloasetat ile birleşip altı karbonlu sitratı oluşturur. Sitrattan bir dizi tepkime sonucu oksaloasetat oluşur ve döngü tamamlanır. Bu tepkimeler sonucu da açığa karbondioksit çıkar, NADH ve FADH₂ oluşur. NADH aynı zamanda glikoliz esnasında da oluşur. NADH ve FADH₂ sahip olduğu elektronları elektron taşıma zincirine aktarır ve elektron taşınımı esnasında açığa çıkan enerji ile proton gradienti oluşturulur. Proton gradienti de kullanılarak oksidatif fosforilasyon ile ATP üretilir.

Doğru Cevap B**34. I. Amino asitler II. Polisakkaritler III. Lipidler IV. DNA**

Aerobik metabolizmanın merkezinde yer alan sitrik asit döngüsü, aynı zamanda trikarboksilik asit (TCA) döngüsü olarak da bilinir. Bu döngü yukarıda yer alan moleküllerin hangisinin/hangilerinin yıkımında yer alır?

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

ÇÖZÜM

Amino asitler enerji kaynağı olarak kullanılacağı zaman ilk önce deamine olurlar ve sonra da glikoliz ve krebs döngüsü (TCA döngüsü) ara ürünlerinden bu yollara dahil edilip metabolize edilirler. Polisakkaritler ise monosakkaritlere ayrıldıktan sonra glikolize ve krebs döngüsüne girerek metabolize edilirler. Lipidler de gliserol ve yağ asitlerine ayrıldıktan sonra gliserol glikolize, yağ asitleri ise asetil-CoA aracılığıyla krebs döngüsüne girerler. DNA yıkımı sonucu oluşacak nükleotitler ise enerji kaynağı olarak kullanılmayacağından krebs döngüsüne girmezler.

Doğru Cevap D

**35. I. Mitokondriyel ATP sentezi için (H⁺) gradiyentinin oluşması gerekir
II. Mitokondriyel ATP sentezi için iç zar ve dışı arasında voltaj farkı oluşması gerekir
III. Mitokondriyel ATP sentezi için mitokondri iç zarının bozulmamış olması gerekir**

Yukarıdaki yargılardan hangisi/hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Mitokondride ATP sentezi esnasında NADH ve FADH_2 sahip olduğu elektronları **iç zarda** yer alan elektron taşıma zincirine aktarır ve elektron taşınımı esnasında açığa çıkan enerji ile **proton (H^+) gradienti** oluşturulur. Her bir proton net yüke sahip olduğundan aynı zamanda bir **voltaj gradienti de** oluşmuş olur. Proton gradienti de kullanılarak oksidatif fosforilasyon ile ATP üretilir.

Doğru Cevap E

36. Moleküller arası nonkovalent etkileşimler ile ilgili aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) Kısa süreli etkileşimlerdir; yapılıp yıkılırlar
- B) Hidrojen bağı içermezler
- C) Suyun özelliklerinde bu etkileşimlerin rolü yoktur
- D) Elektrostatik etkileşimler içermezler
- E) Hidrofobik etkileşimler bu grupta yer almaz

ÇÖZÜM

Nonkovalent etkileşimler kısa süreli etkileşimlerdir ve yapılıp yıkılırlar. Bu grupta hidrojen bağları, hidrofobik etkileşimler, van der waals bağları ve iyonik bağlar yer almaktadır.

Doğru Cevap A

37. Aşağıdakilerden hangisi proteinin üçüncül yapısında yer almaz?

- A) Hidrofobik etkileşimler
- B) Hidrojen bağları
- C) Disülfid bağları
- D) İyonik bağlar
- E) Van der Waals bağları

ÇÖZÜM

Proteinin üçüncül yapısında seçeneklerde verilen bütün etkileşimler yer aldığından **SORU İPTAL** edilmiştir.

38. Aşağıdakilerden hangisi çoğalmakta olan hücrenin kontakt inhibisyon (temas engeli) yapmasına neden olur?

- A) Glikoprotein
- B) Glikolipit
- C) Fosfolipit
- D) Kolesterol
- E) Lipoprotein

ÇÖZÜM

Kontakt inhibisyon, doku kültüründe büyüyen hücrelerin bir müddet sonra birbirlerine değerek büyümeyi engellemeleridir. Kontakt inhibisyondan ise zarda yer alan glikoproteinler sorumludur.

Doğru Cevap A

39. Aşağıdaki olaylardan hangisinde, bir madde, hücre zarındaki seçici özel bağlanma bölgesine tutunduktan sonra hücre içerisine alınır?

- A) Otofagositoz B) Fagositoz C) Transendoteliyal taşınma
D) Reseptör aracılığıyla endositoz E) Ekzositoz

ÇÖZÜM

Otofagositoz: Hücrenin yaşlanmış ve bozulmuş yapılarının, hücrenin kendi lizozomu tarafından sindirilmesidir.

Fagositoz: Hücrelerin, katı besin maddelerini, vezikül oluşturacak biçimde sitoplazmalarına almalarıdır.

Transendoteliyal Taşınma: Endotelin bir ucundan alınan vezikülün sitoplazmadan geçirilip karşı ucuna ulaştırılmasıdır.

Ekzositoz: Hücre içindeki büyük moleküllerin hücre dışına atılmasıdır.

Reseptör Aracılığıyla Endositoz: Hücrenin içeri alınacak moleküle özgü reseptör protein içeren bölgelerin, molekül bağlandıktan sonra vezikül oluşturarak hücre içine alınmasıdır.

Doğru Cevap D

40. Aşağıdakilerden hangisi hücrelerarası iletişimi sağlar?

- A) Sıkı bağlantı B) Bölmeli bağlantı C) Neksus D) Ara bağlantı E) Desmozom

ÇÖZÜM

Sıkı bağlantı ve bölmeli bağlantı hücrelerin birbiri ile kaynaşmasını sağlamaktadır. Ara bağlantı ve desmozom ise hücrelerin birbirine kenetlenmesini sağlamaktadır. Neksuslar ise 6 konneksinin bir araya gelmesi ile oluşan konneksondan meydana gelirler. Konneksunun merkezinde bir lümen vardır ve buradan inorganik iyon, şeker, amino asit, vitamin, nükleotit, cAMP gibi moleküller geçebilmektedir.

Doğru Cevap C

41. Aşağıdakilerden hangisi iskelet kası ve düz kasta bulunur?

- A) Keratin B) Desmin C) Vimentin D) Glia filamentleri E) Nörofilamentler

ÇÖZÜM

Şıklarda verilen proteinlerin hepsi hücre iskeleti elamanı olan ara filamentlerin farklı tipleridir. **Keratin** epitel hücrelerinin çoğunda bulunmaktadır. **Vimentin** en yaygındır ve embriyonik hücrelerde, fibroblast, endotel hücreler, mezenşim kökenli hücreler ve farklılaşmamış hücrelerde bulunur. **Glia filamentleri**; astrosit, oligodendrosit ve mikroglia gibi glia hücrelerinde bulunur. **Nörofilamentler** perikaryon, akson ve dendritlerde bulunur. **Desmin** iskelet kası ve kalp kası Z çizgisinde ve düz kas sitoplazmasında bulunur.

Doğru Cevap B

42. Mikrovillusların içerisinde hangi iplikli protein yer alır?

- A) Aktin B) Lamin C) Tübülin D) Keratin E) Vimentin

ÇÖZÜM

Mikrovilluslar hücrenin apikal uzantılarıdır ve yapısı temel olarak **aktin**lerden oluşur. Aktinler birbirlerine **fimbrin** ve **villin**, zara ise **miyozin I** ve **kalmmodulin** ile tutunur. Aktinler mikrovillus tepesinde amorf yoğun bir maddeye gömülüdür. Alt kısımda ise **miyozin II**, **spektrin** ve **tropomiyozinden** oluşmuş terminal ağ yer alır.

Doğru Cevap A

43. Böceklerle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çoğunlukla deri solunumu yaparlar
B) Böceklerin iskelet kasları çizgilidir
C) Çok aktif olan böcekler, kapalı dolaşım sistemine sahiptir
D) Böcek türlerinin hepsi bir çift kanat taşır
E) Böceklerin bacak sayısı vücut büyüklüğüne göre değişebilir

ÇÖZÜM

Böceklerde trake solunumu ve açık dolaşım bulunmaktadır. Bazı böceklerde bir çift kanat varken, bazılarında kanat bulunmamaktadır. Tek kanatlıya örnek olarak sinek, kanatsızlara ise örnek olarak pire, bit verilebilir. Böceklerin hepsinde üç çift bacak vardır bu nedenle böceklerin diğer adı hexapodadır.

Doğru Cevap B

44. Aşağıdaki böceklerden hangisi çiçekli bitkilerin tozlaşmasında daha önemli rol oynar?

- A) Hamamböceği B) Bit C) Karafatma D) Kelebek E) Karasinek

ÇÖZÜM

Çiçekli bitkilerin tozlaşmasında bir böceğin önemli bir rol oynaması için öncelikli kanatlı olması gerekmektedir. İkinci olarak da çiçeklerin o cezbedici parlak renklerini algılamalıdır ve çiçekli bitkiler tarafından kendilerine çekilmelidirler. Aynı zamanda böcek eğer bir çiçeğin nektarından besleniyorsa yine o çiçeğin tozlaşmasına katkı sağlayabilir. Bu özellikler düşünüldüğü zaman diğerlerine göre daha büyük bir rolü kelebekler üstlenecektir.

Doğru Cevap D

45. Aşağıdaki böceklerden hangisinin ağız yapısı, atasal böcek ağız yapısından en fazla değişikliğe uğramıştır?

- A) Helikopter böceği B) Çekirge C) Peygamberdevesi
D) Arı E) Kelebek

ÇÖZÜM

Böceklerde ağız mandibul (2), maxilla (2), labrum ve labia olmak üzere 6 parçadan oluşur. Böceklerdeki ağız tipleri ise ilkeliden gelişmişe doğru şöyle sıralanmaktadır: çiğneyici-yalayıcı emici-emici-6 iğneli delici emici-4 iğneli delici emici-2 iğneli delici emici. Helikopter böceği, çekirge ve peygamberdevelerinde ağız çiğneyicidir. Arılarda da yine çiğneyicidir fakat bal arılarında yalayıcı emici ağız tipi vardır. Kelebeklerde ise emici tip ağız olduğundan en fazla değişiklik onlarda meydana gelmiştir.

Doğru Cevap E

46. Böceklerin çeşitli ortamlara yaptıkları uyumlar ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Predatör (avcı) böcek türlerinin hepsi karasal ortama uyum yapmıştır
B) Sucul ortamda yaşayan böceklerin bacakları ve vücutları sırt karın yönünde yassılaştırmıştır
C) Yüksek dağlarda yaşayan böceklerin kanatlarında küçülme ve körelmeler görülür
D) Taş altında yaşayan böceklerin kanatlarında sertleşme ve üst kanatlarında birbirine kaynaşmalar görülür
E) Mağaralarda yaşayan böcek türlerinin gözlerinde indirgenme ya da körelme görülür

ÇÖZÜM

Sucul ortamdaki böcekler genel olarak şu adaptasyonları bulundurmaktadır: Vücut ve bacaklar dorsa-ventral yassıdır, antenler kısadır, **predatörlük gelişmiş olacaktır**, vücut yan kısmındaki plaklar trake ve trakeid olarak dallanıp oksijen alımına yardımcı olacaktır. Mağarada yaşayan böceklerde ise şu adaptasyonlar görülecektir: vücut pigmentless ve açık renkli, gözler iyi gelişmemiş, vücut ve kanatlar da küçük olacaktır.

Doğru Cevap A

47. Bitki hücrelerinde farklılaşma aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesine bağlıdır?

- A) İlgili genlerin ifade edilmesine
- B) Lipit biyosentezine
- C) Karbonhidrat sentezine
- D) ATP'nin sentezlenmesine
- E) DNA'nın sentezlenmesine

ÇÖZÜM

Bitki hücresi veya hayvan hücresi, herhangi bir hücrenin farklılaşması için dönüşeceği hücrenin kendine has proteinlere ve başka polimer yapılara sahip olması için ilgili genlerin ifade olması gerekmektedir.

Doğru Cevap A

48. Vejetatif bir gövde ucunun çiçek oluşturan bir meristeme dönüşmesini aşağıdakilerden hangisi tetikler?

- A) Düşük sıcaklık
- B) Yüksek sıcaklık
- C) Nem
- D) Sadece gün uzunluğu
- E) Gün uzunluğu ve hormonlar

ÇÖZÜM

Çiçek açılmasını etkileyen faktörlerden birisi fotoperiyodizmdir. Fotoperiyodizm de bitkilerin **günlerin uzunluğuna** bağlı olarak gösterdiği gelişim sürecidir. Çiçek açılmasında etkili olan diğer faktör ise hormonlardır. Oksin hormonu çiçeklerin normal bir şekilde gelişimini sağlar. Giberellin çiçeklenmede artış sağlar ve çiçeklerde eşey belirlenmesinde rol oynar. Etilen ise genel olarak çiçeklenmeyi engellemektedir.

Doğru Cevap E

49. Bitkilerde hücre çeperi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Selülozdan ve ligninden yapılmıştır
- B) Kalın ve serttir
- C) Hücrenin şeklinin korunmasına yardım eder
- D) Protoplazmaya madde giriş çıkışında doğrudan rol alır
- E) Cansızdır

ÇÖZÜM

Hücre çeperi cansızdır ve kanal proteini, taşıyıcı protein vb. yapılar içermediğinden protoplazmaya madde giriş çıkışında herhangi bir rolü yoktur.

Doğru Cevap D

50. Angiospermelerde çifte döllenme hangi amaca yönelik olarak gerçekleşmektedir?

- A) Besin elementlerinin israfının önlenmesi
- B) Polen tüpünün beslenmesi
- C) Antipod hücrelerinin ortadan kaldırılması
- D) Tohum taslağında integümentlerin kalınlaşması
- E) Yumurta hücresinin triploit bir zigota dönüşmesinin önlenmesi

ÇÖZÜM

Çifte döllenme: Polen tüpü dişi gametofite 2 tane sperm bırakır ve bunlardan biri yumurta ile birleşip zigotu oluştururken, diğer sperm gametofit merkezinde yer alan iki polar nükleusla birleşip endospermi oluşturur. Endosperm de embriyonun besin kaynağı olarak kullanılır. Bu sayede polar hücrelerdeki potansiyel kaybedilmemiş olup besin israfı önlenir.

Doğru Cevap A**51. Hindistan cevizinin etli bölümü aşağıdaki yapılardan hangisine eşdeğerdır?**

- A) Ovaryum
- B) Kotiledon
- C) Endosperm
- D) İntegüment
- E) Embriyo

ÇÖZÜM

Hindistan cevizinin meyve kısmı kabuğu dışındaki ipliksi uzantılarken, etli kısmı embriyonun besin kaynağı yani endospermidir.

Doğru Cevap C**52. Aşağıdakilerden hangisi karanlıkta çimlendirilen bir fasulye tohumunun göstereceği davranışlar arasında sayılamaz?**

- A) Ucunda kanca bulunan hipokotilin boyu aşırı uzar
- B) Yapraklar yeşil renk almaz
- C) Besin rezervleri tüketilmez
- D) Bitki fotosentez yapamaz
- E) Uzun boylu fide büyümesini durdurur ve ölür

ÇÖZÜM

Karanlıkta büyüyen fidelerde etilen hormonu hipokotilin çengel yapısının sürdürülmesi sağlar. Bu fidelerde hipokotil aşırı derecede uzar. Işık alamadıkları için proplastit kloroplast değil de etioplasta dönüşür ve yapraklar renksiz olur ve fotosentez yapamazlar. Fotosentez yapılmadığı için de besin depoları tüketilir ve besin depoları bitince de ölüm gerçekleşecektir.

Doğru Cevap C

53. Aşağıdaki büyük bitki gruplarından hangilerinde sperm kamçılıdır?

- A) Yalnızca karayosunları
- B) Yalnızca eğreltiler
- C) Karayosunları ve eğreltiler
- D) Karayosunları, eğreltiler ve bazı gymnospermiler
- E) Karayosunları, eğreltiler, gymnospermiler ve bazı angiospermiler

ÇÖZÜM

Charophyta olarak adlandırılan yeşil alg, karasal bitkilere en yakın akraba tür olarak görülmektedir. Bu düşüncenin kanıtlarından biri de kamçılı sperm içermeleridir. Yani kamçılı sperm bitkiler için ortak bir karakterdir. Fakat kamçılı sperm bazı gymnosperm ve angiospermelerde bulunmaz. Karayosunları, eğreltiler ve bazı gymnospermelerde (gingko ve sikas) bulunur.

Doğru Cevap D

54. Aşağıdaki bitki gruplarından hangisinin günümüz iletim demetli bitkilerin en yakın akrabaları olmaları beklenir?

- A) Eğreltiler
- B) Yapraksız karayosunları
- C) Atkuyrukları
- D) Kibrit otları
- E) Deniz algleri

ÇÖZÜM

Bitkileri basitçe şöyle sınıflandırabiliriz: İletim demeti olmayan ve tohum üretmeyen, iletim demeti olan fakat tohum üretmeyen ve son olarak da hem iletim demeti olanlar hem de tohum üretenler. Yapraksız karayosunları ilk gruba dahildir. Eğreltiler, atkuyrukları ve kibrit otları ise ikinci gruba dahildir. Bu nedenle iletim demetlilere en yakın akraba yapraksız karayosunları olacaktır.

Doğru Cevap B

55. Kara yosunlarında bitkiyi yüzeye yakın bir noktada toprağa bağlayan narin yapılı, renksiz yapıya ne ad verilir?

- A) Gametofor
- B) Protonema
- C) Hif
- D) Rizoid
- E) Sporangyum

ÇÖZÜM

Kara yosunu sporları, yeşil ve dallanmış tek hücre kalınlığında **protonema** adlı filament kütleleri üretirler. Protonema uygun koşullarda bir ya da daha fazla tomurcuk üretir. Bu tomurcukların her biri bir apikal meristeme sahiptir. Apikal meristem, gamet oluşturan bir yapı oluşturur ve buna **gametofor** denilmektedir. Gametofitler narin yapılı **rizoidler** ile yere tutunur. Rizoidler uzun, tüpsü tek tek hücrelerden veya hücre iplikçilerinden oluşurlar.

Doğru Cevap D

56. Aşağıdaki maddelerden hangisi floemde en bol taşınır?

- A) Su B) Şekerler C) Amino asitler D) Hormonlar E) Organik asitler

ÇÖZÜM

Flöemde taşınan maddelerin konsantrasyonlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanması şu şekildedir: su- şeker- amino asit- organik asit- protein- iyonlar

Doğru Cevap A**57. Floem özsuyunda aşağıdaki proteinlerden hangisi bulunur?**

- A) Protein kinazlar B) Thioredoxin C) Ubiquitin
D) Şaperonlar E) Seçeneklerdekiilerin tümü

ÇÖZÜM

Flöemde protein olarak P-proteini, protein kinaz, tiyoredoksin, ubiquitin, şaperon ve proteaz inhibitörleri taşınmaktadır.

Doğru Cevap E**58. Floem özsuyunda aşağıdaki inorganik eriyiklerden hangisi bulunmaz?**

- A) Potasyum B) Magnezyum C) Kalsiyum D) Fosfat E) Klor

ÇÖZÜM

Floemde inorganik iyon olarak magnezyum, klor, fosfat ve potasyum taşınmaktadır.

Doğru Cevap C**59. Azot tespit eden nodüllere sahip bir baklagil bitkinin gelişmekte olan tohumlarına azot hangi organlardan sağlanır?**

- A) Azotun tümü yapraklar tarafından sentezlenen yeni maddelerden sağlanır
B) Azotun yarısı olgun, diğer yarısı genç yapraklar tarafından sağlanır
C) Azotun yaklaşık yarısı yapraklar tarafından sentezlenen yeni bileşiklerden diğer yarısı ise köklerde sentezlenen bileşiklerden sağlanır
D) Tümü bitkiler tarafından sentezlenen yeni bileşiklerden sağlanır
E) Yarısı köklerden sentezlenen, diğer yarısı ise tohumun kendisi tarafından sentezlenen bileşiklerden sağlanır.

ÇÖZÜM

Nodüller bitkinin kök kısmında bulunduğundan azotu ilk olarak kökler alacaktır. Alınan azot, kökte vakuolde depo edilebilir, ksilemle yapraklara taşınabilir veya organik bileşik sentezinde kullanılabilir. Ksilem yoluyla yapraklara taşınan azot da organik bileşiklerin sentezinde kullanılacaktır. Bu nedenlerden dolayı tohumların azot kaynağı köklerden ve yapraklardan sağlanacaktır.

Doğru Cevap C

60. Bitki hücrelerinde plazma zarını dış ortamdan ayıran tabaka kaç lipid molekülü kalınlığındadır?

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

ÇÖZÜM

Hücreyi çevreleyen lipid zar çift tabakalı fosfolipit yapısındadır.

Doğru Cevap B

61. Aşağıda bazı özellikleri verilen bitkilerden hangilerinin böceklerle tozlaşması beklenir?

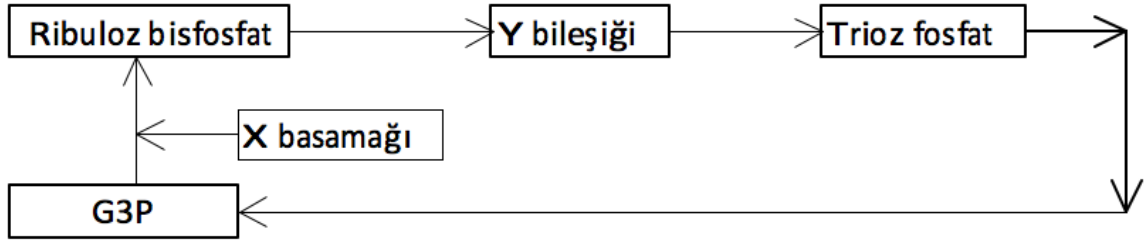
- A) Graminae familyası üyelerinde olduğu gibi çiçekleri gruplar halinde bulunan bitkiler
 B) Petalleri mat ve indirgenmiş olan bitkiler
 C) Koku üretmeyen bitkiler
 D) Yüzeyi düz, hafif ve küçük polen üreten bitkiler
 E) Stigmaları korollanın içinde, derinde bulunan bitkiler

ÇÖZÜM

Böceklerle tozlaşmanın sağlanması için çiçeklerin böcekleri kendilerine çekecek özelliklere sahip olmalıdır. Bunlara da örnek olarak hoş kokulu olma ve renkli petallere sahip olma verilebilir. Çiçekler toplu halde olduğu zaman böcek bir çiçeğe konduktan sonra diğer çiçeğe geçeceği için tozlaşmadan çok kendini döllemesine neden olacaktır. Yüzeyi düz hafif polenler genelde böceğe tutunmaz ve aynı zamanda böceğe ihtiyaç duymadan rüzgâr yolu ile taşınabilir. Stigması derinde olan bir çiçek de rüzgâr yoluyla tozlaşamayacaktır ve böcekler korollaya geldiği zaman iyice derine inmesi sağlanarak tozlaşma ihtimali artırılabilecektir.

Doğru Cevap E

62.



Yukarıda fotosentezin karanlık reaksiyonları şematik olarak gösterilmiştir. Buna göre X basamağında ATP ne amaçla kullanılır, Y bileşiğinin ne olmasını beklersiniz?

X basamağı	Y bileşiği
A) İndirgenme	Gliseraldehit3fosfat
B) Yükseltgenme	Gliseraldehit3fosfat
C) Yenilenme	3Fosfoglisarat
D) İndirgenme	Gliserat3fosfat
E) Fiksasyon	Gliseraldehit3fosfat

ÇÖZÜM

Calvin döngüsünde ribuloz bifosfattan rubisco aracılığıyla tutulan karbondioksit aracılığıyla altı karbonlu bir ara ürün sentezlenir ve kararsız bir bileşik olan bu molekül hemen 3-fosfogliserata parçalanır. Şekilde Y ile gösterilen yapı budur. 3-fosfogliserattan önce 1,3-bifosfoglisarat oluşur ve ondan da gliseraldehit 3-fosfat oluşur. Gliseraldehit 3-fosfattan X ile gösterilen basamakta bir dizi yenilenme reaksiyonu ile ribuloz bifosfat tekrar elde edilir.

Doğru Cevap C

63. Sürgünlerin ışığa yönelmesinden ve köklerin ise toprağın içine doğru büyümesinden sorumlu bitkisel hormonlar sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A) Öksin öksin | B) Öksin sitokinin | C) Giberellin sitokinin |
| D) Sitokinin giberellin | E) Öksin — absisik asit | |

ÇÖZÜM

Sürgünlerin ışığa yönelmesi fototropizma hareketi, köklerin toprağın içine doğru büyümesi ise gravitropizma hareketi olarak isimlendirilmektedir. Her iki hareketten de oksinin eşit olmayan dağılımı sorumludur.

Doğru Cevap A

64. Çiçekli bitkilerde ovaryumun meyveye dönüşmesinden sorumlu olan hormon aşağıdaki yapılardan hangisi tarafından salgılanır?

- A) Çiçek tablası B) Stigma C) Tohum D) Kutup hücreleri E) Plasenta

ÇÖZÜM

Ovaryumun meyveye dönüşmesinden sorumlu olan hormon oksindir. Oksin de temel olarak gövde apikal meristemleri, genç yapraklar, gelişmekte olan meyve ve **tohumlar** tarafından üretilmektedir.

Doğru Cevap C

65. Fotosentez hızı, bir dizi faktör tarafından etkilenir. Bu faktörlerin düzeylerindeki herhangi bir değişiklik reaksiyonun hızını etkiler. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Karanlıkta ışık yokluğu sınırlayıcı bir faktördür
B) Karanlıkta karbondioksit oranındaki artış fotosentez hızını etkilemez
C) Karanlıkta sıcaklıktaki artış fotosentez hızını etkilemez
D) Solunumda üretilen karbondioksitin fotosentezde kullanılan karbondioksite eşit olduğu noktada ışık şiddetindeki artış fotosentez hızını etkilemez
E) Bir bitkiye verilen ışık miktarı arttırılırsa, fotosentez hızı bir noktaya kadar artar, daha sonra azalır

ÇÖZÜM

Fotosentezin ışık bağımlı reaksiyonlarında calvin döngüsünde kullanılacak ATP ve NADPH üretilmektedir. Bitki karanlığa bırakıldığı zaman ışık olmadığından calvin için gerekli olan ATP ve NADPH üretilmeyeceği için fotosentez aksayacaktır ve ışık sınırlayıcı faktör olmuş olacaktır. Aynı zamanda karbondioksit konsantrasyonu veya sıcaklık artışı da fotosentez hızını etkilemeyecektir çünkü zaten karanlıkta ATP ve NADPH üretilmemiş olacak. Işık konsantrasyonu artırıldıkça fotosistemler tarafından tutulan foton miktarı belli bir yere kadar artacaktır fakat belli bir konsantrasyondan sonra bu fotosistemler doygunluğa ulaşacaktır. Doygunluğa ulaştıkları vakitten sonra fotosentez hızı artmayacaktır ve artan ışık konsantrasyonu ile beraber oluşabilecek zararlı radikallerin de miktarı artacaktır ve fotosenteze olumsuz etkide bulunacaklardır. Solunumda üretilen karbondioksitin fotosentezde kullanılan karbondioksite eşit olduğu zaman fotosentez hızı ve solunum hızı eşit diyebiliriz. Bu noktada ışık konsantrasyonu artırılacağı zaman fotosentez hızı artacaktır ve denge fotosentez lehine kayacaktır.

Doğru Cevap D

66.

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

I. Hidrofit, gövdesinde parankima mevcut, kök dokuları anaerobik solunum ile üretilen etanole toleranslı

II. Kserofit, kök istemi iyi gelişmiş, fotorespirasyon önemsiz

III. CO_2 'in nispi oranının düşük olduğu koşullarda CO_2 'i biriktirir, fotorespirasyon önemsiz.

Yukarıda 3 kültür bitkisinin bazı özellikleri verilmiştir. Bu bitkilerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

ÇÖZÜM

C_3 bitkileri fotosentez açısından bir özelleşme içermeden ışık reaksiyonlarını ve calvin döngüsünü meydana getirirler. Bunlar genelde ılıman iklim bitkileridir. Fotorespirasyon sıklıkla görülmektedir. Fotorespirasyon ise rubiscoya karbondioksit yerine oksijen bağlandığı zaman görülür. Bu durumda 2 tane 3-fosfoglisarat oluşumu yerine 1 tane 3-fosfoglisarat ve 1 tane de 2-fosfoglikolat oluşur. 2fosfoglikolatlar oluşmaya devam ettikçe iki tanesi, mitokondri, peroksizom ve kloroplastlarda fotorespirasyon olarak isimlendirilen reaksiyonlara girerek 1 tane 3-fosfoglisarata çevrilir. C_4 ve CAM bitkileri de fotorespirasyona uğramamak için adaptasyon geliştirmişlerdir. Bu nedenle I numaralı bitki C_3 bitkisidir. Sıcaklık arttıkça havadaki karbondioksitin oksijene oranı azaldığından fotorespirasyon ihtimali artacaktır. Bu nedenle kurak iklim koşullarında fotorespirasyona karşı mekanizma geliştiren C_4 ve CAM bitkileri yaşayacaktır. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda II ve III numaralı bitkiler için en mantıklı seçeneğin C_4 bitkileri olduğu görülmektedir.

Doğru Cevap B

67. Aşağıdakilerden hangisi C_4 bitkileri için söylenemez?

- A) Özelleşmiş bir yaprak anatomisine sahiptir
- B) Demet kını hücrelerinde Rubisko yoğun bir karboksilaz aktivitesi gösterir
- C) Yaprakta C_3 ve C_4 reaksiyonları farklı yerlerde gerçekleşir
- D) C_4 bitkilerinde Rubisko demet kını hücrelerinde bulunur
- E) CO_2 sadece demet kını hücreleri tarafından tespit edilir

ÇÖZÜM

C_4 bitkilerinde krantz tipi denilen özelleşmiş bir yaprak anatomisi vardır. Yaprakta vasküler dokunun etrafında demet kını hücreleri onların da etrafında mezofil hücreleri bulunmaktadır. Fotosentez reaksiyonları da bu iki farklı hücrede özelleşmiştir. Karbondioksit ilk önce **mezofil hücrelerinde** fosfoenolpiruvat (3C) ile reaksiyona girerek oksaloasetat (4C) oluşturur. Okzaloasetat mezofil hücrelerinde malat (4C) çevrilir ve malat da demet kını hücrelerine transfer edilir. **Demet kını** hücrelerinde malat dekarboksile olur ve açığa çıkan karbondioksit **rubisco** tarafından fikse edilip calvin döngüsüne sokulur. Yani karbondioksit fikse edilmesi hem mezofil hem de demet kını hücrelerinde olmaktadır. Malat dekarboksilasyonu sonucu oluşan piruvat (3C) mezofil hücrelerine taşınarak fosfoenolpiruvatın yenilenmesini sağlar.

Doğru Cevap E

68. Stomaların açılma ve kapanma mekanizmaları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bekçi hücresinde nişasta miktarının artışı stomaların kapanmasına neden olur
- B) Bekçi hücresinde iyon konsantrasyonunun artışı stoma açılmasına neden olur
- C) Stomalar kapalı iken bekçi hücrelerindeki potasyum konsantrasyonu artar
- D) Mavi ışık bekçi hücrelerindeki proton pompalarını aktiveleştirir
- E) Stoma kapanması sırasında pH yükselmesi ABA etkisiyle gerçekleşir

ÇÖZÜM

Stoma açılması için bekçi hücrelerinde turgor durumunun sağlanması gerekir. Mavi ışık, reseptörü tarafından algılandıktan sonra bekçi hücrelerinde bulunan proton pompaları aktiveleşir. Hücre dışına pompalanan protonlar bir gradient oluşturur ve bunun sonucu hücre içine potasyum iyonu girişi olur ve yükü dengelemek için aynı zamanda klor iyonu girişi de olur ve artan ozmotik basınç sonucu hücreye su girişi de artar ve hücre turgor durumuna gelerek stoma açılır. Günün öğle vakitlerine doğru stomadaki potasyum konsantrasyonu azalmaya başladığından stomayı açık tutmak için farklı bir mekanizma devreye girmelidir. Bu da nişasta hidrolizi ve fotosenteze bağlı sakkaroz üretimidir. Hormonal olarak da ABA stomanın kapanmasına neden olmaktadır. ABA hem zardaki kanallardan hem de vakuolden sitoplazmaya kalsiyum geçişini sağlar. Kalsiyum da proton pompalarının inhibe olmasını sağlayarak pH'ı yükseltir.

Doğru Cevap C

69. Ribulaz 15 bifosfat karboksilaz (rubisko) enzimi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Yeryüzünde bulunan en bol proteindir
- B) Hem karboksilaz, hem de oksijenaz aktivitesi gösterebilir
- C) Fotorespirasyonda rol alabilir
- D) Yüksek sıcaklıklarda karboksilasyon reaksiyonlarını tercih eder
- E) Karbondioksit karşı afinitesi düşüktür

ÇÖZÜM

Rubisco enzimi calvin döngüsünde görev alır ve karbondioksit ile ribulaz 1,5 -bifosfatı reaksiyona sokarak iki adet 3-fosfoglisarat oluşumunu sağlar. Fotosentez yapabilen bütün bitkilerde bulunduğundan doğada bulunan en bol proteindir. Rubisco karbondioksit ve oksijenin havadaki nispi oranlarına göre hem karboksilasyon hem de oksijenasyon aktivitesi gösterebilir. Rubisco eğer oksijen bağlarsa 2 tane 3-fosfoglisarat oluşumu yerine 1 tane 3-fosfoglisarat ve 1 tane 2-fosfoglikolat oluşur. 2-fosfoglikolatlar oluşmaya devam ettikçe iki tanesi, mitokondri, peroksizom ve kloroplastlarda **fotorespirasyon** olarak isimlendirilen reaksiyonlara girerek 1 tane 3-fosfoglisarata çevrilir. Fotorespirasyon genelde sıcaklığın yüksek olduğu zamanlarda görülür çünkü sıcaklık arttığı zaman havadaki karbondioksitin oksijene olan nispi oranı azaldığından ve rubisconun oksijene olan afinitesi daha yüksek olduğundan oksijenasyon reaksiyonu tercih edilecektir. Görüldüğü gibi A,B,C ve E şıkları doğru iken D şıkkı yanlıştır.

SORU KALIBI HATALIDIR.

70. Aşağıdakilerden hangisi CAM bitkilerinin özelliklerinden değildir?

- A) CO_2 'in alınımı ve ışığın yakalanması, farklı zamanlarda gerçekleşir
- B) Stomalarını gece açarlar
- C) Su kullanma etkinlikleri çok düşüktür
- D) Genellikle C3 ve C4 bitkileri kadar hızlı karbon biriktiremezler
- E) Genellikle sukkulent özellik gösterirler

ÇÖZÜM

CAM genelde kaktüs gibi kurak koşullarda yaşayan sukkulent bitkilerde görülmektedir. Bu bitkilerde stoma gece açılır ve karbondioksit alınır. Karbondioksit ilk olarak PEP karboksilaz ile fikse edilerek malat oluşumuna katılır. Malat da vakuolde depo edilir. Gündüz ise ışıkla beraber calvin için gerekli ATP ve NADPH üretildiği zaman malat dekarboksile olur ve açığa çıkan karbondioksit rubisco ile tutularak calvin döngüsüne katılır. Stoma açılıp kapanması zamanlama olarak ayrıldığı için karbondioksiti C3 ve C4 bitkileri kadar hızlı biriktiremezler. Transpirasyon oranı özümlenen karbondioksit miktarı başına kaybedilen su miktarını ifade etmektedir. CAM bitkilerinin de transpirasyon oranı 50:1 olduğundan su kullanım etkinliği yüksektir.

Doğru Cevap C**71. Aşağıdakilerden hangisi güneş yapraklarının bir özelliği değildir?**

- A) Küçük yaprak alanına sahip olma
- B) Yaprak kalınlığının fazla olması
- C) Birim yaprak alanı başına daha fazla kütleye sahip olma
- D) Hücresel solunumum yüksek olması
- E) Birim yaprak alanında daha fazla Rubisko ve klorofil bulunması

ÇÖZÜM

Güneş yaprakları gölge yapraklarına göre küçük yaprak alanına sahiptir ve daha kalındırlar. Güneş yapraklarında birim alan başına daha fazla rubisko bulunurken, gölge yapraklarında reaksiyon merkezi başına daha fazla klorofil bulunmaktadır hatta klorofil b de klorofil a'ya oranla daha fazla bulunur. Güneş yapraklarında fotosistem II'nin fotosistem I'e oranı ikiye, gölge yapraklarında bu oran üçtür. Güneş yapraklarında solunum hızı yüksekken, gölge yapraklarında solunum hızı düşüktür. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda hem D hem de E şıkkı doğru olmaktadır.

Doğru Cevap E

72. Olgunlaşmış kalburlu elemanlar için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Canlıdırlar
- B) Nükleus ve tonoplasta sahiptirler
- C) Mikroflamentler, golgi ve ribozom içermezler
- D) Plazma zarı, plastidler, mitokondri ve düz endoplazmik retikulum içerirler
- E) Metabolik işlevleri için arkadaş hücrelerine bağımlıdırlar

ÇÖZÜM

Kalburlu elemanlar yani flöem, iletim demetidir ve ksilemin aksine olgunlaştıkları zaman canlılığını sürdürürler. Olgunlaştıkları zaman çekirdeklerini kaybederler ve sadece değişime uğramış mitokondri, plastid ve düz endoplazmik retikulum içerirler. Bu nedenle de çoğu metabolik işlevlerini gerçekleştirmek için arkadaş hücrelerine bağımlıdırlar. Kalburlu elemanlar olgunlaşmadan önce vakuol ve ribozom içerirler fakat olgunlaştıkları zaman bunlar plazma zarına doğru göç edip çözünürler ve bu sayede sıvı taşınımına oluşturmaları engel ortadan kaldırılır.

Doğru Cevap B**73. Aşağıdaki hücre tiplerinden hangisi kökenlendiği meristemler ile doğru eşleştirilmemiştir?**

- A) Epidermis protoderm
- B) Stele prokambiyum
- C) Sekonder ksilem — demet kambiyumu
- D) Sekonder floem — mantar kambiyumu
- E) Protoderm ve prokambiyum — primer meristem

ÇÖZÜM

Apikal meristemler bitkinin boyuna uzamasından sorumludur ve apikal meristemin farklılaşması ile oluşan protoderm epidermisi, prokambiyum stele yani iletim dokusunu temel meristem veya periblem ise temel dokuyu vermektedir. Bitkinin enine büyümesinden ise lateral meristemler sorumludur ve bunlar vasküler (demet) kambiyum ve mantar kambiyumudur. Vasküler kambiyum enine büyüme esnasında içte sekonder ksilemi dışta ise sekonder flöemi oluştururken, mantar kambiyumu içte felloderm dışta ise mantar dokuyu oluşturur.

Doğru Cevap D**74. Su içinde yaşayan bitkilerin çok tabakalı bir tallusa sahip olmaları hangi koşullarda avantaj sağlamaya yönelik bir adaptasyon sayılabilir?**

- A) Yüksek ışık şiddeti altında
- B) Düşük ışık şiddeti altında
- C) Yüksek sıcaklıkta
- D) Düşük sıcaklıkta
- E) Besin kıtlığı koşullarında

ÇÖZÜM

Suda yaşayan bitkilerin ışıktan faydalanmayı en iyi şekilde sağlamaları gerekmektedir. Yüksek ışık koşullarında bitkinin çok tabakalı olması onun ışığı en yüksek seviyede absorbe etmesini sağlayacaktır.

Doğru Cevap A

75. Aşağıdaki yapılardan hangisi Gymnospermilerin ve Angiospermilerin ortak özelliği değildir?

- A) Tohumlar B) Polen C) İletim dokusu D) Ovaryumlar E) Tohum taslakları

ÇÖZÜM

Bitki sınıflandırılmasında gimnospermiler ve angiospermiler iletim demeti olan ve tohum oluşturan bitkiler grubuna dâhildir. Evrimsel süreçte ise angiospermiler gimnospermilere göre bazı üstünlükler kazanmıştır. Bunlardan örnek olarak şunlar verilebilir:

a)Angiospermelerde meyve oluşmuştur. Embriyoyu içerisinde saklayacak olan tohum taslağının dış etkilerden daha iyi korunması için karpellerden oluşan kapalı bir örtü (**ovaryum**), angiospermelerde görülmektedir.

b)Angiosperm gametofitleri gimnospermilere göre daha kuvvetli indirgenmiştir.

c)Gimnospermelerde polenler aracılığıyla tek döllenme olurken, angiospermelerde çift döllenme olmaktadır.

Doğru Cevap D

76. I. Sporofit dölün baskın oluşu

II. Döllenmiş embriyo keselerinden tohum oluşumu

III. Bitkiler arasında spermin transfer edilmesinde polenin rolünün olması

Yukarıdaki özelliklerden hangisi(leri) bir kozalaklı bitkinin yaşam döngüsünün kilit özellikleri arasında sayılabilir?

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

ÇÖZÜM

Kozalaklı bitkiler gimnospermilere dâhildir ve gimnospermiler ise iletim demeti olan ve tohum oluşturan bitkiler grubuna dâhildir. Bitkilerin evrimsel sürecinde gametofit evre giderek indirgendiğinden gimnospermelerde de gametofit evre kuvvetli bir şekilde indirgenmiş halde olacaktır ve sporofit evre baskın hale gelmiştir. Aynı zamanda tohumlu bitkiler evrim sürecinde diğer bitkilerde olmayan yeni ortaya çıkmış kendilerine ait özelliklere sahiptir. Bunlara polen, tohum taslakları ve tohum örnek olarak verilebilir.

Doğru Cevap E

77. Sinir sisteminde yer alan aşağıdaki hücrelerden hangisi merkezi sinir sistemindeki aksonların miyelinlenmesi işini yapar?

- A) Astrositler B) Oligodendrositler C) Schwann hücreleri
D) Ependima hücreleri E) Mikroglia hücreleri

ÇÖZÜM

Astrositler kan-beyin bariyeri oluşumunu sağlar. Yapısal destek sağlar. K, GABA ve glutamat fazla olursa bunları interstitial sıvıdan uzaklaştırıp, düzenleme yapar. Ependim hücreleri BOS üretimi sağlar. Mikroglialar ise özelleşmiş makrofaj hücresidir ve savunma sağlar. Schwann hücreleri periferik sinir sisteminde, oligodendrositler ise merkezi sinir sisteminde miyelinizasyon yapar.

Doğru Cevap B

78. Aşağıdaki olaylardan hangisi sempatik sinir sisteminin uyarılması sonucunda meydana gelir?

- A) Mide sekresyonunun ve hareketlerinin artması
B) Kalp atım debisinin ve sayısının artması
C) Bağırsak hareketlerinin hızlanması
D) Perifere giden kan damarlarının çapının genişlemesi
E) Gözde pupillanın daralması

ÇÖZÜM

Çevresel sinir sisteminin motor bölümü otonom ve somatik diye ikiye ayrılır. Otonom sinir sistemi de sempatik ve parasempatik diye ikiye ayrılmaktadır. Sempatik sinir sistemi daha çok vücut stres altındayken etkilidir ve etkileri şu şekildedir:

- Pupillayı genişletir.
- Uzak görmeye göz uyumu sağlar.
- Tükrük bezinden daha visköz bir salgının salgılanmasına neden olur.
- Ter bezlerinden salgılamayı artırır.
- Gastrointestinal sistem fonksiyonlarını inhibe eder.
- Kalp atım hızını ve debisini artırır.
- Perifere giden kan damarlarını daraltarak arteriyel basıncı artırır.
- Akciğer bronşlarını genişletir
- İdrar kesesinin boşalmasını inhibe eder.
- Ejakulasyon ve vaginal kasılmayı sağlar.

Doğru Cevap B

79. Aşağıdakilerden hangisi iskelet kasının gevşemesini başlatan olaydır?

- A) Miyozinin baş kısmına ATP bağlanması
- B) Tropomiyozinin aktin üzerindeki aktif bölgeleri kapatması
- C) Ca^{+2} 'un sarkoplazmik retikulum içine pompalanması
- D) Kasta ATP'nin tükenmesi
- E) Kasta yorgunluk (fatigue) oluşması

ÇÖZÜM

Kasın gevşemesi esnasında meydana gelen olaylar şu şekildedir:

Nöromusküler bağlantıdaki asetilkolin, asetilkolin esteraz enzimi ile parçalanır ve aksiyon potansiyeli oluşumu durur. Kalsiyum da sarkoplazmik retikulum tarafından reabsorbe edilir ve sitozoldeki kalsiyum miktarı düşer. Kalsiyum olmadan da tropomiyozin eski haline dönerek aktin üzerindeki aktif bölgeleri kapatır. Aktif bölgeler kapandığı zaman da yeni çapraz bağlar oluşmayacağından kas kasılması sona ermiş olur.

Doğru Cevap C

80.

- I. Doğal direnç
- II. Aktif kazanılmış bağışıklık
- III. Pasif kazanılmış bağışıklık
- IV. Antijenle yapay yollardan karşılaşma sonucu kazanılmış bağışıklık
- V. Antijenle doğal yollardan karşılaşma sonucu kazanılmış bağışıklık

Yukarıda sunulan bağışıklık mekanizmalarından hangisi veya hangileri bir organizma için hayatı boyunca kalıcı değildir?

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

ÇÖZÜM

Vücut savunması doğal bağışıklık ve kazanılmış bağışıklık olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğal bağışıklık tüm hayvan ve bitkilerde vardır ve fiziksel engeller (deri, kıl, mide asidi), fagositler, interferonlar, NK hücreleri, komplement sistem ve inflamasyon reaksiyonları doğal bağışıklıktan sorumludur. Bu faktörler ömür boyu kalıcıdır. Kazanılmış bağışıklık ise omurgalılarda vardır ve aktif ve pasif olarak ikiye ayrılmaktadır. Aktif kazanılma da doğal (hastalanma) veya pasif (aşı) yollarla olabilmektedir. Bu tip kazanılan bağışıklıkta antijenlere karşı bellek hücreler oluşturulduğundan bu da ömür boyu kalıcı olacaktır. Pasif kazanılan ise başka bir bireyde yapılan antikorların transferi ile olmaktadır. Bunlara örnek olarak serum, IgG ve IgA örnek olarak verilebilir. Bu tip bağışıklık bireye kısa süreli fayda sağlar çünkü vücut bellek hücre kazanmamıştır.

Doğru Cevap A

81. Aşağıdakilerden hangisinin ışığın kırılmasındaki katkısı en azdır?

- A) Kornea B) Hava C) Aqueous humor D) Mercek E) Vitreous humor

ÇÖZÜM

Işığın retina üzerine düşürülene kadarki yolu şu şekildedir: Hava-Kornea-Aqueous humor-Mercekvitreous humor. Işığın kırılması büyük oranda kornea ve mercek tarafından yapılır ve ışık en son vitreous humorden geçtiği için kırılmaya en katkısı bu sıvı verecektir.

Doğru Cevap E

82. İnsanda koku duyusu ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Koku reseptörleri ile tat reseptörlerinin çalışma mekanizması benzerlik gösterir
- B) Koku reseptörleri tahrip olan bir bireyin yaşamını sürdürmesi mümkün değildir
- C) Koku reseptörleri mekanik enerjiye duyarlıdır
- D) Koku reseptörleri aslında farklılaşmış kas hücreleridir
- E) Koku reseptörleri çok zor adapte olurlar

ÇÖZÜM

Memelilerde tat almadan sorumlu reseptör hücreleri tat tomurcukları şeklinde bulunan değişime uğramış epitel hücreleridir. Tat tomurcuklarında tatlı, tuzlu, ekşi, acı ve umami tatlarını algılayan beş farklı reseptör bulunmaktadır. Tatlı, umami ve acı reseptörleri G-protein aracılığıyla etkili iken ekşi tatlar ise TRP proteinleri ile olmaktadır ve bunlar da kanal proteinleri ile etkileşim halindedir. Koku reseptörleri ise nöronlardır ve uyarıyı kendi aksonları ile doğrudan beyin koku soğancığına gönderirler. Koku reseptörleri de yine G-protein aracılığıyla etkilidir ve kolaylıkla adapte olurlar.

Doğru Cevap A

83. Kanın genel yapısıyla ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kanın sıvı kısmının yüzdesine hematokrit denir. Normal değeri %45 kadardır
- B) Olgun memeli eritrositlerinde küçük ve aktif olmayan bir çekirdek bulunur
- C) Yetişkinlerde kanın şekilli elemanlarının tümü karaciğerdeki kök hücreden köken alır
- D) Bir plazma proteini olan fibrinojen karaciğerde sentezlenir
- E) Plazmanın %91'i proteinlerden, %7'si sudan, %2'si de çeşitli organik ve inorganik maddelerden oluşur

ÇÖZÜM

Kanın sıvı kısmına plazma denilmektedir ve normal değeri yaklaşık olarak %55'dir. Geriye kalan kısım ise şekilli elemanlardır yani eritrosit, lökosit ve platelettir. Hematokrit ise eritrositlerin hacminin toplam kan hacmine oranıdır. Şekilli elemanların büyük kısmını eritrositler oluşturur ve olgun eritrositler çekirdek içermez. Şekilli elemanlar da yetişkinlerde kemik iliğindeki kök hücrelerden köken almaktadır. Plazmanın ise %91'i su, %7'si protein ve %2'si ise diğer organik ve inorganik maddelerden oluşmuştur. Protein olarak albumin, fibrinojen ve globulin bulunmaktadır. Gamma globulin hariç bu proteinler karaciğer tarafından sentezlenmektedir.

Doğru Cevap D

84. Bilinçli olarak, bir süre akciğer ventilasyon hızımızı yükseltsek, aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşir?

- A) Arteriyel kanda pH düşer
- B) Hemoglobinin O₂ disosiyasyon eğrisi sağa kayar
- C) Böbreklerden H ekskresyonu (atılımı) artar.
- D) Aortik ve karotik cisimciklerden impuls çıkışı artar
- E) Kanda pCO₂ düşer

ÇÖZÜM

Ventilasyon yani solunum hızı yükseldiği zaman kandaki karbondioksit konsantrasyonu düşecektir. Karbondioksit konsantrasyonu azaldığında ona bağlı oluşacak hidrojen iyon konsantrasyonu da azalacağından kan pH'ı yükselir. Kan pH'ı artacağından hemoglobin O_2 disosiyasyon eğrisi sola kayar. Kan pH'ının yüksekliği de aortik ve karotik cisimciklerdeki kemoreseptörler ile algılandığı zaman bunlardan impuls çıkışı azaltılarak solunum hızı yavaşlatılacaktır.

Doğru Cevap E

85. Aşağıdaki hayvanların böbreklerini açıp incelediğimizde, hangisinde böbrek büyüklüğüne göre oransal olarak daha uzun Henle lobu bulunur?

- A) Çöl tavşanı B) Deniz kuşu C) Fok balığı D) Fil E) Orman tavşanı

ÇÖZÜM

Medullanın içine doğru kısa mesafe giren nefronlara kortikal, medullanın daha derinlerine inenlere ise jukstamedullar nefron denilmektedir. Jukstamedullar nefronların derine kadar inmesi de uzun henle kulplarında kaynaklanmaktadır. Henle kulbunun uzunluğu ne kadar yüksek olursa idrar o kadar derişik hale getirilebilmektedir. Bu nedenle kurak ortamda yaşayan canlılarda daha uzun olması beklenecektir. Fakat kuşların memelilere oranla jukstamedullar nefronları daha kısadır çünkü kuşların suyu asıl koruma mekanizması ürik asittir.

Doğru Cevap A

86. Açık tohumlularla ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Çiçekleri daima tek eşeylidir
B) Dişi çiçekte, ovaryum, stilus ve stigma gibi farklılaşmış kısımlar bulunur
C) Tohumları çok kotiledonludur
D) Yaprakları iğne ya da pul şeklindedir
E) Her dem yeşil ağaç ve çalılardır

ÇÖZÜM

Açık tohumlular (gymnospermler), çoğunlukla ağaç seyrek de olsa çalı biçiminde bitkileri kapsayan taksonomik gruptur. Bitkilerin tamamı odunsudur ve genellikle yapraklarının tamamını birden dökmedikleri için her dem yeşil kalabilirler. Yaprakları çoğunlukla iğnemsidir bununla birlikte pul, yelpaze veya şeritsi de olabilir. Açık tohumlular denilmesinin nedeni tohumun bir yapı ile örtülmemesinden gelmektedir. Kapalı tohumlularda ise tohum ovaryum ile örtülmüştür. Açık tohumlularda mikrospor ve makrospor kozalaklarda üretilir ve bu kozalaklar hep tek eşeylidir. Tohumda ise embriyonun beslenmesi için çok sayıda kotiledon bulunmaktadır.

Doğru Cevap B

87.

- I. Ana kök iyi gelişmiş olup üzerinde sekonder kökleri taşır
- II. İletim demetleri dağınık dizilim gösterir
- III. Hepsı ağaç ya da çalı formundadır
- IV. Yaprakları geniş olup, ağsı damarlanma gösterir

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri iki çenekli bitkilerin genel özelliğidir?

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

ÇÖZÜM

Angiospermiler kotiledon sayısına göre monokotil (tek çenekli) ve dikotil (çift çenekli) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Monokotillerde iletim demeti dağılmış halde bulunurken, dikotillerde dairesel dizilişlidir. Monokotillerde ana kök iyi gelişmemiştir ve saçak benzeri şekilde bulunur. Dikotillerde ise ana kök iyi gelişmiştir ve üzerinde sekonder kökleri taşımaktadır. Monokotiller otsu yapıda iken dikotiller otsu veya odunsu olabilir. Dikotillerin yapraklarında ağsı damarlanma görülüyorken, monokotillerin yapraklarında paralel damarlanma görülmektedir.

Doğru Cevap C

88.

- I. Yumurtalık durumu
- II. Yaprakların damarlanma şekli
- III. Meyve tipi
- IV. Çiçeğin her bir parçasının sayısı

Bir bitkinin bir çenekli ya da iki çenekli olduğunu anlamak için yukarıda verilen özelliklerin hangisi ya da hangilerini kullanırsınız?

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

ÇÖZÜM

Angiospermiler kotiledon sayısına göre monokotil (tek çenekli) ve dikotil (çift çenekli) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Monokotillerde çanak yaprak (sepal) ve taç yaprak (petal) farklılaşması yoktur, tepal isimli yaprak bulunur. Dikotillerde ise bu farklılaşma bulunmaktadır. Monokotillerde iletim demeti dağılmış halde bulunurken, dikotillerde dairesel dizilişlidir. Monokotillerde ana kök iyi gelişmemiştir ve saçak benzeri şekilde bulunur. Dikotillerde ise ana kök iyi gelişmiştir ve üzerinde sekonder kökleri taşımaktadır. Monokotiller otsu yapıda iken dikotiller otsu veya odunsu olabilir. Dikotillerin yapraklarında ağsı damarlanma görülüyorken, monokotillerin yapraklarında paralel damarlanma görülmektedir. Bu bilgiler ışığında ayırım yapabilmek için iki ve dört numaralı özellikler kullanılabilir.

Doğru Cevap C

89. Aşağıdaki bitkilerin hangisi iki çeneklidir?

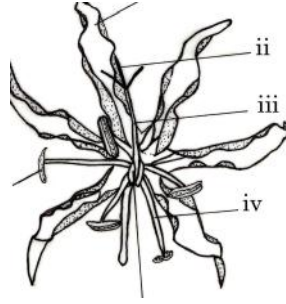
- A) Soğan B) Muz C) Pırasa D) Hindistan cevizi E) Kivi

ÇÖZÜM

Soğan, muz, pırasa, hindistan cevizi, buğday, mısır, lale, orkide tek çenekli bitkilere örnek olarak verilebilir. Kivi, elma, domates, bezelye, ceviz, gül, badem çift çenekli bitkilere örnek olarak verilebilir.

Doğru Cevap E

90. Şekilde I, II, III, IV ve V ile gösterilen kısımlar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?



	I	II	III	IV	V	VI
A)	Tepal	Sitigma	Stilus	Filament	Ovaryum	Anter
B)	Petal	Stilus	Filament	Ovaryum	Anter	Stigma
C)	Tepal	Filament	Ovaryum	Anter	Sitigma	Stilus
D)	Ovaryum	Filament	Stilus	Sitigma	Tepal	Anter
E)	Sitigma	Stilus	Filament	Ovaryum	Anter	Tepal

ÇÖZÜM

Göründüğü gibi bitkide çanak yaprak (sepal) ve taç yaprak (petal) farklılaşması yoktur. Bu durumda çiçekteki yaprağa tepal denir ve i ile gösterilen yere karşılık gelir. Karpel çiçekteki dişi üreme organıdır ve tabanında ovaryum bulunur. v ile gösterilen yapıya karşılık gelmektedir. Karpel uzun bir boru kısma sahiptir ve buna stilüs denir. iii ile gösterilen yapıya karşılık gelmektedir. Karpelin tepesi ise yapışkan bir haldedir ve stigma denir. ii ile gösterilen yapıya karşılık gelmektedir. Stamen ise çiçekteki erkek üreme organıdır filament denilen bir sap kısmı ile polen üretiminden sorumlu anter denilen kısımdan oluşur. iv ve vi ile gösterilen yapılar da sırasıyla bunlara karşılık gelmektedir.

Doğru Cevap A

91.

- I. Eğreltilerin yaşam döngüsünde sporofit baskın durumdadır
- II. Eğreltilerde gerçek kökler bulunur
- III. Eğreltilerde sporofit ve gametofit aynı bitki üzerinde bulunur
- IV. Eğreltilerde toprak altı gövdesi olarak rizom bulunur

Eğreltilerle ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangisi doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Eğreltiler iletim dokusu içeren fakat tohum oluşturmeyen bitki grubuna dâhildir. İletim demetli bitkilerden itibaren gametofit evre giderek indirgendiğinden sporofit evre eğreltilerde de baskındır. İletim demetsiz bitkilerde gerçek kök, gövde ve yaprak bulunmazken iletim demetli bitkilerde bunlar oluşmuştur. Eğreltilerde gametofit ve sporofit aynı bitkide bulunmaz. Sporofitler için onları taşıyan değişime uğramış yapraklar bulunur ve bunlara sporofil denir. Gametofitler ise çoğu zaman küçülüp, ölür. Eğreltiler uzun dik bir gövde ve toprak altında ise rizom içermektedirler.

Doğru Cevap E

92. Bryophyta (karayosunları) için verilen seçeneklerin hangisi doğrudur?

- A) Karayosunlarında, bütün toprak üstü organları mumsu bir kutin tabakası ile kaplıdır
- B) Karayosunlarının yaprakları saplıdır
- C) Karayosunlarında, zigot çok hücreli embriyoyu oluşturur ve ana bitkiyi terk eder
- D) Karayosunlarında eşey organları tek hücrelidir
- E) Eşey organları gametofitin ucunda meydana gelir

ÇÖZÜM

Kara yosunu sporları, yeşil ve dallanmış tek hücre kalınlığında **protonema** adlı filament kütlesi üretirler. Protonema uygun koşullarda bir ya da daha fazla tomurcuk üretir. Bu tomurcukların her biri bir apikal meristeme sahiptir. Apikal meristem, gamet oluşturan bir yapı oluşturur ve buna **gametofor** denilmektedir. Gametofitler narin yapılı **rizoidler** ile yere tutunur. Rizoidler uzun, tüpsü tek hücrelerden veya hücre iplikçilerinden oluşurlar. Sporofitleri ise gametofitten bağımsız yaşayamazlar ve tipik bir sporofit ayak, septa ve sporangiumdan oluşur. Ayak besinleri gametofitten absorbe eder ve seta da bunları sporangiuma iletir. Sporangium ise sporları üreten kısımdır. Kara yosunlarında gerçek kök,yaprak ve gövde bulunmaz. Toprak üstü yapıları ise kutin tabakası ile kaplıdır.

Doğru Cevap A

93.

- I. mRNA' larında ekzon bölgesi bulunmaz
- II. mRNA'ları birden fazla polipeptid için kalıplık yapar
- III. DNA'larında yüksek sıklıkla tekrar eden gen bölgeleri taşırlar
- IV. mRNA'larının 5' ucu trifosfatla başlar

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri prokaryotlara ait özelliklerdir?

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

ÇÖZÜM

Prokaryotik mRNA transkribe olduktan sonra değişime uğramadan translasyona uğrayabilir. Çünkü gen içerisinde ekzon ve intron farklılaşması yoktur. Ökaryotik mRNA transkribe olduktan sonra değişime uğramaktadır ve 5' ucuna 7-metilguanozin başlık 5'—5' trifosfat bağıyla takılır, 3' ucuna ise Poli-A kuyruğu eklenir. Prokaryotlarda aynı zamanda bu değişiklikler de olmadığından 5'ucu trifosfatla başlar. Prokaryotik mRNA ise polisistroniktir yani tek bir mRNA'dan birden fazla polipeptit oluşturulabilir.

Doğru Cevap D

94. E. coli RNA polimeraz enzimi (kor enzim) için aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Oluşan RNA ürünü, kalıp DNA'nın komplementeridir
- B) RNA zinciri 5' → 3' yönünde uzar
- C) Kor enzimin, σ (sigma) alt birimi olmadığı zaman polimerizasyon aktivitesi yoktur
- D) σ alt birimi yokluğunda, başlangıç bölgesine bağlanmasındaki özgüllük azalır
- E) Kor enzimi birkaç farklı alt birimden oluşmuştur

ÇÖZÜM

E.coli RNA polimeraz enzimi alfa (2), beta, beta' ve sigma alt birimlerini içerir. Fakat sigma faktör güçlü bağlanamaz ve kolaylıkla ayrılabilir. Sigma ayrıldığı zaman kor enzim oluşur. Beta ve beta' katalitik bölgeyi oluşturur ve sigma faktör ise promotörü tanır. Bu nedenle sigma faktör olmadığı zaman özgüllükte azalma olur ama katalitik aktivede değişim olmaz. Görüldüğü gibi dört şık doğruyken sadece C şıkkı yanlıştır.

Doğru Cevap C

95. Ökaryotik mRNA'sının 5' ucunda şapka yapısı bulunur. Bu yapı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) 7metil guanozin, mRNA'ya 5' → 3' difosfat bağı ile eklenir
- B) O⁶metil guanozin, mRNA'ya 5' → 5' trifosfat bağı ile eklenir
- C) 7metilguanozin, mRNA'ya, 5' → 5' trifosfat bağı ile eklenir
- D) N⁶metil adenozin, mRNA'ya 5' → 5' trifosfat bağı ile eklenir
- E) 7metilsitozin, mRNA'ya 5' → 5' trifosfat bağı ile eklenir

ÇÖZÜM

Ökaryotik mRNA transkribe olduktan sonra değişime uğrar ve 5' ucuna 7-metilguanozin başlık 5'—5' trifosfat bağıyla takılır.

Doğru Cevap C

96. Ovalbumin mRNA'sı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğru değildir?

- A) mRNA nükleusta sentezlenir, sonra sitoplazmaya geçer
- B) Olgun mRNA, kodlandığı DNA'dan daha kısadır
- C) Ekzon bölgeleri polipeptid sentezi için kalıplık yapar
- D) Kesip yapıştırma (splicing) işlemi öncül mRNA'nın özgül bölgelerinden yapılır
- E) İntronlar, kendilerine bitişik olan ekzon bölgelerinin komplementeridir

ÇÖZÜM

Ovalbumin yumurta akında bulunan ana proteindir. Ökaryotik bir protein olduğundan mRNA'sını ona göre değerlendirmemiz gerekmektedir. mRNA nükleusta sentezlendikten sonra değişime uğrar ve 5' ucuna 7-metilguanozin başlık 5'—5' trifosfat bağıyla takılır, 3' ucuna ise Poli-A kuyruğu eklenir. Yapısında bulunan intronlar ise spesifik bölgelerden kesilip atılırken kalan ekzonlar birleştirilir.

Doğru Cevap E**97. Öncül mRNA'nın, olgun mRNA haline gelmesi sırasında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?**

- A) 3' ucuna poliA dizilerinin eklenmesi
- B) 5' ucunda yer alan bir veya daha fazla guanine metil grubunun eklenmesi
- C) İntron bölgelerinin uzaklaştırılması
- D) Normal bazların, modifiye bazlara (inozin, pseudouridin gibi) dönüştürülmesi
- E) Komşu ekzonların birleştirilmesi

ÇÖZÜM

Öncü mRNA olgun mRNA'ya dönüşürken birtakım değişimler geçirir. Bunlar şunlardır: 5'ucuna 7metilguanozin başlık 5'—5' trifosfat bağıyla takılır, 3' ucuna ise Poli-A kuyruğu eklenir. Yapısında bulunan intronlar ise özel bölgelerden kesilip atılırken kalan ekzonlar birleştirilir.

Doğru Cevap D**98. Protein sentezinin uzama evresinde aşağıda verilenlerden hangisi gerekli değildir?**

- A) GTP
- B) Peptidil transferaz
- C) EFTu
- D) AminoasitRNA'lar
- E) IF2

ÇÖZÜM

Uzama evresinde kodonlara karşılık gelen amino asitlerin uzayan polipeptite getirilmesi gerekmektedir. Bu işlevi de tRNA yerine getirmektedir. Amino asitler de tRNA'ya aktarılıp aminoasıl-tRNA'lar oluşur ve bu reaksiyonu aminoasıl-tRNA sentetaz enzimi katalizler. EF-Tu ise bu amino asit taşıyan tRNA'ları ribozomun A bölgesine getirir ve bu esnada 2 GTP hidroliz edilir. EFTs ise EF-Tu'yu aktive eder. EF-G ise tRNA'nın ribozomdaki translokasyonunu uyarır ve bu esnada 1 GTP harcanır. tRNA'ların getirdiği amino asitler uzayan polipeptit zincirine peptit bağı ile katılır. Peptit bağı oluşumu ise 23S rRNA'nın katalizlediği peptidil transferaz reaksiyonu ile olur. IF-2 ise başlama evresi için gereklidir ve fmet-tRNA'yı 30S-mRNA kompleksine bağlamaktadır.

Doğru Cevap E

99. Aşağıdakilerden hangisi operator bölgeye bağlanır?

- A) Represör B) Baskılayıcı tRNA'lar C) mRNA D) Attenuatorlar E) RNA polimeraz

ÇÖZÜM

Bakterilerde gen ifadesinin düzenlenmesinde genlerin açılıp-kapanmasını sağlayan DNA segmentine operatör denilmektedir. Operatör, promotor ve bunların kontrol ettiği genler hep birlikte bir operon oluşturur. **Repressör** ise operatöre bağlanarak RNA polimerazın promotora bağlanmasını engelleyerek genin kapatılmasına neden olur.

Doğru Cevap A

100. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ekzonükleaz, DNA'yı serbest uçtan hidroliz eder
 B) DNA helikaz, DNA çift sarmalını açar.
 C) DNA ligaz, 5' OH ile 3' PO₄ uçlarını birleştirir
 D) Endonükleaz, hem dairesel, hem de doğrusal DNA'yı iç bölgelerden hidroliz eder
 D) Primaz, RNA primerlerinin oluşumunu katalizler

ÇÖZÜM

DNA ligaz enzimi 5'PO₄ ile 3'OH uçlarını birleştirmektedir.

Doğru Cevap C