



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

21. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2013

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



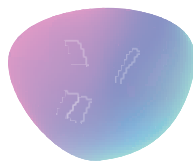
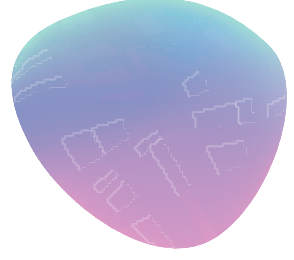
ULUSAL BİYOLOJİ OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ



Ankara
Ocak 2019



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



BİYOLOJİ

21. ULUSAL
BİYOLOJİ OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2013

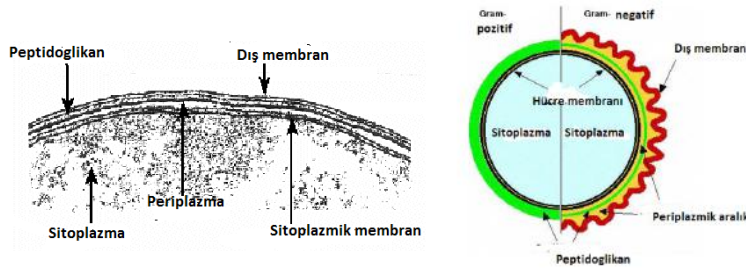
1. Aşağıdakilerden hangileri (I – V) bakterilerin hücre duvarında bulunan peptidoglikan yapı veya yapımı ile ilgilidir?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| I. Lipid A'nın bulunuşu. | II. D-aminoasitlerin bulunuşu. |
| III. Porin proteinlerinin bulunuşu. | IV. Lizozim enzimine duyarlı oluşu. |
| V. Penisillin antibiyotiğine duyarlı oluşu. | |

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

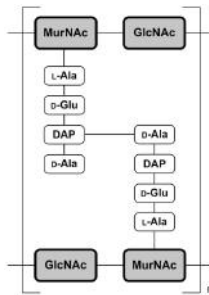
ÇÖZÜM

Peptidoglikan, tüm bakterilerin hücre duvarını oluşturan amino asitlerden (dolayısıyla peptido-) ve şekerlerden (dolayısıyla -glikan) oluşan bir polimerdir. Bu yapı bakteri türlerinin bu peptidoglikan tabakasının özel bir boyama sistemine göre ayrılırlar. Peptidoglikan *N*-asetilglukozamin (NAG) ve *N*-asetilmuramik disakkarit (NAM) yapılarından oluşur, NAM bir peptid köküne sahiptir. Bitişik peptid kökleri, hücre duvarı polimerini bakteri tarafından gerekli yapısal bütünlüğün temin edilmesi için biyosentezinin transpeptidaz enzimleri ile çapraz bağlanır. Hücre duvarı ve biyosentetik enzimleri antibiyotiklerin hedefidir. Bu peptidoglikanın glikan omurgası, NAG-NAM tekrarında (heliks başına dönüş) üç periyotla sağa dönüşlü sarmal oluşturur. Dört amino asitten (peptitler) oluşur. L-alanin, D-glutamik asit, ya lizin ya da diaminopimelik asit (DAP) ve D-alanin Pentapeptidin ilk iki amino asidi, sınırlı sayıda konformasyonu benimser. Kalın peptidoglikan tabakası nedeniyle Gram pozitif hücrelerdeki koyulaştırılmış, boyayı tutar, dolayısıyla Gram pozitif (Şekil), boyayı tutamayanlar ise 'Gram negatif' olarak sınıflandırılır. G-hücre ek bir tabakaya sahiptir G + bakterilerin hücre duvarı çok daha kalın, G- bakterilerin dış görünüşünden daha pürüzsüz bir görünüme sahiptir (şekil). Peptidoglikan, antibiyotiklerin çalışma şekli nedeniyle bakteriler için hayati önem taşır. Bakteriyel hücre duvarının rolü savunmadır. Çok önemli antibiyotik penisilin, peptidoglikan tabakasının onarımını inhibe ederek etki eder, bu nedenle hasar bileşiklerine ve peptidoglikanın, ozmotik lizeye duyarlı hale gelmesine neden olduğu düşünülür. Lizozim gözyaşlarında ve tükürükte bulunan, NAM ve NAG arasındaki beta-1, 4-glikozidik bağları kesen bir enzimdir



Şekil: G pozitif bakterinin görünümü Şekil :Gram pozitif ve Gram negatif hücre duvarı karşılaştırması

Bu genel bilgiden sonar soru öncüllerine bakacak olursak: Birinci öncülde belirtilen Lipid A, bakterilerin lipopolisakkarit tabakasında bulunan bir endotoksindir. İkinci öncülde belirtilen D-aminoasitler, peptidoglikan yapıyı oluştururlar. Aşağıdaki şekilde peptidoglikan yapı görülmektedir.



Peptidoglikan yapı

Porin proteinleri, lipopolisakkarit tabakada bulunan β -fıçısı yapısındaki proteinlerdir ve moleküllerin dış zardan geçmesini sağlar peptidoglikan yapıyla doğrudan ilgisi yoktur.

Lizozim enzimi peptidoglikan yapıyı parçalar.

Penisillin ise paralel iki zincirin arasında bulunan transpeptid bağının oluşmasını inhibe eden bir antibiyotiktir ve peptidoglikan yapının oluşmasını engeller.

ÇÖZÜM

Prion: Gerekli bir proteinin yanlış katlanması sonucu oluşan ve hücrede birikerek hücreye zamanla zarar veren patolojik proteinlerdir ve kalıtım maddesine sahip değildir. Kendilerini eşleyebilirler.

Viroid: Protein kapsülü olmayan, bitkilerde plasmodesmata aracılığıyla yayılan, küçük halkasal RNA'lardır. Kendilerini eşleme yeteneğine sahiptir. Bitkilerde hastalıklara sebep olurlar.

Prionlar DNA'da mutasyona sebep olmazlar, hücrede birikerek hücre içindeki faaliyetleri aksatırlar.

Doğru Cevap D

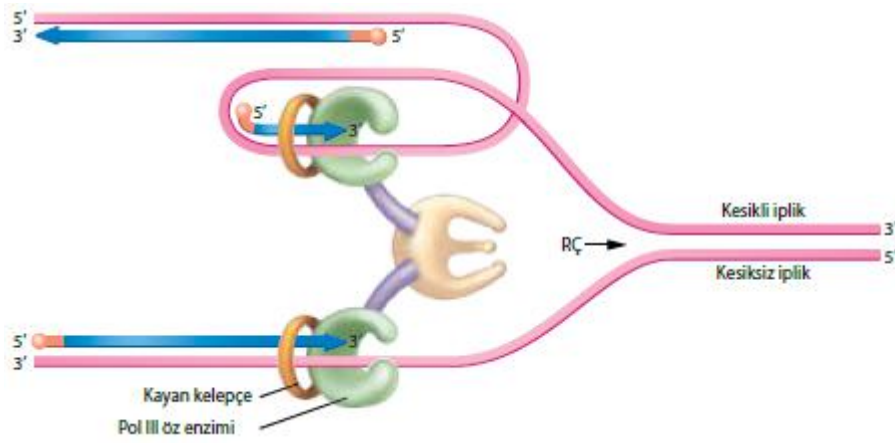
4. DNA replikasyonu, transkripsiyon veya translasyon için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) DNA replikasyonunda kalıp zincir $3' \rightarrow 5'$ yönünde okunur.
- B) Transkripsiyonda kalıp DNA zinciri $3' \rightarrow 5'$ yönünde okunur.
- C) Transkripsiyonda RNA sentezi $5' \rightarrow 3'$ yönünde yapılır.
- D) DNA replikasyonunda yeni zincir sentezi $3' \rightarrow 5'$ yönünde yapılır.
- E) Translasyonda mRNA zinciri $5' \rightarrow 3'$ yönünde okunur.

ÇÖZÜM

Replikasyon: Bakteri ve viruslerde replikasyonun yarı korunumlu ve bir replikondan çift yönlü replikasyon olur (Şekil). Sentezi, DNA polimeraz III'un, $5' \rightarrow 3'$ yönünde katalize eder. Çift yönlü sentez, sentezin başladığı noktadan, zıt yönlerde hareket eden iki replikasyon çatallı oluşturur. Replikasyon kısaca aşağıdaki aşamalardan oluşur:

1. Her iki iplikte sentezin devam etmesi için sarmal yer yer acılmalı ve bu "acı" konfigürasyonun dayanıklı olması sağlanmalıdır.
2. Sarmalın acılması ve sonrasında DNA sentezi ilerlerken, zincirin daha aşağı kısımlarında sarmalın sıkışması sonucunda ortaya çıkan gerilim düşürülmelidir.
3. DNA polimeraz III'un polimerizasyonu yönlendirebilmesi için bir çeşit primer sentezlenmelidir. Primerin DNA değil RNA'dır.
4. RNA primeri sentezlendikten sonra DNA polimeraz III, atasal molekulun her iki ipliğinin tamamlayıcısı olan DNA'yı sentezlemeye başlar. Replikasyon çatallının ilerleme yönünde olan kesiksiz sentez, iki iplik birbirine antiparalel olduğu için ancak ipliklerden birinde gerçekleşebilir. Diğer iplikteki sentez kesiklidir ve farklı bir işlem gerektirir.
5. Replikasyonun tamamlanmasından önce RNA primerlerinin uzaklaştırılması gereklidir. Oluşan gecici boşlukların bulunduğu yerler, kalıp DNA eşlenikliği ile doldurulmalıdır.
6. Boşlukları dolduran yeni sentezlenen DNA, bitişindeki DNA ipliği ile birleştirilmelidir.
7. Kopyalama sırasında DNA polimerazlar eşlenik bazları doğru biçimde takmaktadır, ancak hata ihtimali de vardır. Bazen sentezlenen zincire yanlış bazlar ilave edilebilir. Sentez işleminin bir parçası olan bir hata okuma mekanizması DNA sentezi sırasında oluşan hataları düzeltir.

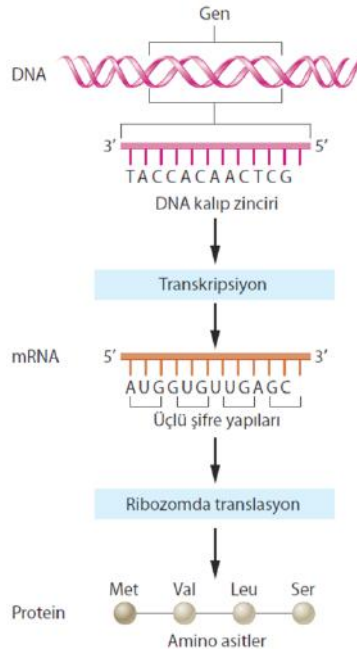


DNA replikasyonu

Transkripsiyon: Bir DNA kalıbından RNA moleküllerinin sentezlenmesi işlemine **transkripsiyon (okuma)** denir. Bu işlem sonucunda, ikili sarmal DNA'nın ipliklerinden birinin gen dizisinin tamamlayıcısı mRNA molekülü sentezlenir. mRNA'daki her üçlü kodon, translasyon sırasında doğru amino asidin polipeptit zincirine takılmasını sağlayan ilgili tRNA'nın antikodon bölgesinin de tamamlayıcısıdır. RNA polimeraz, promotörü tanıyıp bağlanır, kalıp iplik açığa çıkar. Enzim, DNA kalıp ipliğinin başlangıç noktasındaki ilk nükleotide tamamlayıcı olan ilk 5'-ribonükleozit trifosfatın takılmasını gerçekleştirerek RNA sentezini **başlatmak** üzere ilerler. Enzimin primer ihtiyacı yoktur. RNA polimerizasyonu, bir sonraki eşlenik ribonükleotidin girmesi ve bir öncekine fosfodiester bağı ile bağlanması şeklinde sürdürülür. Bu işlem, 5'→3' yönünde (yeni oluşan RNA için) devam eder.

Translasyon: *E. coli*'de translasyonun başlaması için, küçük ribozomal alt birim, mRNA molekülü, ve özgül başlama tRNA'sı, GTP, Mg²⁺ ve protein yapısında translasyon bileşenleri üç **başlama faktörü** bulunması gerekir. Prokaryotlarda, mRNA'daki başlama kodonu olan -AUG-, kendine özgü modifiye bir amino asit olan **N-formilmetiyonini (f-met)** yapıya çeker. Üç başlama faktörü önce küçük ribozomal alt birime bağlanır ve oluşan bu kompleks mRNA'ya bağlanır). Bakterilerde, mRNA'nın başlama kodonu olan AUG'nin *önünde* bulunan ve altı ribonükleotide kadar olabilen bir dizi (AGGAGG dizisi) bu bağlanmada rol oynar. Dizide yalnızca pürin bazları vardır ve **Shine-Dalgarno dizisi** olarak adlandırılır. Küçük ribozomal alt birimin 16S rRNA bileşeninin bir bölgesiyle baz eşleşmesi yaparak translasyonun başlamasını kolaylaştırır. IF1, bir tRNA'nın A bölgesine bağlanmasını engeller, IF3, küçük alt birimin büyük alt birimle birleşmesini engeller. IF2 ise translasyonun gerçekte GTPaz'dır, mRNA ve yüklü tRNA ile etkileşerek, P bölgesinde onları kararlı halde tutar.

Burada, okuma çerçevesini "yerleştirir" ve böylece daha sonraki her üç ribonükleotidlik grupların hepsi doğru olarak tercüme edilir. IF3'ün ayrılmasıyla 70S'lik başlama kompleksini oluşturmak üzere büyük ribozomal alt birimle birleşir. Bu arada, IF2'ye bağlı bir GTP molekülü hidroliz edilerek gerekli enerji sağlanır ve daha sonra IF1 ve IF2 yapıdan ayrılır. Uzama **5'→3' yönünde yapılır**. mRNA üzerindeki ikinci kodona karşılık gelen yüklü tRNA'nın A bölgesine girmesi için yüklü tRNA'ların komplekse taşınması, uzama faktörlerinden birisi olan EF-Tu aracılığı ile olur. Başlama basamağı esnasındaki EF2 gibi EF-Tu da bir GTPaz'dır ve GTP tarafından bağlanır; GTP'nin hidrolizi ise süreç için gerekli olan enerjiyi sağlar. Sonra, P bölgesinde bulunan terminal amino asitin, A bölgesinde bulunan tRNA'nın taşıdığı amino asit ile bağlanarak bir peptit bağı oluşturur (**uzama**). Sonlanma dizilerine kadar durum bu şekilde devam eder. Protein sentezinin sonlanma sinyali: UAG, UAA ya da UGA'dır. Çoğunlukla, bir mRNA'nın yapısında ardı ardına birkaç dur kodonu bulunur. Bu türden bir dur kodonuyla karşılaşıldığında, A bölgesine tRNA gelmez. Dur kodonu, **GTP-bağımlı salınma faktörlerine** harekete geçirir veya yeni sentezlenen polipeptit zinciri ile tRNA arasındaki bağı kırılır, translasyon kompleksleri ayrılır.



Gen İfadesi (Klug et al, Genetik Kavramlar 11. Baskıdan alınmıştır)

Sonuç olarak: DNA replikasyonunda helikaz DNA zincirini açar. DNA'nın iki kalıp zinciri de 3'→5' yönünde okunur ve 5'→3' yönünde yeni zincir sentezlenir.

Transkripsiyonda da benzer mekanizma ile 3'→5' yönünde okunur ve RNA 5'→3' yönünde sentezlenir. Anlamlı kaybolmaması için ribozomda translasyon sırasında 5'→3' yönünde okunarak aminoasitlerle birleştirilir.

Doğru Cevap D

5. Antikodonu "AGU" olan bir taşıyıcı RNA (tRNA)'nın eş yapacağı mesajcı RNA (mRNA) üzerindeki kodonu kodlayan DNA üzerindeki 3'lü nükleotit sırası aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) AGT B) TGC C) TCA D) UCA E) TCG

ÇÖZÜM

5'→3'

AGT

DNA(tamamlayıcı)

5'→3'

UCA

mRNA(kodon)

5'→3'

AGU

tRNA(antikodon)

Doğru Cevap A

6. Aşağıda DNA replikasyonunda iş gören enzimler/proteinler (I – V) ve işlevleri (a – e) verilmiş olup tablodaki seçeneklerin hangisinde tüm eşleştirmeler doğru olarak verilmiştir?

I. DNA ligaz	a) Yeni nükleotit ekleme
II. DNA helikaz	b) İki zinciri açma
III. DNA polimeraz	c) Sıkışmayı boşaltma
IV. DNA giraz	d) Zincir parçalarını birbirine bağlama
V. Tek zincire bağlanan proteinler	e) Zincirlerin kapanmasını önleme

	I	II	III	IV	V
A)	d	c	e	a	b
B)	d	b	a	e	c
C)	a	d	b	c	e
D)	d	b	a	c	e
E)	a	b	d	e	c

ÇÖZÜM

DNA Ligaz: Kesintili iplikteki Okazaki fragmentlerini birleştirir.

DNA Helikaz: DNA iplikleri arasındaki hidrojen bağlarını kırarak DNA zincirini açar.

DNA Polimeraz: Nükleotit ekleyerek yeni DNA zincirinin sentezlenmesini sağlar.

DNA Giraz: Replikasyon sırasında oluşan üstün kıvrımları tek iplik/çift iplik kesimleri yaparak devamlılık sağlar.

Tek Zincire Bağlanan Proteinler: Helikaz tarafından kırılan hidrojen bağlarının oluşmasını engelleyerek iki ipliğin tekrar birleşmesini engeller.

Doğru Cevap D

7. Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri (I – IV) gen ifadesinin translasyon aşaması için doğrudur?

- Translasyonun ilk aşamasında “mRNA + ribozom büyük alt birimi + metiyonin/formilmetiyonin taşıyan tRNA” kompleksi oluşur.
- Ribozomun P bölgesindeki polipeptid, A bölgesine yeni getirilen amino aside eklenir.
- A bölgesine yeni getirilen amino asit, P bölgesindeki polipeptidin ucuna eklenir.
- Yeni getirilen amino asitin polipeptide eklenmesi aminoasıl-tRNA sentetaz enzimi tarafından gerçekleştirilir.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) II ve III

D) II, III ve IV

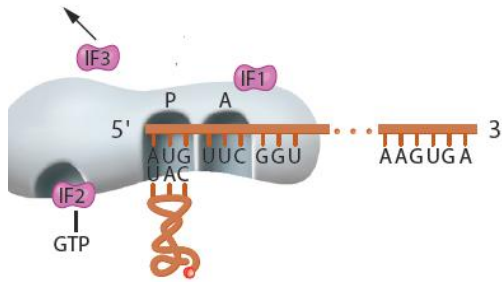
E) I ve IV

ÇÖZÜM

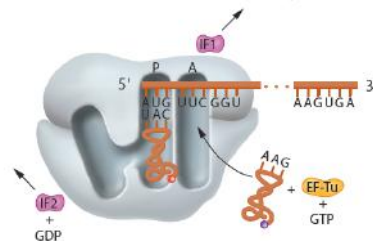
Translasyon başlangıcında mRNA + ribozom küçük alt birimi + metiyonin/formilmetiyonin taşıyan tRNA kompleksi oluşur (Şekilde görüldüğü gibi). Birinci öncül yanlıştır.

Dördüncü öncülde bahsedilen aminoasit-tRNA sentetaz, boş (aminoasit bağlı olmayan) tRNA'lara uygun aminoasitleri bağlar. Translasyonda görevi yoktur.

Translasyonun uzama aşamasında P bölgesindeki polipeptitin amino asiti ile A bölgesine gelen tRNA'ya bağlı aminoasit ile peptit bağı oluşur. Ribozom translasyon yaparken 5'→3' yönünde ilerlediği için A bölgesindeki aminoasitin, P bölgesindeki polipeptitin ucuna eklenmesi mümkün değildir (İkinci amino asitin getirildiği Şekle bakınız).



Şekil: Translasyon başlangıcında mRNA ribozom küçük alt birimi ile birleşmesi



Şekil : İkinci amino asitin getirilmesi

Doğru Cevap B

8. Bir fosil örneğinde çok az miktarda tespit edilen DNA örneğinin günümüzde bulunan canlılardan hangisi ile ilişkili olduğunu araştırmak amacıyla çoğaltılması gerekiyor. Bu amaçla aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılabilir?

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| A) Elektroforez | B) DNA hibridizasyonu | C) Polimeraz zincir reaksiyonu |
| D) Moleküler prob DNA ile muamele | E) Restriksiyon enzimleriyle kesim | |

ÇÖZÜM

Çok küçük miktarlardan büyük miktarlarda DNA üretmek için polimeraz zincir reaksiyonu tekniği kullanılır. Bu teknikte döngüler halinde, DNA zinciri katlanarak üretilir ve istenilen örnek çoğaltılmış olur. Elektroforez ile eğer cevap şıkında agaroz denmek istendiyse elde edilen PZR örneği yürütülür. Moleküler pro bile muamele de ise karşılaştırmak istenilen günümüzdeki bir canlı örneğinin DNA'sı işaretlenir (Florosan ya da radyoaktif olarak). Daha sonar hibridizasyon yapılır.

Karşılaştırma için aslında bu sayılan yöntemlerin hepsi kullanılabilir. Bu nedenle bu sorunun birden fazla cevabı olabilir.

9. Diploid kromozom sayısı 36 olan bir hayvan hücresinin mayoz bölünmesi sonucu 17 adet kromozoma sahip bir yumurta hücresi üretilmişse, bu olayla ilgili en muhtemel açıklama aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?

- A) Mayoz-I'in interfaz evresinde ayrılmama (nondisjunction) meydana gelmiştir.
- B) Mayoz-I'in profaz evresinde ayrılmama (nondisjunction) meydana gelmiştir.
- C) Mayoz-II'nin interfaz evresinde ayrılmama (nondisjunction) meydana gelmiştir.
- D) Mayoz-II'nin profaz evresinde ayrılmama (nondisjunction) meydana gelmiştir.
- E) Mayoz-I'in anafaz evresinde ayrılmama (nondisjunction) meydana gelmiştir.

ÇÖZÜM

Anafaz-I veya anafaz-II evresinde ayrılmama olması durumunda 17 kromozomlu yumurta hücresi üretilir.

Doğru Cevap E

10. Ökaryotik hücrelerdeki mitokondrinin ortaya çıkışıyla ilgili olarak endosimbiyotik teori kabul edilmekte ve mitokondrinin kökeni bu teoriyle açıklanmaktadır. Mitokondrinin endosimbiyotik kökeniyle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri bu teoriyi desteklememektedir?

- I. Mitokondri iç zarı ile prokaryotların plazma zarlarının benzer taşıma sistemi ve bazı enzimlere sahip olmaları.
- II. Mitokondri ve prokaryotların ikiye bölünerek çoğalmaları.
- III. Hem mitokondri hem de prokaryotların histon proteinleriyle ilişkili DNA'ya sahip olmaları.
- IV. Mitokondri ribozomlarının, ökaryotik hücre sitoplazmasındaki ribozomlara göre prokaryot hücre ribozomlarına daha benzer olmaları.

A) I, II ve III

B) I ve III

C) II, III ve IV

D) Yalnız I

E) Yalnız III

ÇÖZÜM

Endosimbiyotik teoriye göre plastitlerin ve mitokondrilerin kökeni şunlara dayandırılarak açıklanır:

Plastid ve mitokondrilerin halkasal yapıda DNA içermeleri

- Ribozomlarının bakteri ribozomuna benzer yapıda ve ökaryot ribozomundan küçük olması
- Plastid ve mitokondrinin ikiye bölünerek çoğalması
- Membran sistemlerinin bakterilere benzemesi

I., II., ve IV. öncüllerde endosimbiyotik teoriyi destekleyen ifadeler yer verilmiştir. Fakat III. öncülde bahsedilen histon proteinleriyle ilişkili DNA'ya sahip olmaları gibi bir durum söz konusu değildir.

Doğru Cevap E

11. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde hücre organeli ve işlevi yanlış eşleştirilmiştir?

- A) Düz endoplazmik retikulum – Steroid hormon sentezi.
- B) Peroksizom – Hidrojen peroksitin su ve oksijene dönüştürülmesi.
- C) Granüllü endoplazmik retikulum – Glikojen metabolizması.
- D) Mitokondri – Steroid hormon sentezi.
- E) Golgi kompleksi – Akrozoim oluşumu.

ÇÖZÜM

Düz endoplazmik retikulum glikojen metabolizmasından sorumludur. C şıkkı yanlış eşleştirilmiştir.

Doğru Cevap C

12. Hücre zarında yer alan Na-K-ATPaz'ın işleviyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 3 adet Na iyonunu hücre içine, 2 adet K iyonunu hücre dışına pompalamak.
- B) 3 adet Na iyonunu hücre dışına, 2 adet K iyonunu hücre içine pompalamak.
- C) 2 adet Na iyonunu hücre içine, 3 adet K iyonunu hücre dışına pompalamak.
- D) 2 adet Na iyonunu hücre dışına, 3 adet K iyonunu hücre içine pompalamak.
- E) 1 adet Na iyonunu hücre dışına, 1 adet K iyonunu hücre içine pompalamak.

ÇÖZÜM

Na-K ATPaz, 3 sodyum (Na^+) iyonunu hücre dışına pompalarken, 2 potasyum iyonunu (K^+) hücre içine pompalar.

Doğru Cevap B

13. Hayvan hücre iskeletini oluşturan elemanlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Hücre iskeletini oluşturan mikrotübüller hücre içi taşımada işlev görürler.
- B) Hücre iskeleti elemanlarından mikrofilamentler yalnız kasılma için özelleşmiş kas hücrelerinde bulunurlar.
- C) Hücrede yer alan mikrotübüller hücre bölünmesinde işlev görürler.
- D) Hücre iskeletini oluşturan elemanlardan en kalın filament grubu mikrotübüllerdir.
- E) Hücre iskeletinde yer alan ara filament tipleri hücre tipine göre değişiklik gösterir.

ÇÖZÜM

Hücre iskeleti mikofilament, mikrotübül ve ara filamentlerden oluşur.

Mikrofilament: Oldukça dinamik bir yapıya sahip, fagositoz, mikrovillus, sil, filopod ameboid harekette işlevleri vardır. Aktin birimlerinden oluşmuş iki zincirin birbirine dolanmasıyla oluşur.

Arafilamentler: Hücre organellerinin sabitlenmesi, hücrelerin birbiriyle bağlantı kurmasında görev alırlar. Nispeten çok hızlı yıkılıp, yapılmazlar; kararlıdır. Keratin, vimentin, desmin, lamin örnekleridir.

Mikrotübüller: En kalın hücre iskeleti elemanlarıdır. Hücre bölünmesinde kromozomların zıt kutuplara çekilmesinde, kamçı-sil oluşumunda, hücre içi madde taşınmasında görev alırlar, sentriyollerin yapısını oluşturur.

Bu bilgiler ışığında mikofilamentlerin sadece kasılma için özelleşmiş kas hücrelerinde bulunması gibi bir durum söz konusu değildir.

Doğru Cevap B

14. Hayvan hücresinde yer alan peroksizomla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Peroksizomlarda yağ asitlerinin oksidasyonu sonucu asetil grupları oluşturulur.
- B) Peroksizomlar çeşitli oksidazları içerir.
- C) Peroksizomlarda yağ asitlerinin beta oksidasyonu gerçekleşir.
- D) Peroksizomlarda yağ asitlerinin oksidasyonu sonucu enerji (ATP) açığa çıkar.
- E) Peroksizomlar hidrojen peroksiti, su ve oksijene parçalar.

ÇÖZÜM

β -oksidasyon sonucu NADH, FADH ve Asetil KoA açığa çıkar. Bu ürünlerin daha sonra Krebs ve ETS'ye girmesi sonucu ATP açığa çıkar. Peroksizomlarda yağ asitlerinin oksidasyonu sonucu ATP açığa çıkmaz.

Doğru Cevap D

15. Hayvan hücresi zarında yer alan lipit, protein ve karbohidratların zardaki işlevleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Zarda yer alan proteinlerin bir kısmı taşımada iş görür.
- B) Zarda yer alan lipitler zarın seçici geçirgenliğinde belirleyicidir.
- C) Zarda bulunan proteinlerin bir kısmı reseptör işlevi görür.
- D) Zarda yer alan karbohidratlar hücre tanınmasında görev alır.
- E) Zarda bulunan proteinler zarın seçici geçirgenliğinde görev almaz.

ÇÖZÜM

Hücre zarındaki proteinler, reseptör görevinde, hücre zarından madde taşınmasında, hücre tanınmasında, hücrelerin birbirine tutunmasında görev alır. Zarın seçici geçirgenliğinin artmasında proteinler önemli bir yere sahiptir.

Doğru Cevap E

16. Aşağıdakilerden hangisi glikoliz yolunda regülasyon reaksiyonudur?

- A) Glukoz-6-fosfatın fruktoz-6-fosfata izomerizasyonu.
- B) Fruktoz-6-fosfatın fosforilasyonu.
- C) Glukozun fosforilasyonu.
- D) Piruvatin laktata dönüşümü.
- E) Fruktoz-1,6-bisfosfatdan dihidroksiaseton fosfatın oluşumu.

ÇÖZÜM

Glikoliz yolunda, glüközün heksokinaz ile fosforilasyonu ve fruktoz-6-fosfatın fosforilasyonu glikolizin düzenleyici/sınırlayıcı tepkimeleridir çünkü bu tepkimeler geri dönüşümsüz olarak gerçekleşir.

Soru İptal

17. Aşağıdaki enzimlerden hangisi aminoasitin R gruplarına bağlı fosforil gruplarının ayrılmasını katalizleyen enzimdir?

- A) Protein kinaz
- B) Heksokinaz
- C) Protein fosfataz
- D) Glukoz-6-fosfataz
- E) Sentetaz

ÇÖZÜM

Protein kinaz: Aminoasitlerin R gruplarına fosforil grubu bağlar.

Protein fosfataz: Aminoasitlerin R gruplarına bağlı fosforil gruplarını koparır.

Heksokinaz: Glukoz'a fosforil bağlar.

Glukoz-6-fosfataz: Glukoz-6-fosfat'tan fosforil grubu koparır.

Doğru Cevap C

18. Stearik asitin (18:0) yıkımında gerçekleşen β -oksidasyon sayısı kaçtır?

- A) 8
- B) 7
- C) 10
- D) 3
- E) 9

ÇÖZÜM

β -oksidasyonda yağ asitleri 2 karbonlu parçalara ayrılarak asetilKoA'lar oluşturulur. 18 karbonlu bir yağ asidini 9 parçaya ayırmak için 8 kere β -oksidasyon döngüsüne sokmamız gerekir.

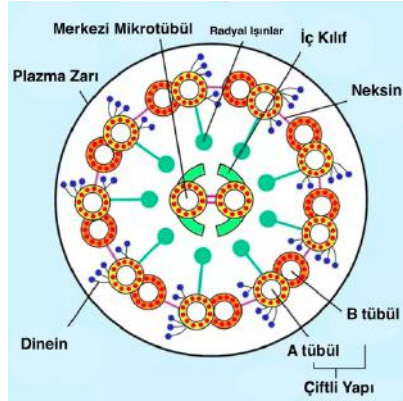


Doğru Cevap A

19. Bir hayvan hücresinde bulunan silin hareketi enerji gerektirir ve gerekli olan enerji ATP'den sağlanır. ATP harcanarak silin hareketini sağlayan, silin yapısında yer alan kısım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dinein kollar B) Neksin köprüsü C) Merkezi mikrotübül çifti
D) Işınsal bağlantılar E) B mikrotübülü

ÇÖZÜM



Hayvan hücresinde silin hareketi için ATP hidroliz eden yapılar dinein kollarıdır. Diğer seçenekler silin yapısal birimlerini göstermektedir.

Doğru Cevap A

20. Küresel proteinlerin yüksek sıcaklık derecelerinde stabil kalabilmelerinde etkili olan yapısal özelliklerinden birisi de amino asitler arasında oluşturulan disülfid (S — S) bağlarıdır. Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi proteinlerdeki söz konusu disülfid bağının oluşumuna katılır?

- A) Metiyonin B) Sistein C) Lizin D) Aspartik asit E) Glisin

ÇÖZÜM

Yapısında kükürt (S) bulunduran ve disülfid bağları kurabilen amino asit sisteindir.

Doğru Cevap B

21. İnsanda bazı aminoasitler sentezlenemediğinden besin yoluyla dışarıdan alınmak zorundadır ve bu aminoasitler "temel aminoasitler" olarak adlandırılır. Aşağıdakilerden hangisi insan için temel aminoasitlerden biridir?

- A) Glutamik asit B) Aspartik asit C) Sistein D) Fenilalanin E) Tirozin

ÇÖZÜM

Temel aminoasitler: histidin, lösin, izolösin, lizin, valin, triptofan, treonin, metiyonin ve fenilalanin.

Doğru Cevap D

22. Aşağıda bazı madde, doku ve analiz tipleri (I — V, a — e) verilmiş olup tablodaki seçeneklerin hangisinde tüm eşleştirmeler doğru olarak verilmiştir?

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| I. Susuz hidrazin | a. Lösin |
| II. Dansil klorür | b. N-terminal analizi |
| III. Ketojenik aminoasit | c. C-terminal analizi |
| IV. Glikojenik aminoasit | d. Aspartikasit |
| V. Memeli kahverengi yağ dokusu | e. Temogenin |

ÇÖZÜM

	I	II	III	IV	V
A)	a	b	d	c	e
B)	c	b	d	e	a
C)	a	b	c	d	e
D)	c	b	a	d	e
E)	d	e	b	a	c

Susuz hidrazin: Hidrazin (N₂H₄) yardımıyla C-ucundaki aminoasitler koparılır.

Dansil klorür: Proteinin N-ucundaki aminoasitlerin işaretlenerek saptanmasını sağlayan analiz yöntemidir.

Ketojenik aminoasit: Metabolizmada keton cisimciklerine dönüştürülebilenler: Lösin ve lizin.

Glikojenik aminoasit: Glukoneogenez ile glukoza dönüştürülebilen aminoasitlerdir. Lösin ve lizin dışındaki aminoasitler glikojeniktir.

Memeli kahverengi yağ dokusu: Özellikle yenidoğanlarda ve kış uykusuna yatan memelilerde bulunur. Mitokondri iç zarındaki ATP sentaz'a benzer bir protein olan termogenin H⁺ iyonlarının doğrudan matrikse geçirerek ısı üretimini sağlar.

Doğru Cevap D

23. "Lys, Val, Ile, Gly"den oluşan ve pH'ı 6.0 olan aminoasit karışımı anyon değiştirici kolona uygulandığında, kolondan çıkış sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(α -COOH=2.2, β -COOH=3.9, α -NH₃⁺=9.0, imidazol=6.0, ϵ -NH₃⁺=10.5, guanidino=12.0)

(Lys: Lizin, Val: Valin, Ile: İzolösin, Gly: Glisin)

A) Lys, Gly, Ile, Val

B) Gly, Val, Ile, Lys

C) Ile, Val, Gly, Lys

D) Lys, Ile, Val, Gly

E) Lys, Gly, Val, Ile

ÇÖZÜM



Anyon değiştirici kolonda rezin molekülleri pozitif yüklüdür. Kolona uygulanan amino asitlerden pozitif yük miktarı en fazla olan kolondan ilk, negatif yük miktarı en fazla olan kolondan en son çıkacaktır.

Lizin pH 6'da alfa karboksil ve alfa amino grupları iyonlaşırken epsilon amino grubu iyonlaşmaz net elektriksel yükü +1 olur.

Diğer amino asitlerin pH 6'da net yükü 0'dır. Molekül küçüklüğü, dallanma yönünde kıyaslama yaparsak kolondan Lys aminoasitinden sonra Gly çıkar. Val ve Ile kıyaslanırsa Ile'nin molekül büyüklüğü fazla olduğu için Val'den sonra çıkacaktır. Sıralama Lys, Gly, Val, Ile şeklinde olmalıdır.

Doğru Cevap E

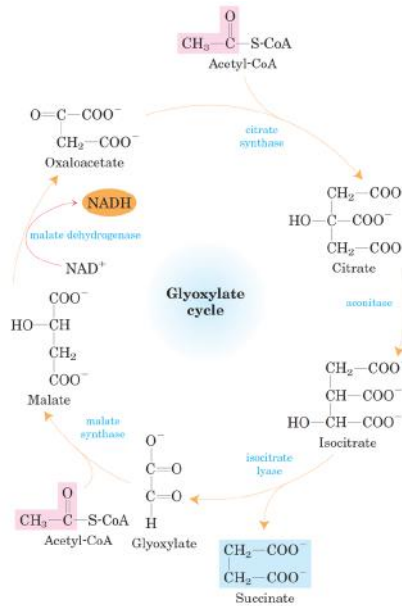
24. İnsanda yağ asitlerinden karbohidrat sentezi gerçekleşmez. Buna karşılık bitkilerde ve diğer bazı canlılarda gliksilat çevrimi ile yağ asitlerinden karbohidrat sentezi gerçekleşebilir. Aşağıdakilerden hangisi insanlarda bulunmayan gliksilat çevrimi enzimlerinden biridir?

- A) Süksinil-CoA sentetaz
D) Malat dehidrogenaz

- B) İzositrat liyaz
E) Fumaraz

- C) Akonitaz

ÇÖZÜM



Şekil (Lehninger Principles of Biochemistry 5th Edition, The Citric Acid Cycle)

Krebs döngüsünde, izositrat molekülü **izositrat liyaz** tarafından katalizlenen tepkimeyle gliksilata dönüştürülür ve yağ asitlerinden karbohidrat üretilebilir.

Doğru Cevap B

25. Bir bitkiden aynı kalıtsal yapıya sahip ikinci bir bitki elde etmek için aşağıdaki yollardan hangisi izlenmelidir?

- A) Çelikle üretim
B) Tohum ile üretim
C) Geri çaprazlama
D) Kendi kendine tozlaştırma
E) Böcekler ile tozlaştırma

ÇÖZÜM

Kalıtsal yapının korunması için vejetatif üreme yöntemleri (doku kültürü, çelik, rizom gibi) kullanılmalıdır. Seçeneklerde vejetatif üreme yöntemlerinden çelikle üretim bulunmaktadır.

Doğru Cevap A

26. Bitkilerde sekonder büyüme aşağıdaki yapılardan hangisi tarafından gerçekleştirilir?

- A) Apikal meristem
B) Adventif kök
C) Çimlenen tohum
D) Terminal tomurcuk
E) Vasküler kambiyum

ÇÖZÜM

Vasküler Kambiyumun faaliyetiyle ikincil ksilem ve ikincil floem meydana getirilir

Doğru Cevap E

27. Çiçekli bir bitki tohumunda aşağıdaki yapılardan hangisi bulunmaz?

- A) Testa
B) Yumurta hücresi
C) Besi doku
D) Embriyo
E) Çenek yaprak

ÇÖZÜM

Yumurta hücresi, tohum taslağında bulunan, mayoz bölünme sonucu oluşmuş haploit üreme hücresidir. Tohum ise döllenme sonucu oluşan yapıdır. Tohum içerisinde yumurta hücresi bulunmaz. Testa ise tohum kabuğudur.

Doğru Cevap B

28. Aşağıdakilerden hangisi ergastik madde değildir?

- A) Nişasta tanesi
B) Alevron tanesi
C) Rafit kristali
D) Kloroplast
E) Sistolit

ÇÖZÜM

Ergastik madde: Bitki hücresinin pasif elemanlarıdır. Bunlar atık kristaller, nişasta taneleri, protein taneleri (alevron), antosiyanin pigmenti, reçine, zambak ve yağ damlaları olabilir.

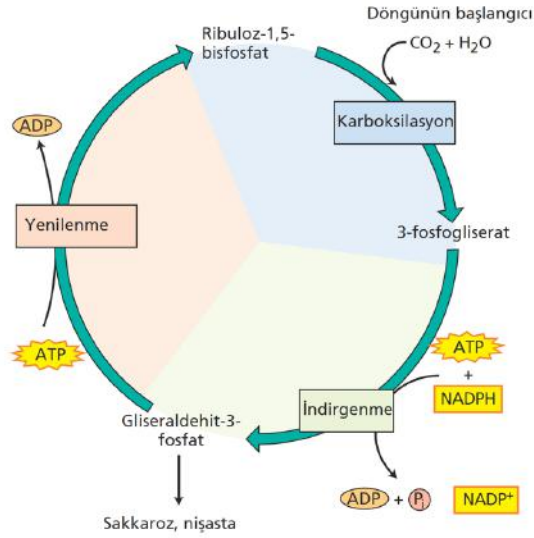
Kloroplast bitki hücresinin aktif elemanıdır ve ergastik madde değildir.

Doğru Cevap B

29. Fotosentezin Calvin Döngüsü karboksilasyon, indirgenme ve yenilenme olmak üzere üç alt evrede gerçekleşir. Bu evrelerde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Karboksilasyon evresinde rubisko enzimi CO_2 'i ribuloz 1,5-bisfosfata bağlar.
- B) Karboksilasyon evresinin ürünü 3-fosfoglisarat molekülüdür.
- C) İndirgenme evresinde ATP ve NADPH kullanımı ile gliseraldehit 3-fosfat üretilir.
- D) Karboksilasyon ve yenilenme evrelerinde H_2O 'nun kullanılması gerekir.
- E) Yenilenme evresinde ribuloz 1,5-bisfosfat enerji harcanmadan tekrar elde edilebilir.

ÇÖZÜM



Şekil (Taiz-Zeiger Bitki Fizyolojisi 3.Baskı, 8.Bölüm, Fotosentez Karbon Reaksiyonları)

Şekil incelendiğinde yenilenme evresinde ribuloz 1,5- bisfosfat molekülünün enerji harcanmadan elde edilemediği görülür.

Doğru Cevap E

30. Yaprak bitlerinin (afidlerin) hortumlarının kesilmesi yoluyla toplanan floem özütlerinin analizi ile, bitkilerin floem borularında taşınan organik ve inorganik besin bileşenleri belirlenmiştir. Floem öz suyunda en fazla bulunan madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Şekerler
- B) Amino asitler
- C) Organik Asitler
- D) Proteinler
- E) Potasyum iyonları

ÇÖZÜM

Floem öz suyunda en fazla miktarda şekerler bulunur.

Doğru Cevap A

31. Bitkilerde günlük ve mevsimlik değişiklikleri içeren fotoperiyodik düzenlemeden sorumlu molekül hangisidir?

- A) Klorofil B) Karoten C) Antosiyanin D) Fitokrom E) Kasmonik asit

ÇÖZÜM

Bitkilerde fotomorfogenik cevapları arttıran çeşitli pigmentler arasında en önemlileri kırmızı ve mavi ışığı absorplayanlardır. Fitokrom, kırmızı ve kırmızı ötesi ışığı çok fazla soğuran bir proteindir; ancak mavi ışığı da soğurur. Fitokrom ışık tarafından denetlenen vëgëtatif ve generatif gelişmelerde anahtar rol oynar.

Doğru Cevap D

32. Mineral besin elemntlerini çok önemli işlevleri vardır. Bazıları yapı bazıları elektrolit olarak görev yapar. Bazı mineraller ise her iki işleve sahiptir. Hem bitki hücre zarlarında bulunan lipidlerin ve hem de nükleik asitlerin temel birimi olan nükleotitlerin yapısına katılan mineral besin elementi hangisidir?

- A) Mağnezium B) Fosfor C) Kükürt D) Kalsiyum E) Demir

ÇÖZÜM

Fosfor DNA 'nın yapısındaki önemli bir elemnttir aynı zamanda lipidlerin de yapısında vardır. **Bazı** yağların yapısında bunların yanında; **azot, kükürt** ve **fosfor** elementleri bulunabilir.

Örnek: fosfolipidlerin yapısında **azot** ve **fosfor** elementleri bulunur.

Doğru Cevap B

33. Aşağıda bitki metabolizması ile ilgili bazı reaksiyonlar verilmiştir. Bu reaksiyonlardan hangisi bir kinaz enziminin aktivitesini gerektirir?

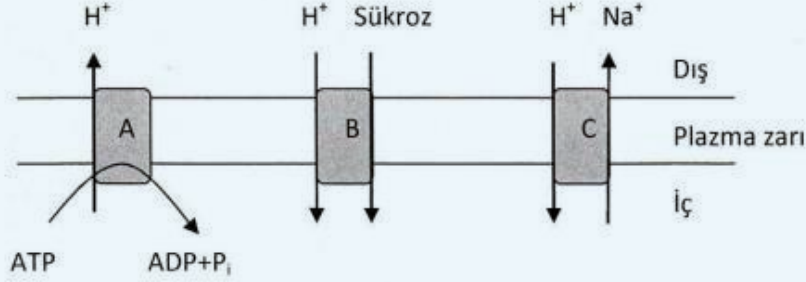
- A) Gliserat + ATP → 3-Fosfogliserat + ADP + H⁺
 B) Hidroksipiruvat + NADH + H⁺ → Gliserat + NAD⁺
 C) 2H₂O₂ → 2H₂O + O₂
 D) 2Glikolat + 2O₂ → 2Gliksilat + 2H₂O₂
 E) 2Fosfoglikolat + 2H₂O → 2Glikolat + 2Pi

ÇÖZÜM

Kinaz: ATP, GTP gibi moleküllerden fosfat grubunu koparıp diğëer moleküle taşıyan enzim çeşidi. A seçeneğinde ATP molekülünden fosfat koparılıp gliserat molekülüne bağlanmıştır.

Doğru Cevap A

34. Bitki hücrelerinin plazma zarında ve organel zarlarında aktif veya pasif yollarla çok sayıda farklı madde taşınmakta ve zarlardan geçişi sağlanmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Yukarıdaki şemada gösterilen A, B ve C taşıyıcıları için aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) A, B ve C taşıyıcıları aktif taşıma yapmaktadır.
- B) H^+ iyonları aktif taşınırken sükroz ve Na^+ iyonları pasif taşınmaktadır.
- C) B taşıyıcısı simport, C taşıyıcısı ise antiport yoluyla çalışmaktadır.
- D) Sükroz ve Na^+ iyonları sekonder aktif taşıma ile zardan geçirilmektedir.
- E) H^+ iyonlarını ATP harcayarak dışarı çıkaran A taşıyıcısı bir proton pompasıdır.

ÇÖZÜM

Şekle bakıldığında A taşıyıcısının tek taraflı (uniport) primer aktif taşıma, B taşıyıcısının sekonder simport aktif taşıma ve C taşıyıcısının sekonder antiport aktif taşıma yaptığı görülür. Tüm taşıyıcılar aktif taşıma yapmaktadır. Sekonder aktif taşımada enerji, iyonların oluşturduğu elektrik yükü farkıyla sağlanır. Bu yönüyle primer aktif taşımadan doğrudan ATP kullanılmamasıyla ayrılır.

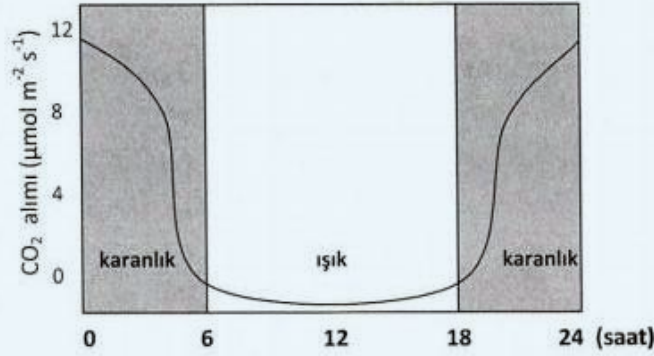
Simport taşıma türü, bir molekülün beraberinde farklı molekülle aynı yönde hareket etmesidir. Antiport ise iki farklı molekülün zıt yönlerde geçişidir (takasıdır). B seçeneğinde verilen yargı yanlıştır.

Doğru Cevap B

35. Bitkilerdeki fotosentezin ilk aşaması olan ışık reaksiyonları, tilakoyid zarlara yerleşmiş fotosistemleri ve elektron taşıyıcıları gerektirir. Suyun parçalanmasıyla elde edilen elektronların $NADP^+$ ye aktarılması ile tamamlanan bu süreç "devresel olmayan elektron taşıma" olarak bilinir. Bu işlem sırasında elektronların taşıyıcı komplekslerden geçiş sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- Fotosistem I → Plastosiyanin → Sitokrom b6f Kompleksi → Plastokinon → Fotosistem II
- Fotosistem I → Ferredoksin → Plastosiyanin → Fotosistem II → $NADP^+$
- Fotosistem II → Ferredoksin → Plastokinon → Plastosiyanin → Fotosistem I
- Fotosistem II → Plastokinon → Sitokrom b6f Kompleksi → Plastosiyanin → Fotosistem I
- Ferredoksin → Plastokinon → Sitokrom b6f Kompleksi → Plastosiyanin → $NADP^+$

37. Aşağıdaki grafikte, bir bitkinin 24 saat boyunca karbondioksit alım düzeyleri verilmiş olup bu tip CO_2 alımına uyan bitki aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak tanımlanmıştır?



- A) C3 yoluyla fotosentez yapan buğday bitkisi.
- B) C4 yoluyla fotosentez yapan mısır bitkisi.
- C) Bir su bitkisi olan Elodea.
- D) Orman altındaki gölgeliklerde yaşamaya uyum sağlamış olan eğrelti bitkisi.
- E) Kurak ve yarı kurak bölgelerde yaşamaya uyum sağlamış olan kaktüs bitkisi.

ÇÖZÜM

Kurak ortama uyum sağlayan CAM bitkileri gündüz stomaları kapatarak su kaybını azaltırlar. C3 bitkileri stomalarını gündüz açıp akşam kapatırlar. C4 bitkileri ise karbondioksiti gündüz alırlar. Kaktüs, ananas gibi CAM bitkileri ise gece stomalarını açıp karbondioksiti organik asit olarak biriktirir, gündüzleri ise depo ettikleri karbondioksiti besine dönüştürürler. Bu yüzden E seçeneği doğru cevaptır.

Doğru Cevap E

38. Bitkilerin ksilem dokularında suyun taşınmasında aşağıdaki olaylardan hangisi engelleyci işleve sahiptir?

- A) Ksilemde biriken çözünür maddelerin kök basıncı oluşturması.
- B) Ksilemi oluşturan trake ve trakeidler içinde kavitasyon denen gaz kabarcıklarının oluşması.
- C) Yapraktan suyun buharlaşması sonucu ksilemde negatif basıncın oluşması.
- D) Su molekülleri arasında hidrojen bağlarının oluşmasından kaynaklanan kohezyon gücü.
- E) Stomaların açık tutulmasıyla transpirasyon ile atmosfere su buharının kaybedilmesi.

ÇÖZÜM

Bitkilerde suyun taşınmasında etkili olan kuvvetler etkisine göre sırasıyla terleme-kohezyon, kök basıncı ve kılcallıktır. A seçeneğinde belirtildiği gibi kök basıncı oluşması suyun taşınmasını olumlu etkiler. C seçeneğinde ve E seçeneğindeki yargılar ise terleme-kohezyonu arttıracığından bunlar da olumlu etkiler. D seçeneği ise kılcallığı arttırıcı yönde etkili olacaktır. Fakat ksilem boruları içinde gaz kabarcıklarının oluşması (emboli) su yolunu tıkayacağından suyun iletimini engeller.

Doğru Cevap B

39. Bitkiler, büyüme-gelişme sürecinde doğrudan işlevi olmayan çeşitli maddeler üretirler. Bunlardan, bitkilerin primer metabolizmasında gerekli olmayan terpenoidler, fenolikler ve alkaloidler “sekonder metabolitler” olarak adlandırılır. Aşağıdaki işlevlerden hangisi bitki sekonder metabolitleri ile ilişkilendirilemez?

- A) Bitkiler arasındaki rekabette avantaj sağlamaları.
- B) Bitkilerin solunum oranını azaltarak enerji kaybını engellemeleri.
- C) Bitkilerin otçul hayvanlar tarafından yenmesinin engellenmesi.
- D) Bitkileri hastalık yapan bakterilere karşı korumaları.
- E) Tozlaşmayı sağlayan hayvanların ilgisini çekmeleri.

ÇÖZÜM

A seçeneği için maki bitkilerinin çevresinde bitki yetişmemesi ve ceviz ağacının yanına dikilen ağaçları öldürmesi örnek verilebilir. Zehirli veya acı tada sahip bitkiler ise otçullar tarafından tercih edilmez. Güzel kokular ve nektarlar salgılayarak tozlaşmayı sağlayan hayvanların dikkatini çekebilirler. Fakat bitkiler ürettikleri sekonder metabolitlerle solunum oranını azaltmazlar.

Doğru Cevap B

40. Çim koleoptillerinin ışığa yönelmesi bir fototropizma örneğidir. Bitkilerde ışığa yönelme olayı oksin hormonu ile ilişkilidir. Aşağıdaki seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi oksin hormonunun çim koleoptillerinin ışığa yönelmesi üzerindeki etkisini açıklar?

- A) Koleoptillerin uç kısımlarında sentezlenen oksinin ışık etkisi ile moleküler değişime uğraması.
- B) Koleoptillerin ışık alan tarafında oksin sentezinin engellenmesi.
- C) Koleoptillerin gölgede kalan tarafında oksin miktarının giderek azalması.
- D) Koleoptil uçlarında üretilen oksinin gölgede kalan tarafa yanal olarak taşınması.
- E) Floem dokularına geçen oksin hormonunun koleoptil ucundan aşağıya doğru taşınması.

ÇÖZÜM

Oksin hormonu ışıktan kaçır. Dolayısıyla çim koleoptillerindeki fototropizma olayında koleoptilin ışık alan tarafındaki oksin yanal olarak ışık almayan tarafa taşınır. Oksinin büyümeyi artırıcı etkisiyle ışık almayan taraf daha hızlı uzar ve koleoptil ucu ışığa yönelmiş olur.

Doğru Cevap D

41. Kuraklık stresine giren bitkilerde aşağıdaki değişikliklerden hangisi beklenmez?

- A) Absisik asit birikimi.
- B) Ozmotik değeri arttırıcı maddelerin birikimi.
- C) Yaprak dökülmesi.
- D) Kök büyümesinin durması.
- D) Fotosentezin engellenmesi.

ÇÖZÜM

Kuraklık stresine giren bitkilerde görülenler:

- Absisik asit birikimi sonucu stomaların kapatılması
- Suyun bitkiye girişini kolaylaştırmak amacıyla ozmotik basıncı arttırıcı maddelerin birikimi. Fotosentezin engellenmesi
- Suyu ulaşmak amacıyla kök büyümesinin artması. Yaprakların dökülmesi
- Kök büyümesinin durması kuraklık stresine giren bitkilerde gözlemlenmez.

Doğru Cevap D

42. Aşağıdaki şemada 1, 2, 3 ve 4 ile numaralanmış dikdörtgen kutucuklar bitki hormonlarını, elipsler bu hormonlar ile kontrol edilen büyüme-gelişme süreçlerini, oklar ise bu hormonlar tarafından teşvik edilen süreçleri göstermektedir.

Şekildeki bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) 1 numaralı hormon gövde uzamasını da teşvik eder.
- B) 2 numaralı hormon etilen olmalıdır.
- C) 3 numaralı hormon absisik asit olmalıdır.
- D) 4 numaralı hormon sitokinin olmalıdır.
- E) 3 numaralı hormon bitki büyümesini engeller.

ÇÖZÜM

1 numaralı hormon oksin veya giberellin, 2 numaralı hormon oksin, 3 numaralı hormon absisik asit, 4 numaralı hormon sitokininidir. Apikal dominansı oksin sağlar, B seçeneğindeki ifade doğru değildir.

Doğru Cevap B

43. Aşağıdaki ifadelerden hangisi epitel doku özelliklerinden değildir?

- A) Vücudun dışını kaplayan, organların ve vücut boşluklarının içini döşeyen bir dokudur.
- B) Epitel dokuda hücreler arası madde miktarı çok azdır.
- C) Hücrelerarası madde içinde dağılmış gevşek dizimli hücrelere sahiptir.
- D) Hücreler birbirleriyle sıkıca bağlanmışlardır.
- E) Epitel doku embriyonun tüm tabakalarından meydana gelir.

ÇÖZÜM

Epitel doku tüm embriyonik tabakalardan oluşabilir. Epitel dokunun özellikleri:
 Hücrelerarası sıvı yok denecek kadar azdır.
 Epitel doku hücreleri birbirine hücresel bağlantılarla sıkıca bağlanmışlardır.
 Vücut içi boşlukları, organların dışını, vücut dışını örten dokudur.
 C seçeneğinin aksine epitel doku gevşek dizimli hücrelere sahip değildir.

Doğru Cevap C**44. Nefronu oluşturan yapılardaki epitel tipleri farklıdır. Aşağıdaki seçeneklerde verilen nefron yapılarından hangisi tek tabakalı yassı epitelden oluşmuştur?**

- A) Distal kıvrımlı tübül
- B) Henle kulpunun çıkıcı kalın kolu
- C) Proksimal kıvrımlı tübül
- D) Toplama kanalları
- E) Henle kulpunun ince kolu

ÇÖZÜM

Nefron tübülleri kübik epitelden oluşmuştur. Henle kulpunun ince kolu ise tek tabakalı yassı epitelden oluşur.

Doğru Cevap E**45. Aşağıdaki hormonlardan hangisi böbrek üstü bezinin medulla kısmından salgınır?**

- A) Glukokortikoidler
- B) İnsülin
- C) Oksitosin
- D) Epinefrin
- E) Testosteron

ÇÖZÜM

Böbrek üstü bezinin korteks kısmından glukokortikoidler, mineralokortikoidler, eşey hormonları; medulla kısmından epinefrin ve norepinefrin salgılanır.

Doğru Cevap D

46. Aşağıdaki canlı gruplarından hangisinde ergin bireylerde kalp iki kulakçık ve bir karıncıktan meydana gelmiştir?

A) Kara kurbağası

B) Alabalık

C) Leylek

D) Timsah

E) İnsan

ÇÖZÜM

Kurbağaların (Amphibia) ergin bireylerinde kalp iki kulakçık ve bir karıncıktan oluşur. Kalpte kirli ve temiz kan birbirine karışır.

Doğru Cevap A

47. Aşağıdaki olaylardan hangisi negatif geri bildirim (geri besleme/feed-back) ile gerçekleşir?

A) Midede aktif pepsin miktarının artışı.

B) Sinir telinde sodyumun girişi ile depolarizasyonun oluşması.

C) Doğum sırasında bebeğin servikste (rahim ağzı) ilerlemesi.

D) Kanda karbondioksit derişiminin kontrolü.

E) Kanın pıhtılaşması.

ÇÖZÜM

Pozitif feedback: Kendi etkisini aynı yönde arttıran, uyarıya bağlı süreçtir.

Negatif feedback: Bir uyarının, kendi etkisini azaltıcı yönde etki eden süreçtir.

A seçeneğinde, midede pepsin salgılandığında pepsin kendini aktif etmeye başlayarak daha çok aktif pepsin oluşmasına sebep olduğu için pozitif feedback mekanizmasıyla açıklanabilir.

B seçeneğinde sodyum girişi hücre zarını etkileyerek daha çok sodyum girişine sebep olarak sinirde depolarizasyon oluşturur. C seçeneğinde bebek serviksi uyardıkça uterus daha çok kasılarak doğumu sağlar. E seçeneğinde kan damarı zedelendiğinde salgılanan kimyasallar plateletlerin hasarlı alana yönelmesine ve daha çok kimyasal salınmasına yol açtığı için pozitif feedback örnektir.

D seçeneğinde kanın pH'ı düşerse solunum hızlanır, kan pH'ı yükseldiğinde ise solunum yavaşlar, kendi etkisini azaltıcı yönde olduğu için negatif feedback örneğidir.

Doğru Cevap D

48. Eşit miktarda yenildiği düşünüldüğünde, aşağıdaki besinlerden hangisinin metabolik hızı artırma (termojenik etki-ısı üretimini artırma) etkisi en yüksek olacaktır?

A) Ekmek

B) Tereyağı

C) Sığır eti (yağsız)

D) Kuru üzüm

E) Baklava

ÇÖZÜM

Yağsız sığır eti bol miktarda protein içerdiğinden ve proteinin kullanılabilir enerjiye dönüştürülmesi sırasında daha çok enerji harcadığından metabolizma hızı en çok yağsız sığır eti yendiğinde artacaktır. Tereyağı, ekmek, baklava ve kuru üzüm yağ ve karbohidratlar açısından zengin olduğu için vücut tarafından çok işlenmeden enerji olarak kullanılabilir.

Doğru Cevap C

49. Aşağıdaki olaylardan hangisi insanda besin almayı (yemek yemeyi) uyaran bir etken değildir?

- A) Leptin hormonu salgısının artması.
- B) Kanda glukoz düzeyinin düşmesi.
- C) Kanda yağ asitlerinin düzeyinin düşmesi.
- D) Kanda amino asitlerin düzeyinin düşmesi.
- E) Çevre sıcaklığının düşük (soğuk) oluşu.

ÇÖZÜM

Leptin, adipositler (yağ hücreleri) tarafından salgılanan ve iştahı baskılayan bir hormondur. Çevre sıcaklığı düşük olduğunda vücut ısının korunması için daha fazla termojenez yapılması gerektiğinden kalori ihtiyacı artacaktır.

Doğru Cevap A

50. Geviş getiren hayvanlarda simbiyotik sindirim ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Geviş getiren hayvanlarda simbiyotik sindirimden bakteri ve protista grubu mikroorganizmalar sorumludur.
- B) Simbiyont mikroorganizmalar işkembe ve börkenekte bulunur.
- C) İşkembe ve börkenekte mikroorganizmaların etkisiyle fermente edilen otlar, zaman zaman ağıza götürülerek yeniden çiğnenir.
- D) Kırkbayırda iyice fermente olmuş besinin suyu uzaklaştırılır.
- E) Geviş getiren hayvanlar sadece otu besin olarak sindirir, simbiyont mikroorganizmaları sindiremediğinden besin olarak yararlanamaz.

ÇÖZÜM

Simbiyont mikroorganizmalar sindirim sürecinden etkilendiği (mide asidi, sindirim enzimleri, mekanik etki) için E seçeneğindeki yargı yanlıştır.

Doğru Cevap E

51. İnsan kalbinin çalışması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Sinoatrial düğüm dışındaki düğümsel doku kalp atışını başlatma yeteneğine sahip değildir.
- B) Kalbin atrio ventriküler düğümüne uyarı ulaşınca, uyarı 0.1 saniyelik bir süre sonrasında karıncıkların duvarına iletilir.
- C) Vücut sıcaklığında 1°C'lik artış, kalp atım hızını 10 atım/dakika artırır.
- D) Sinoatrial düğümünden çıkan uyanların kulakçık duvarına hızla yayılmasında interkalar diskler rol oynar.
- E) Karıncıkların sistolünden sonra karıncıklar ve kulakçıklar 0.4 saniye diyastol durumunda kalır.

ÇÖZÜM

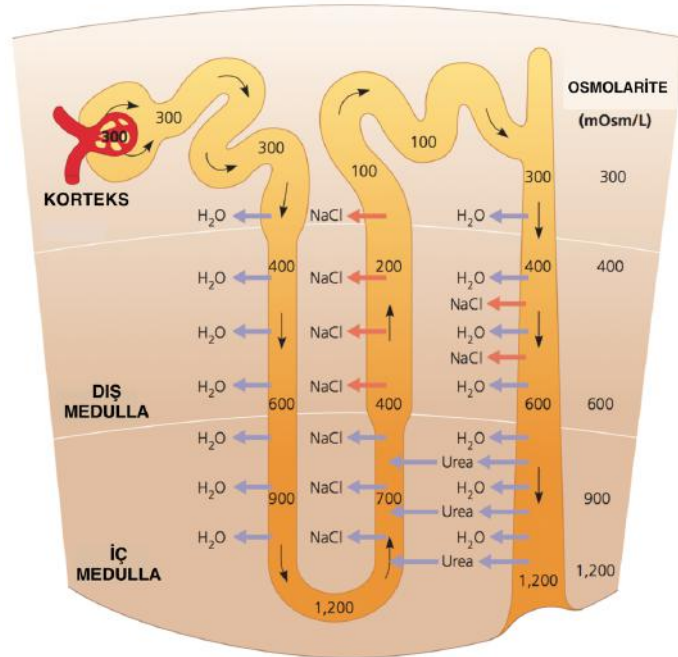
Sinoatrial düğümdeki hücreler kendi ritimlerini üreterek kalp döngüsünü başlatma yeteneğine sahiptir.

Doğru Cevap A

52. İnsan böbreklerinde glomerulustan süzülen süzüntü nefronların hangi kısmına geldiğinde kana göre en yüksek hiperozmotik değere ulaşmıştır?

- A) Proksimal tübülün sonu.
- B) Henle kulpu inici kolun sonu.
- C) Henle kulpu çıkıcı kolun kalın kısmının başı.
- D) Distal tübül.
- E) Toplayıcı kanalın başı.

ÇÖZÜM



Şekil (Campbell Biyoloji 9.Baskı)

Böbrekte öz bölgesine inildikçe ozmolarite artar. Nefron kanallarından geçen süzüntü o derece yüksek ozmolariteye sahip olur. Yandaki şekile bakıldığında Henle kulpunun inici kolunun sonunda süzüntü en yüksek ozmolariteye ulaşmıştır.

Doğru Cevap B

53. Glukozun aşağıdaki hücrelerden hangisine geçişi ikincil aktif taşıma ile gerçekleşir?

- A) Pankreas hücreleri
- B) Oniki parmak bağırsağı hücreleri
- C) Kas dokusu hücreleri
- D) Yağ dokusu hücreleri
- E) Karaciğer hücreler

ÇÖZÜM

İnce bağırsak hücrelerinde glukoz sodyum iyonu ile beraber hücre içine geçiş yapar. Bu geçiş ikincil simport tipi aktif taşımadır.

Doğru Cevap B

54. İnsanda alyuvarların oluşumu (eritropoiezis) ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Havada oksijen basıncının düşüşü alyuvarların oluşumunu artırır.
- B) Dağlardaki gibi yüksek rakımlarda alyuvar oluşumu artar.
- C) Alyuvar yapımını uyaran eritropoietin sadece böbreklerde yapılır.
- D) Akciğerlerde kanın geçişi sırasında oksijen alımında yetersizliğe yol açan durumlar alyuvar üretim hızını artırır.
- E) Alyuvar üretim hızı kandaki alyuvar miktarına (konsantrasyonuna) bağımlı değildir.

ÇÖZÜM

Eritropoietin hormonu yüksek miktarda böbreklerden (%95 civarı) düşük miktarda karaciğerde üretilir. Eritropoiezisin asıl amacı vücudun ihtiyaç duyduğu oksijeni sağlamak olduğu için oksijen basıncının düşüşü oksijen alımını yavaşlatacağından eritropoiezisi hızlandırır.

Doğru Cevap C

55. İnsanda akciğerlerdeki solunum ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Kişi yaşlandıkça vital kapasite (maksimum soluk alma-verme kapasitesi) azalır.
- B) Yüzeysel ve hızlı soluk alış veriş alveollerdeki havayı yenilemede yetersizdir.
- C) Kişi yaşlandıkça akciğerlerin rezidüel (kalan hava) hacmi azalır.
- D) Her soluk alışta alveollere "soluk hacmi (500ml)– ölü aralık havası (150ml)= 350 ml" hava girer.
- E) Alveollerde sürfektan madde sentezinin olması alveollerin içini kaplayan sıvının yüzey gerilimini düşürerek alveollerin büzülmesini önler.

ÇÖZÜM

Kişi yaşlandıkça rezidüel hacim artar.

Doğru Cevap C

56. Tatlı su ve deniz balıklarında iç ortamla dış ortam arasındaki ozmotik denge ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Deniz balıklarının iç ortamları deniz suyuna göre hipoozmotik olduğundan su içerler.
- B) Tatlı su balıklarının iç ortamı tatlı suya göre hiperozmotik olduğundan su içmezler.
- C) Tatlı su balıkları ozmotik dengeyi sağlamak için hiperozmotik idrar çıkarırlar.
- D) Deniz balıkları sudan aldıkları fazla tuzu solungaçlarından atarlar.
- E) Tatlı su balıkları solungaçlarından tuz alırlar.

ÇÖZÜM

Tatlısu balıklarının vücuduna yaşadıkları ortamın hipoozmotik olmasından dolayı sürekli olarak su girişi olur. Homeostasisin sağlanması bakımından bol miktarda ve seyreltik idrar oluşturur, solungaçlarından tuz alırlar.

Doğru Cevap C

57. Aşağıdaki hücrelerin hangisinin yüzeyinde yer alan İmmunoglobulin E (Ig E) antikorlarına alerjenin bağlanmasıyla alerjiye neden olan histamin salgılanır?

- A) Nötrofiller
- B) Kupffer hücreleri
- C) Histiyositler
- D) Mast hücreleri
- E) Monositler

ÇÖZÜM

Mast hücreleri dokularda bulunan, IgE bağlandığında histamin salgılayarak alerjiye sebep olan hücrelerdir.

Doğru Cevap D

58. Bir kişinin beynindeki bir bölüm kaza sonucu hasar gördüğünde, kişi konuşabilmekte, ancak konuşulan sözleri anlamlandıramamaktadır. Bu durumda, beyinin hangi bölgesi veya yapısı hasar görmüştür?

- A) Amigdala
- B) Hipokampus
- C) Broca alanı
- D) Suprakiazmatik nükleuslar (çekirdek)
- E) Wernicke alanı

ÇÖZÜM

Amigdala: Korku ve korkuyla ilgili duyguların merkezidir.

Hippokampus: Uzun süreli hafıza merkezi ve limbik sistem bulunur.

Broca alanı: Kelimelerin üretilmesi ve konuşulmasında etkilidir.

Wernicke alanı: Kelimelerin anlamlandırılmasını kontrol eder.

Suprakiazmatik çekirdekler: Yaşamsal döngüleri (uyku gibi) kontrol eder.

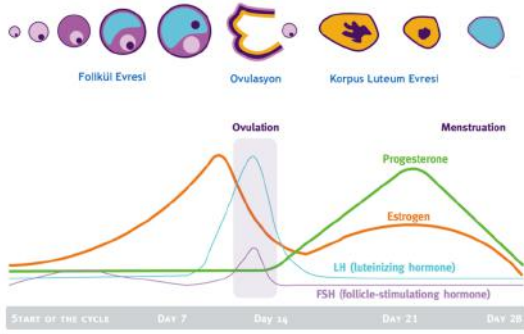
Kişi kelimeleri anlayamıyorsa Wernicke alanı hasar görmüştür.

Doğru Cevap E

59. Kadınlarda hangi evrede östrojen hormon miktarının artışı folikül uyarıcı hormon ve luteinize edici hormon miktarının artışına neden olarak pozitif bir geri bildirime (geri besleme / feed-back) yol açar?

- A) Menstrüasyon kanama dönemi.
- B) Foliküllerin yumurtayı bırakmasına yakın olgunlaşma evresi.
- C) Folikülün çatlayarak yumurtayı bıraktığı evre.
- D) Folikülün luteal evresi.
- E) Foliküllerin büyümeye başlama evresi.

ÇÖZÜM



Soldaki grafik menstrual döngüdeki hormon değişimlerini ve folikül evrelerini göstermektedir. Folikül olgunlaşması evresinde östrojen arttıkça LH'nin de arttığı görülmektedir.

Doğru Cevap B

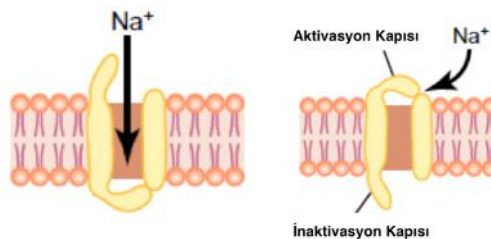
60. Bir sinir aksonu aşağıdakilerden hangi durumda iken aksiyon potansiyeli oluşturamaz?

- A) Eşik değerin üzerinde bir uyarının olması durumunda.
- B) Sinir aksonu dinlenme potansiyelinde iken.
- C) Sinir aksonu refraksiyon periyodunda iken.
- D) Sinir aksonunda sodyum voltaj kapılarının aktivasyon kapısı kapalı, inaktivasyon kapısı açık ve potasyum voltaj kapısı kapalı iken.
- E) Sinir aksonu dışında kalsiyum iyon miktarı düştüğünde.

ÇÖZÜM

D seçeneğindeki durumda, nöron dinlenme durumunda olduğu için impuls oluşur.

C seçeneğinde belirtilen refraksiyon periyodu, nöronun yeni bir uyarıya cevap veremediği periyottur. Bu periyotta voltaj duyarlı sodyum kapıları inaktif olduğu için yeni bir uyarıya cevap veremez.



Doğru Cevap C

61. İnsan yumurtalarının döllenmesinde, kortikal reaksiyonun doğrudan görevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Polispermiye hızla engel olunması.
- B) Sperm tarafından zona pellucida içine hidrolitik enzimlerin salgılanması.
- C) Yumurta hücre zarının depolarizasyonu ile elektriksel uyarının oluşturulması.
- D) Yumurtanın zona pellucida örtüsü içine yumurtadaki granüllerden salgılanan enzimlerle zona pellucidanın sertleştirilmesi.
- E) Sperm zar proteinlerinin yumurta hücresi zarı üzerindeki reseptörlere bağlanması.

ÇÖZÜM

Kortikal reaksiyon, sperm yumurta hücresine giriş yaptığında, yumurta hücresindeki veziküllerden salgılanan kimyasallarla zona pellusidanın sertleştirilmesidir. Polispermiye hızla engel olan olay ise sperm yumurtaya bağlandığında oluşan ani elektrik yükü değişimidir. B seçeneğindeki yargı ise akrozomal reaksiyondur.

Doğru Cevap D

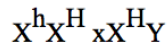
62. Kırmızı-yeşil renk körlüğüne neden olan resesif bir gen, eşeye bağlı olarak kalıtılmaktadır. Bu özellik yönünden taşıyıcı olan bir kadın, normal bir erkek ile evleniyor. Bu ailenin kırmızı-yeşil renk körü çocuğunun olma olasılığı kaçtır?

- A) %100
- B) %75
- C) %50
- D) % 25
- E) %0

ÇÖZÜM

Bu özellik X kromozomuna bağlı olarak kalıtılmaktadır..Bu ailenin çocuğunun hasta olabilmesi için anneden hastalık aleli taşıyan bir X kromozomu gelmesi gerekirken, babadan bir sağlıklı bir alel gelmemesi, yani Y kromozomu gelmesi gerekmektedir.Taşıyıcı kadından hasta aleli taşıyan X kromozomu gelme ihtimali $\frac{1}{2}$ dir.Babadan Y kromozomu gelme ihtimali de $\frac{1}{2}$ dir.

Aşağıdaki şekilde gösterecek olursak; Kırmızı-yeşil renk körlüğü X kromozomunun Y ile homolog olmayan kısmında resesif olarak kalıtılan bir hastalıktır. Taşıyıcı bir kadının, normal erkekle evlenmesinden doğacak çocuklar:



H

Genotiplerde olacaktır. Fenotipte etkisini gösteren sadece bir birey vardır. $\frac{1}{4} = \%25$

Doğru Cevap D

63. Genotipi $Ss Mm kk Zz - XBXb$ olan bir kuşun spermi aşağıda genotipi verilen bir dişi kuşun yumurtalarından hangisini döllerse, fenotipi $S_M_K_zz - Xb$ olan erkek bir yavru meydana gelme olasılığı vardır?

A) $SMKz - XB$ B) $s m Kz - Xb$ C) $s M k z - Y$ D) $S m k z - XB$ E) $SM k z - Y$

ÇÖZÜM

Kuş sperminden k karakteri ile gelebilecek aleller çekiniktir. Yavruda k karakteri fenotipe yansması için yumurtada **K** aleli bulunması gerekir, C–D–E seçeneklerini eleyebiliriz.

X karakterinin fenotipte görülmemesi için her iki gametin de Xb aleline sahip olması gerekir. Bu şartları sağlayan B seçeneğindeki yumurtadır.

Doğru Cevap B

64. İnsanlardaki eşey tayininde XX kadınları, XY ise erkekleri belirler. Bir erkeğin Y -kromozomu üzerindeki genlerinin kaynağı aşağıdaki ebeveynlerden (I – IV) hangisi ya da hangileri olamaz?

I. Babasının annesi.

II. Annesinin babası.

III. Babasının babası.

IV. Annesinin annesi.

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I, II ve IV

D) I ve IV

E) Yalnız III

Soru İptal

65. Tablodaki 5 kişiye ait (I – V) otozomal ve gonozomal kromozomlar incelendiğinde, hangi birey veya bireyler trizomik ve bir adet barr cisimciği taşıyan erkek olacaktır?

	Otozomal Kromozomlar	Gonozomal Kromozomlar
I	45	XX
II	44	XXY
III	45	XY
IV	44	XX
V	45	XXY

A) I ve III

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) IV ve V

E) Yalnız V

ÇÖZÜM

Barr cisimciği: Birden fazla X kromozomu olması durumunda bir tanesinin inaktif hale geçmesiyle oluşan yapı.

Erkek olması için Y kromozomuna sahip olmalıdır. Trizomik olması, otozomal kromozomlardan bir tanesinden 3 tane olması anlamına gelir $44+1=45$ otozomal kromozom taşıması lazım.

Bir tane Barr cisimciği taşıması için 2 tane X kromozomuna sahip olması gerekir. Bu şartları yalnız V numaralı birey taşımaktadır.

Doğru Cevap E

66. Sistik fibrozis ve albinoluk çekinik birer allel ile kontrol edilen kalıtsal hastalıklardır. Normal fenotipe sahip bir çiftin sistik fibrozis ve albino hastası bir çocukları dünyaya gelmiştir. Aşağıda genotip seçenekleri verilen bu anne ve babadan hangisinin her iki hastalığa sahip çocuk dünyaya getirme olasılıkları doğru olarak verilmiştir?

(S: Normal, s: Sistik fibrozis; A: Normal, a: Albino)

	Anne ve Babanın Genotipi	Olasılık
A)	SsAa X SsAa	1/16
B)	SSAa X SsAA	0
C)	SsAa X ssaa	1/4
D)	SsAa X SsAA	1/4
E)	Ssaa X ssAa	1/4

ÇÖZÜM

Çift normal fenotipe sahip ve sistik fibrozis ve albino çocukları dünyaya geliyorsa genotipleri SsAa şeklinde olmalıdır.

Anne ve babanın sistik fibrozis ve albino karakterlerini ayrı ayrı çaprazlarsak:

$Ss \times Ss = SS \ 2Ss \ ss$ (1/4 olasılıkla sistik fibrozis hastası olabilir.)

$Aa \times Aa = AA \ 2Aa \ aa$ (1/4 olasılıkla albino olabilir.)

İki hastalığın birden ortaya çıkması ise $1/4 \times 1/4 = 1/16$ olasılıkla olur.

Doğru Cevap A

67. Orak hücreli kansızlık geni bakımından taşıyıcı olan bir kız ile yine taşıyıcı olan bir erkeğin evlenmesinden doğacak olan ilk 3 çocuğun orak hücreli anemi hastası olma olasılıkları nedir?

A) 1/8

B) 1/4

C) 1/64

D) 1/16

E) 3/64

ÇÖZÜM

Anne ve baba taşıyıcı ise genotipleri Aa biçimindedir. İkisinin çaprazlanmasından orak hücreli anemiye sahip çocuk doğma olasılığının 1/4 olduğu bulunur.

3 çocuğun da orak hücreli anemi olma olasılığı $1/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/64$ bulunur.

Doğru Cevap C

68. Mavi-Yuvarlak polenli bir bitki ile Kırmızı-Uzun polenli bir bitkinin tozlaştırılması sonucunda ortaya çıkan F₁ dölü geri çaprazlamaya alınmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. (B: Mavi polen, b: Kırmızı polen; R: Uzun polen, r: Yuvarlak polen)

Mavi-Uzun Kırmızı : 23

—Yuvarlak Mavi — : 21

Yuvarlak Kırmızı — : 153

Uzun : 155

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

A) 0.49 SM

B) 49 SM

C) 12.5 SM

D) 0.013 SM

E) 51 SM

ÇÖZÜM

Mavi-yuvarlak polenli bitki (BBrr) ve kırmızı-uzun polenli bitki (bbRR) çaprazlanması sonucu mavi- uzun polenli (BbRr) bireyler elde edilir. Bu bireyleri geri çaprazlamaya sokarsak (bbrr bireyle) oluşan F₂ dölündeki atasal fenotipe sahip olmayan bireyler rekombinant bireylerdir.

Mavi-Uzun Kırmızı : 23

– Yuvarlak Mavi – : 21

Yuvarlak Kırmızı – : 153

Uzun : 155

Rekombinant bireyler

Rekombinant bireylerin oranı: 44/352

= %12.5

Rekombinant bireyler

Atasal fenotip

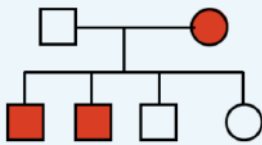
Atasal fenotip

Rekombinant bireylerin yüzdece oranı bize genlerin arasındaki mesafeyi santimorgan cinsinden verir.

Doğru Cevap C

69. Aşağıda insana ait bir soyağacı verilmiştir. İçi dolu gösterilen bireyler istenilen özelliği taşımaktadırlar.

(□ : Erkek, ● : Dişi)



- I. Bu özellik erkekte dominant, dişide resesif olan ve eşeyin etkisi altında kalan bir genle kalıtlanmaktadır.
- II. Bu özellik otozomal dominant bir gen tarafından kalıtlanmaktadır.
- III. Bu özellik otozomal resesif bir gen tarafından kalıtlanmaktadır.
- IV. Bu özellik eşeye bağlı resesif bir gen tarafından kalıtlanmaktadır.

Soyağacında gösterilen bu özellik yukarıda verilen kalıtım yollarından (I – IV) hangisi ya da hangileri şeklinde kalıtlanabilir?

A) I ve III

B) II ve III

C) II ve IV

D) Yalnız I

E) I ve II

ÇÖZÜM

I. Öncüldeki yargı, çiftin erkek çocuklarından birinde özellik fenotipe yansımadığından yanlıştır. Dişide özelliğin gösterilmesi için homozigot genotipte olması gerekir: bu da çocuklarına bu aleli kesinlikle aktarmasına neden olur. Erkekte dominant özellik gösterseydi, tüm erkek çocuklarında özelliğin görülmesi beklenirdi. Bu aynı zamanda IV. öncülün de yanlış olduğunu gösterir.

II. Öncüldeki yargı doğrudur. Dişi birey heterozigot dominant genotipte (Aa) sahipse çocuklarının bu şekilde olması mümkündür. ($aa \times Aa = 2Aa \ 2aa$)

III. Öncül de II. Öncülde olduğu gibi $Aa \times aa$ çaprazlanmasıyla doğru olduğu ispatlanabilir.

Doğru Cevap B

70. Barbus plebejus, sazangillerden $2n = 50$ kromozom sayısına sahip bir balıktır. Aynı cinse ait başka bir tür olan Barbus petitjeani ise aynı kromozom serisine sahip bir hekzaploit olduğuna göre Barbus petitjeani'nin kromozom sayısı kaçtır?

A) 50

B) 100

C) 150

D) 125

E) 75

ÇÖZÜM

Hekzaploit bireylerde kromozom setinden 6 tane bulunur. Diploit bireylerde 2 tane bulunur. Bu soruda bize $2n = 50$ ise $6n = ?$ sormuş. $6n = 150$ adet kromozom bulunur.

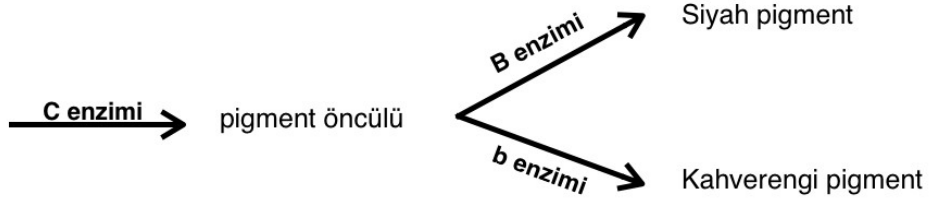
Doğru Cevap C

71. Kobaylarda B geni siyah, b geni ise kahverenginin ortaya çıkmasına neden olur. Sadece siyah veya kahverenginin ortaya çıkması ancak ilgili pigmentleri oluşturan C geninin varlığı ile mümkündür. C geninin resesif alleli olan c geni ise albinoluğa neden olur. Aşağıdaki çaprazlamalardan hangisinin sonucunda sadece siyah kürk rengine sahip bireylerin ortaya çıkması mümkündür?

A) $ccBB \times ccBB$ B) $CcBb \times CcBb$ C) $CcBB \times CcBB$ D) $CCbb \times ccBB$ E) $Ccbb \times Ccbb$

ÇÖZÜM

Kürk renginin oluşumu için muhtemel yol şu şekildedir.



Kobayların albino olmaması için öncelikle C geninin fenotipte etkisini göstermesi gerekir. B, E ve A seçeneklerinde C geninin fenotipe etki etmeme olasılığı olduğu için bu seçeneklerdeki çaprazlamalar elenir. Sadece siyah renkli kobayların ortaya çıkması için BB x bb veya BB x Bb çaprazlaması olması gerekir.

Doğru Cevap D

72. Yetmişbirinci sorudaki kobayların kürk rengi ne tip bir kalıtım şeklidir?

- A) Epistazi
B) Basit resesif gen kalıtımı
C) Basit dominant gen kalıtımı
D) Multiple (çoklu) allel
E) Eşeye bağlı kalıtım

ÇÖZÜM

Aynı karakter üzerine etki eden fakat alel olmayan genlerin etkileşimine epistazi denir.

Doğru Cevap A

73. Annenin kan grubu A, babanın kan grubu B, ilk çocuklarının kan grubu O ise, bu aileden doğabilecek çocukların olası kan grubu genotipi ya da genotipleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Yalnız AO
B) AO, BO, AB ve OO
C) Yalnız AO ve BO
D) Yalnız OO
E) Yalnız AB

ÇÖZÜM

Anne AO veya AA; baba BO veya BB genotipinde olabilir. İlk çocuklarının kan grubu O ise her iki ebeveynde O aleli bulunur. Anne AO, baba BO genotiptedir. Bu aileden doğabilecek çocuklar:

AO x BO = AO BO AB OO genotiplerinde olabilir.

Doğru Cevap B

74. Günümüzde canlıların moleküler sınıflandırılmasında ribozomal RNA gen dizilimleri esas alınmakta olup canlılar buna göre Arkeler, Bakteriler ve Ökaryotlar olmak üzere 3 domeyne ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma aynı zamanda 3 domeynin filogenetik yönden konumlarını da anlatmaktadır. Bu sınıflandırma esas alındığında, bu domeynler için aşağıdaki ifadelerden (I – V) hangisi ya da hangileri söylenbilir?

- I. Bakteriler, Arkelere nazaran Ökaryotlara daha yakın akrabadır.
- II. Bakteriler, Arkelerden daha önce ortaya çıkmışlardır.
- III. Arkeler, Bakterilere nazaran Ökaryotlara daha yakın akrabadır.
- IV. Arkeler, Bakterilerden daha önce ortaya çıkmışlardır.
- V. Arkeler, Ökaryotlara nazaran bakterilere daha yakın akrabadır.

A) Yalnız IV

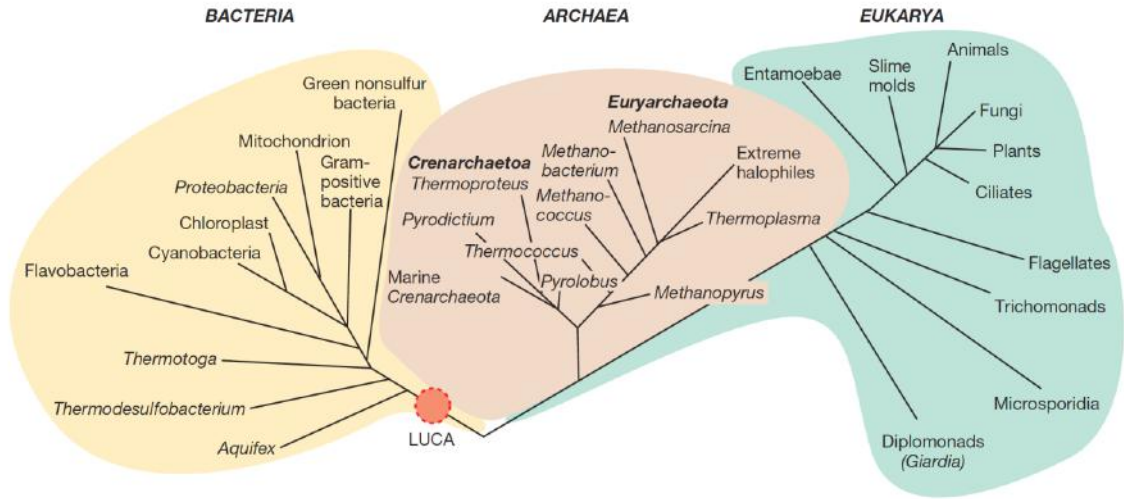
B) I ve II

C) II ve III

D) I, III ve V

E) IV ve V

ÇÖZÜM



Şekil (Brock Biology of Microorganisms 13th Edition, Principles of Microbiology)

Filogenetik yaşam ağacı incelendiğinde II ve III numaralı yargıların doğru olduğu görülür.

Doğru Cevap C

75. İlk iletim demetine sahip bitkiler aşağıda verilen bitki gruplarının hangisinde ortaya çıkmıştır?

A) Ciğer otları

B) Su şamdanları

C) Boynuzlu ciğer otları

D) Kara yosunları

E) Kibrit otları

ÇÖZÜM

Ciğer otları, karayosunları, su şamdanları ve boynuzlu ciğer otları damarsız tohumlu bitkilerdir. İlk iletim demetlerine sahip bitkiler kibrit otlarıdır.

Doğru Cevap E

76. Aşağıdakilerden hangisi, ülkemizin tür çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin bölgelerinden biri olmasında en az etkili nedenlerden biridir?

- A) Ülkemizin düz ovalara sahip olması.
- B) Çok farklı iklim özellikleri göstermesi.
- C) Bölgeler arasında büyük yükseklik farklarının bulunması.
- D) Birbirinden farklı özellikte zengin su kaynaklarının bulunması.
- E) Jeolojik çeşitliliğin oldukça fazla olması.

ÇÖZÜM

Ülkemiz dağlık bir ülkedir ve düz ovalar az sayıdadır. Düz ovalarda habitat çeşitliliğinin az olması tür çeşitliliğini azaltır.

Doğru Cevap A

77. Canlıların sınıflandırılmasında vücut yapılarındaki benzerlikler, onların yakın akraba olup olmadığı konusunda bize fikir vermektedir. Aşağıda beş farklı Arthropoda (Eklem bacaklılar) örneğinin özellikleri verilmektedir (I – V).

- I. Arthropoda: Anten var, kanat var, ağız yalayıcı emici tipte gelişmiş.
- II. Arthropoda: Anten yok, kanat yok, ağız çiğneyici tipte gelişmiş.
- III. Arthropoda: Anten var, kanat yok, ağız çiğneyici tipte gelişmiş.
- IV. Arthropoda: Anten var, kanat var, ağız çiğneyici tipte gelişmiş.
- V. Arthropoda: Anten var, kanat var, ağız delici emici tipte gelişmiş.

Yukarıda özellikleri verilen Arthropoda örneklerinin akrabalık yakınlıklarına göre sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

Örneklerden özelliklere bakarak en başa II numarayı koyabiliriz çünkü anten, kanat yok ve çiğneyici tipte ağız gelişmiş. Ardından anten gelişimini ele alırsak III numara gelir. Kanatlar olduğu için peşine IV numarayı koyarız. Diğer örneklerden farklı olarak I ve V numaralarda ağız farklılaşmış olduğu için B seçeneği doğru sıralama olmalıdır.

Doğru Cevap B

78. Aşağıdakilerden hangisi kuşlarda uçmayı destekleyen yapısal uyumlardan biri değildir?

- A) Dayanıklı ve hafif olmayı sağlayan bal peteği şeklinde kemiklere sahip olma.
- B) İdrar ve üreme kanallarının kloaka açılması.
- C) Çeşitli işlevleri olan keratin yapılı tüylere sahip olma.
- D) Karıncalı göğüs kemiğine bağlanan gelişmiş göğüs kaslarına sahip olma.
- E) Ağızda dişlerin bulunmaması.

ÇÖZÜM

Gelişmiş göğüs kasları ve keratin tüyler uçmayı kolaylaştırır. Bal peteği şeklinde boşluklu kemikler ve ağızda dişlerin bulunmaması vücut ağırlığını düşürerek kanatlara binen yükü azaltır. Fakat idrar ve üreme kanallarının kloaka açılmasının uçuşma ile ilgisi yoktur.

Doğru Cevap B

79. Tespih böceği tehlike anında vücudunu kıvrarak tespih tanesi gibi yuvarlak bir yapı alır. Yapılan bir deneyde, zararsız bir saman sapı ile taciz edilen tespih böceğinin başta bu davranışı tekrarladığı ancak bir süre sonra saman sapının tacizlerine aldırmadığı ve tespih tanesi şekline dönüşmediği gözlenmiştir. Bu davranış biçimi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Basılanma B) Öğrenilmiş davranış C) Alturizm D) İçgüdü E) Eşeyssel seçim

ÇÖZÜM

Alturizm: Bireyin başka bireyin iyiliği için kendini feda etmesi, tehlikeye atmasıdır.

Basılanma: İzlenim yoluyla öğrenmedir. Yumurtadan yeni çıkan ördeklerin gözlemciyi annesi zannetmesi ve onu takip etmesi örnek verilebilir.

Saman sapıyla ilk kez taciz edildiğinde tespih böceği kendini korumak istemiş, fakat taciz devam ettikçe saman sapının kendisini tehdit etmediğini öğrenmiştir ve tespih tanesine dönüşmemektedir. Bu öğrenilmiş davranışa örnektir.

Doğru Cevap B

80. Araştırma sonuçlarına göre bazı kuş türlerinde genç dişiler, başka dişiler ile çiftleşmiş olan tecrübeli erkekler ile çiftleşmeyi tercih etmektedir. Bu tipteki bir eşey seçimi davranışının gelişmesinde aşağıdakilerden hangisinin daha etkin bir rolü olabilir?

- A) Diğer dişilerin tercihlerinin kopyalanması eşey seçimi hızlandırır, bu şekilde avcılar ile karşılaşma riski azalır.
 B) Diğer dişilerin tercihlerinin kopyalanması eşey seçimini hızlandırır, bu şekilde canlı enerjisini korumuş olur.
 C) Olgun dişilere çekici gelen erkekler ile eşleşmek, yüksek üreme başarısına sahip ve uyumu daha yüksek yavru doğurma ihtimalini arttırabilir.
 D) Bu erkekler diğer erkeklerle baskın geldiğinde dişilerin başka tercihi kalmaz, zorunlu olarak çiftleşirler.
 E) Eşey seçiminden ziyade yavru bakımına önem verirler.

ÇÖZÜM

Olgun dişilere çekici gelen ve daha önce çiftleşmiş erkeklerle eşleşmek yavrunun çevreye adaptasyonunu artırır ve erkek daha önceden çiftleşmiş ve genlerinin kaliteli olduğunu kanıtladığı için doğacak olan yavrunun kendi neslinde çekici ve tercih edilen birey olma ihtimalini arttırabilir.

Doğru Cevap C

81. Saksağan kuşlarında eşeylerin (Pica pica) üreme dönemleri harici çıkardıkları sesler aşağıdakilerden hangisine örnektir?

- A) Yavruların sakinleşmesi için yapılan ötüş.
- B) Tehlike uyarısı.
- C) Savunak belirleme işareti.
- D) Besin ihtiyacı.
- E) Doğru eşeyssel seçilim ötüşün öğrenilmesi için pratik yapma.

Soru İptal

82. Bal arılarının kovanda yaptıkları sallanma dansında oluşturdıkları açı aşağıdakilerden hangisinin bilgisini diğer arılara aktarmak için yapılır?

- A) Güneşin yönü.
- B) Kovanın yönü.
- C) Besinin yönü.
- D) Güneşin miktarı.
- E) Besinin miktarı.

ÇÖZÜM

Sallanma dansındaki açı, besinin güneşe göre yönünü gösterir.

Doğru Cevap C

83. Yamaç martıları kaya çıkıntılarına yuva yaparlar. Tüm martılar arasında yalnızca bu türe ait yavrular doğuştan itibaren yuvalarının bulunduğu çıkıntının kenarına yaklaşmama eğilimindedirler ve kenar kısımlarından mümkün olduğunca uzak dururlar. Yavruların bu davranışını aşağıdakilerden hangisi en iyi şekilde açıklar?

- A) Doğuştan sabitlenmiş davranış.
- B) Deneme – yanılma.
- C) Ebeveynlerden öğrenme.
- D) Yavru bakımı.
- E) Eşeyssel seçilim.

ÇÖZÜM

Yamaç martılarının yavrularında görülen bu davranış doğuştan gelen davranışa örnektir.

Doğru Cevap A

84. Aşağıdakilerden hangisi tatlı su ve kıyusal deniz ekosistemlerine dış kaynaklı azot ve fosfor besleyicilerinin katılmasının yaratacağı etkilerden biri değildir?

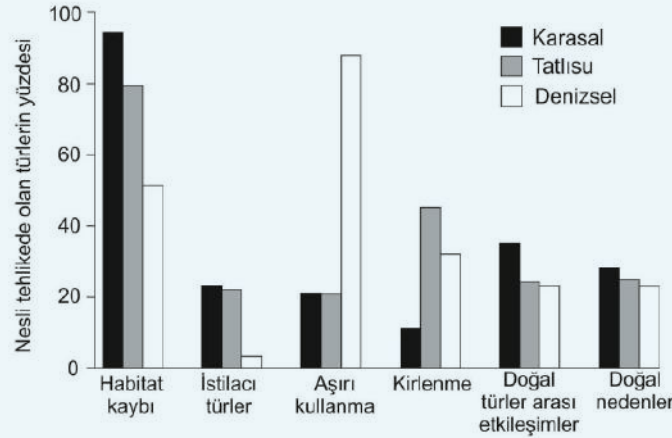
- A) Suyun ışık geçirgenliğinde azalma.
- B) Mercan resiflerinin aşırı gelişmesi.
- C) Bazı fitoplankton türlerinin aşırı artışıyla birlikte ortama saldıkları maddelerin oluşturduğu toksik etki.
- D) Ortamda oksijenin aşırı tüketilmesi.
- E) Kabuklu deniz ürünleri ve balıklardan elde edilen ürün miktarında azalma.

ÇÖZÜM

Ötrofikasyonda fitoplanktonların aşırı artışıyla su bulanık bir hal alır. Fitoplanktonların aşırı üremesi su yüzeyinden ışığın geçişini engeller, bununla birlikte ürettikleri atıklar toksik etki yapar. Alglerin su yüzeyinde birikmesi oksijenin çözülmesini engeller, ayrıca ölen algler mikroorganizmalar tarafından parçalanırken oksijen kullanılır. Bu da kabuklu deniz ürünleri ve balıklar için gereken oksijen miktarını azaltır. Mercan resiflerinin gelişmesi bu sebeplerden dolayı mümkün değildir.

Doğru Cevap B

85. Kanada'da nesli tehlikede olan 488 doğal türün, bu duruma gelmelerine neden olan etmenlerle ilgili yapılan son analizler aşağıdaki çubuk grafikte gösterilmiştir.



Grafiğe göre;

- I. Her bir türün nesli, sadece bir nedenden etkilenecek tehlike altına girmiş bulunmaktadır.
- II. Habitat kayıpları toplamda, doğal türlerin neslinin tehlikeye girmesinde birinci derecede etkili etmendir.
- III. Aşırı ürün elde etme çabaları, denizel türlerin neslini tehlikeye sokan birinci derecede etkisi olan bir etmendir.
- IV. Doğal türlerin neslinin tehlike altına girmesine sadece insan kaynaklı etmenler neden olmaktadır, yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

ÇÖZÜM

Grafik incelendiğinde türler, farklı sebeplerden etkilenecek nesilleri tehlike altına girmiştir. I.öncül yanlıştır. Habitat kayıpları yorumlandığında diğer sebeplerin arasında en tehlikeli olandır. II.öncül doğrudur. Denizel türler daha fazla ürün elde etmek amacıyla tehlike altına girmiştir; denizel türlerin habitat kaybı problemi nispeten azdır dolayısıyla en büyük tehlike daha fazla ürün elde etme amacından gelmektedir bundan dolayı III.öncül doğrudur. İstilacı türler ve doğal nedenler de bu türleri tehlikeye attığı için IV.öncül yanlıştır.

Doğru Cevap B

86. Belirli bir habitatta tohumla beslenen erişkin bir sincap, bilim insanları tarafından bir yıl süresince izlenmiştir. Bu sincabın ideal koşullarda vücuduna aldığı besin içeriğindeki toplam enerjinin dağılımı aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

- I. Sindirim kanalında sindirimi ve emilimi yapılamadığı için kullanılmadan vücut dışına atılan madde içeriğinde bulunan enerji.
- II. Üreme işlevleri için kullanılan enerji.
- III. Solunum, büyüme ve gelişme için kullanılan enerji.

Yukarıda verilen durumlardaki (I — III) enerji dağılımlarının (bilim insanları tarafından bildirilen %80,7; %17,7 ve %1,6 değerlerine uygun olarak) büyükten < küçük sıralaması aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

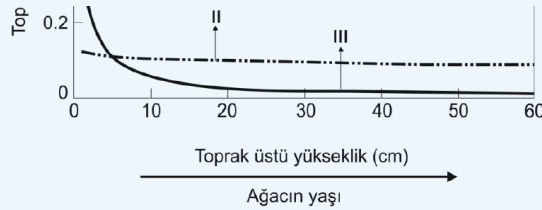
- A) I, II, III B) I, III, II C) II, I, III D) II, III, I E) III, I, II

ÇÖZÜM

Alınan enerji, en fazla solunum, büyüme ve gelişme için kullanılır. Üreme süreklilik arz etmediği ve belli dönemde yapıldığı için oranladığımızda en az enerjiyi üreme işlevleri için kullanır. Sıralama III-I-II şeklinde olmalıdır.

Doğru Cevap E

87. Aşağıdaki grafikte beyaz meşe ağaçlarının toprak üstü kısımlarından üçünün (I, II, III) toplam biyomas oranları ile ağacın yaşına bağlı olarak toprak üstü yükseklik arasındaki ilişkiler verilmiştir.



Grafikteki veriler dikkate alındığında I, II ve III ile ifade edilen bitkisel yapılar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	I.	II.	III.
A)	Odunsu gövde	Yapraklar	Dallar
B)	Yapraklar	Odunsu gövde	Dallar
C)	Odunsu gövde	Dallar	Yapraklar
D)	Yapraklar	Dallar	Odunsu gövde
E)	Dallar	Yapraklar	Odunsu gövde

ÇÖZÜM

Ağaçlarda biyomasa en çok katkı yapan odunsu ana gövdedir, bunu dallar ve yapraklar izler.

Doğru Cevap C

88. Bir ekosistemde belirli bir zaman dilimi içerisinde ototroflar tarafından kimyasal enerjiye dönüştürülen ışık enerjisi miktarı birincil (primer) üretim olarak bilinir. Buna göre Dünya üzerinde denizel, tatlısu ve karasal ekosistemlerden ortalama net birincil üretimleri (g/m²/yıl) en yüksek olanlar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

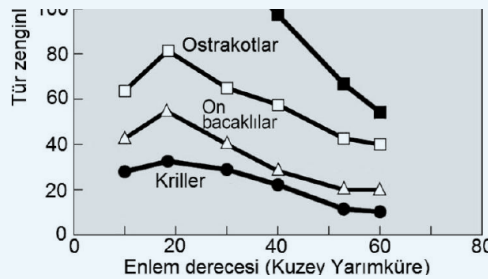
	Denizel ekosistem	Tatlı su ekosistemi	Karasal ekosistem
A)	Alg yatakları ve resifler	Göl ve akarsular	Ekili tarım alanları
B)	Estuariler	Akarsular	Ilıman kuşak her dem yeşil ormanlar
C)	Açık okyanus	Bataklık ve sazlıklar	Tropikal yağmur ormanı
D)	Estuariler	Göl ve akarsular	Ekili tarım alanları
E)	Alg yatakları ve resifler	Bataklık ve sazlıklar	Tropikal yağmur ormanı

ÇÖZÜM

Karasal ekosistemlerde en fazla primer üretim tropikal yağmur ormanlarında olur. Denizel ekosistemlerde alg yatakları ve resifler primer üretimin en yüksek olduğu yerlerdir. Tatlısu ekosistemlerinde bataklık, sazlık ekosistemlerde primer üretim en yüksektir.

Doğru Cevap E

89. Aşağıdaki grafikte Kuzeydoğu Atlantik Okyanusu'ndan, 200 boylamında-altı farklı enlem derecesinde avlanan dört pelajik canlı grubunun tür zenginliği verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. Ekvatora en yakın avlama yapılan ikinci enlem derecesinde dört canlı grubuna ait tür zenginliğinin en fazla olduğu görülmektedir,
- II. Kriller, aynı ortamda diğer üç canlı grubunun besin içeriğinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır,
- III. Balıklar üst trofik düzeyde oldukları için, her enlem derecesinde birey sayıları diğer canlı gruplarından daha yüksek gözlenmiştir,
- IV. Boylam derecesi arttıkça dört canlı grubuna ait tür zenginliğinde de artış görülmektedir,
- V. Avlama yapılan en yüksek enlem derecesinde dört canlı grubuna ait toplam tür zenginliğinin diğer enlemlerdeki toplamdan daha az olduğu görülmektedir,

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) I ve IV

B) I ve V

C) I, III ve V

D) I, IV ve V

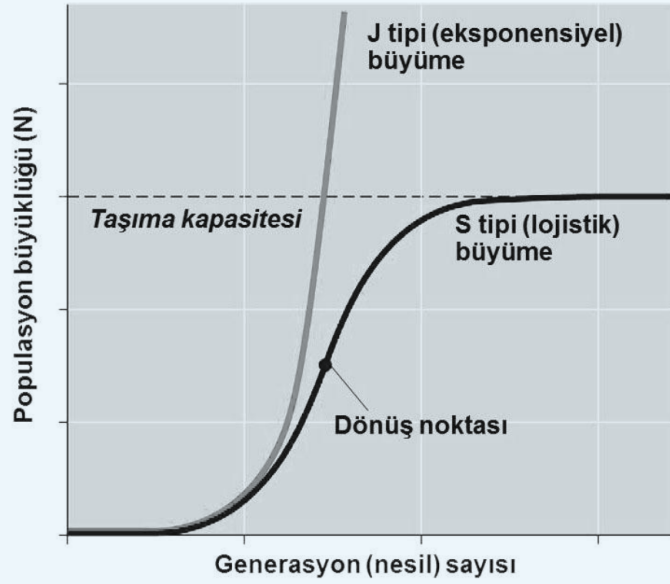
E) II, III ve V

ÇÖZÜM

Kutuplardan ekvatora gidildikçe deniz sıcaklığı yükselir. Grafiğe bakılırsa enlem derecesi azaldıkça tür zenginliğinin maksimuma yaklaştığı görüldüğü için I.öncül doğrudur. Grafikteki canlıların beslenmeleriyle ilgili bilgi verilmemiştir: II.öncül yanlıştır. III.öncül yanlıştır çünkü grafik bize **tür zenginliğini** anlatmaktadır, birey sayısı ile ilgili bilgi vermemektedir, tür sayısı ile birey sayısı arasında doğrudan ilişki kurulamaz. **Boylam** derecesiyle ilgili yorum yapamayız bu yüzden IV.öncül yanlıştır. Enlem derecesi arttıkça tür zenginliği azaldığı için V.öncül doğrudur.

Doğru Cevap B

90. Aşağıdaki grafikte populasyonlarda J tipi (eksponensiyel) ve S tipi (lojistik) büyüme eğrileri verilmiştir.



Bu grafikteki büyüme tipleriyle ilgili olarak;

- I. J tipi büyüme, rekabetin çok etkin olduğu kapalı habitatlarda yaşayan populasyonlarda görülür,
- II. Daha önce hiç koyunun olmadığı bir adaya getirilen koyunların S tipi büyüme göstermesi beklenir,
- III. Bir felaket sonucu sayıları çok azalmış, küçük vücutlu ve üreme potansiyeli yüksek populasyonlarda genellikle J tipi gelişme beklenir,
- IV. S tipi büyümede, dönüş noktasından sonra çevresel bazı kaynakların gelişme üzerinde sınırlayıcı etki yaptığı söylenebilir,
- V. Taşıma kapasitesine ulaşan bir populasyonda uzun bir süre doğum ve ölüm olaylarının görülmesi beklenmez,

şeklindeki yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

J tipi büyüme kaynakların sınırsız ve rekabetin olmadığı ideal ortamlarda görülür I.yanlıştır ayrıca J tipi büyüme, felaket sonucu sayısı azalmış, üreme potansiyeli yüksek, küçük vücutlu türlerin popülasyonlarında görülür III. doğrudur. S tipi büyüme kaynakların bireylere gittikçe azalan miktarda düştüğü popülasyonlarda görülür, daha önce koyun bulunmayan adaya koyun bıraktığımızda hızlı bir şekilde birey sayıları arttıktan sonra artış yavaşlamaya başlar ve dengeye gelir. II. ve IV. doğrudur. Tüm popülasyonlarda doğum-ölüm sürekli görülür V. yanlıştır.

Doğru Cevap D

91. Aşağıdaki şekilde iki basamaklı (K ve M) ters dönmüş bir ekolojik piramit verilmiştir.

Bu şekil ile ilgili olarak,

- I. K: çayır otları, M: herbivorlar olmak üzere bir çayır ekosistemindeki enerji piramidini ifade edebilir,
- II. K: fitoplankton, M: zooplankton olmak üzere bazı sucul ekosistemlerdeki biyomas piramidini ifade edebilir,
- III. K: konak, M: konakçı olmak üzere sayı piramidini ifade edebilir,

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

ÇÖZÜM

Çayır ekosistemlerinde enerji en fazla çayır otlarında bulunur bu yüzden I.öncül yanlıştır. Sucul ekosistemlerde biyomas birincil tüketicilerde (zooplanktonlarda) yoğunlaşmıştır II.öncül doğrudur. Bir konakta birden çok konakçı olabilir (sıtma örneğindeki gibi) bu yüzden III.öncül de doğrudur.

Doğru Cevap E

92. Farklı türlere ait bireyler arasında değişik ilişkiler bulunabilir. Aşağıda bu ilişki tiplerinden bazıları verilmiştir (I – VI):

- I. Kommensalizm
- II. Amensalizm
- III. Parazitlik
- IV. Rekabet
- V. Allelopati
- VI. Predatörlük

Bu ilişki tipleriyle ilgili aşağıdaki eşlemelerden hangisi doğrudur?

[(+): ilgili canlı olumlu etkilenir, (-): ilgili canlı olumsuz etkilenir, (O): ilgili canlı üzerinde etkisi yok]

	(O) (-)	(+) (O)	(-) (-)	(+) (-)
A)	II	I	IV	III, V, VI
B)	V	I	II, VI	III, IV
C)	I, II	III	IV, V	VI
D)	IV	I, VI	V	II, III
E)	II	I, V	IV	III, VI

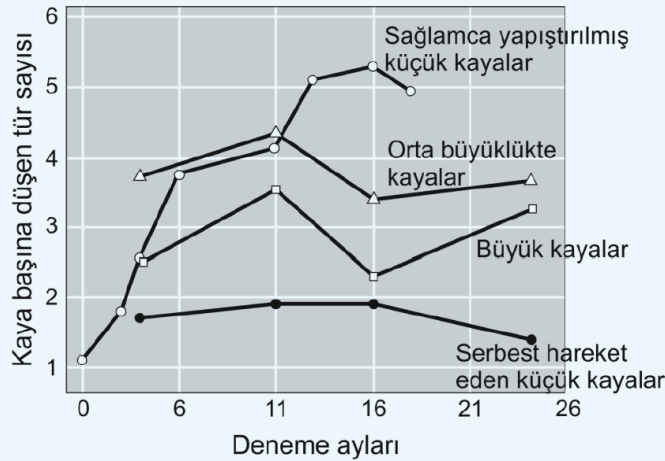
ÇÖZÜM

Amensalizme örnek olarak ceviz ağacının altında başka bitki yetişmemesi gösterilebilir. Ceviz ağacı bu etkileşimden etkilenmezken altındaki bitkiler zarar görür. Vantuz balığının köpekbalığına yapışarak yerini değiştirmesi kommensalizme örnektir. Rekabette bireyler enerjilerini birbirleriyle rekabet etmeye harcayacağından bu her iki birey için de olumsuz etki yaratır. Allelopatide makilerin çevresinin çıplak olması örnek gösterilebilir. Kaynak kullanımı yönünde maki avantajlı, diğer bitkiler avantajsız duruma geçecektir.

Doğru Cevap A

93. Dalgaların etkisinde olan bir kıyı bölgesinde çeşitli büyüklükteki kayalar ile aşağıdaki denemeler yapılmıştır:

Belirli sayıda küçük kaya alınarak üzerleri sterilize ediliyor. Bunlardan bir kısmı doğal zemine yapıştırılarak sabitleniyor. Diğer küçük kayalar sabitlenmeden yerlerine bırakılıyor. Orta ve büyük kayalara herhangi bir işlem yapılmıyor. Bu doğal ortamda, dört farklı özellikteki (küçük, orta, büyük ve zemine sabitlenmiş küçük) kayalar aynı alanda dalgaların etkisine maruz bırakılıyor. Zamanla kayalar üzerinde yerleşen türler sayısal olarak kaydedilerek elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafikte ifade ediliyor.



Bu deneme sonuçlarına göre;

- I. Küçük kayaların aşırı hareketliliği, üzerlerinde fazla tür yerleşmesini engellemiş olabilir,
- II. Deneme süresince tür sayısındaki en fazla değişim, büyük kayalar üzerinde görülmüştür.
- III. Kayalar için doğal bir müdahale olan dalgaların etkisiyle komünitelerdeki tür kompozisyonunun değişim halinde olduğu söylenebilir,
- IV. Dalgaların etkisiyle yaratılan orta seviyedeki düzensizlikler, çok az veya çok fazla seviyede yaratılan düzensizliklere göre komünite tür sayısını daha çok artırmıştır,
- V. Sabitlenmemiş küçük kayaların üzerinde fazla tür bulunmamasının asıl nedeni başlangıçta sterilize edilmeleridir,

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) I ve II

B) III ve V

C) I, III ve IV

D) II, IV ve V

E) I, III, IV ve V

ÇÖZÜM

Grafik incelendiğinde deney süresince en fazla değişimin sağlamca yapıştırılmış küçük kayalarda olduğu görülür (I türden 6 türe kadar çıkmış) bu yüzden II.öncül yanlıştır. Sabitlenmemiş küçük kayalar hareketlerinden dolayı yapıştırılmış küçük kayalardan daha az türe ev sahipliği yapmıştır. Başta alınan küçük kayaların hepsi steril edildiği için V.öncül yanlıştır. Grafiğe bakarak I, III ve IV numaralı yorumları yapabiliriz.

Doğru Cevap C

94. Aşağıdaki canlılardan hangisi böceklerle (Insecta) ait değildir?

- A) Pireler B) Tahta Kuruları C) Keneler D) Karıncalar E) Yaprak Bitleri

ÇÖZÜM

Keneler örümceğimsiler (Arachnida) sınıfında incelenmektedir.

Doğru Cevap C

95. Böceklerin (Insecta) ağız yapısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Çekirgelerin tamamında çiğneyici ağız yapısı bulunur.
 B) Böceklerdeki ağız yapıları besinlere göre özelleşmiştir.
 C) Kelebeklerin ergin dönemlerindeki ağız yapısı hortum gibidir ve emerek beslenirler.
 D) Bazı böcek türleri ergin ve larva dönemlerinde farklı ağız yapısına sahiptir.
 E) Arıların tamamında çiğneyici ağız yapısı bulunur.

ÇÖZÜM

Arıların ağız yapısı beslenme biçimine göre yalayıcı-emici (nektarla beslenmeye uygun) tipte ve bazı predatör arılarda çiğneyici ağız tipte olabilir.

Doğru Cevap E

96. Sinek ile arı arasındaki en önemli fark aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arılar sineklere göre daha büyük vücut yapısına sahiptir.
 B) Sineklerin vücudu az tüylü, arılarınki ise çok tüylüdür.
 C) Arılar bitkilerin tozlaşmasına yardımcı olur, sinekler ise tozlaşmaya yardımcı olmaz.
 D) Sinekler iki kanatlı, arılar dört kanatlıdır.
 E) Sineklerde yumurtadan çıkan birey az da olsa ergine benzer, arılarda yumurtadan çıkan birey hiç bir zaman ergine benzemez.

ÇÖZÜM

Sineklerde (Diptera) bir çift kanat bulunurken arılar iki çift kanada sahiptir.

Doğru Cevap D

97. Biyoloji dersinde öğretmen, kordalılar şubesine ait 4 hayvanın bazı tanımlayıcı özelliklerini (I – IV) tah-taya şu şekilde yazmıştır:

- I. Hayvan: Kafatasına ve omurga sütununa sahip olup, çenesi yoktur.
- II. Hayvan: Amniyotik yumurtaya sahip olup, değişken vücut ısıdır.
- III. Hayvan: Notokord, dorsal içi boş sinir şeridi, postanal kuyruk ve farinjeal yarıklar hem larva hem de ergin evrelerinde bulunur.
- IV. Hayvan: Sabit vücut ısı, uçabilir, olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

Öğretmen daha sonra öğrencilere bu hayvanların ait olabilecekleri sistematik kategorilerle ilgili seçenekler sunmuştur. Buna göre öğrenciler aşağıdakilerden hangisini işaretlediklerinde soruyu doğru yanıtlamış olacaklardır?

	I. Hayvan	II. Hayvan	III. Hayvan	III. Hayvan
A)	Başı kordalılar	İki yaşamlılar	Kıkırdaklı balıklar	Kuşlar
B)	Dokuzgözlüler	Sürüngenler	Kuyruğu kordalılar	Memeliler
C)	Kıkırdaklı balıklar	Kuşlar	İki yaşamlılar	Kuşlar
D)	Dokuzgözlüler	Sürüngenler	Başı kordalılar	Memeliler
E)	Başı kordalılar	Kemikli balıklar	İki yaşamlılar	Kuşlar

ÇÖZÜM

Dokuzgözlüler: Çenesiz balıklardır (Petromyzon).

Başıkordalılar: Amfiyöksüs örnek verilebilir.

Kuyruğu kordalılar: Urochordata (Tunicata) grubundan canlıları kapsar.

I.öncül çenesiz balıkları anlatmaktadır bunlar aynı zamanda dokuzgözlüler olarak bilinir. II.hayvan bir sürüngendir. III. hayvan başıkordalıdır. IV.hayvan olgun alyuvarları çekirdeksiz olduğu için memelidir (uçtuğu için yarasa örnek verilebilir). Olgun alyuvarların çekirdeksiz olması memelilere özgü bir durumdur.

Doğru Cevap D

98. Sebze olarak tükettiğimiz karnabahar bitkisinde yediğimiz kısımlar bitkinin hangi organıdır?

- A) Meyve B) Yaprak C) Gövde D) Çiçek E) Pulsu gülcük yaprak

ÇÖZÜM

Karnabaharın yediğimiz kısmı çiçektir.

Doğru Cevap D

99. Angiospermae (Kapalı tohumlu) ve Gymnospermae (Açık tohumlu) grubu bitkiler için aşağıdaki seçeneklerde verilen özelliklerden hangisi doğru değildir?

- A) Angiospermae'lerde polen tüpü Gymnospermae'lere göre büyüktür.
 B) Angiospermae'lerin çiçeklerindeki sprofilleri, Gymnospermae'lerin çiçeklerindeki sporofillerden daha çok yapraksıdır.
 C) Angiospermae'lerde çift döllenme, Gymnospermae'lerde ise tek döllenme görülür.
 D) Angiospermae'lerin gametofitleri, Gymnospermae'lerin gametofitine göre daha fazla indirgenmiştir.
 E) Angiospermae'lerin ksilemlerinde çoğunlukla trakeler bulunduğu halde, Gymnospermae'lerde nadiren trakelere rastlanır.

ÇÖZÜM

Angiospermae'lerin sporofilleri daha çok indirgenmiş olduğundan Gymnospermae'lerden daha yapraksı olamaz.

Doğru Cevap B

100. Aşağıdaki seçeneklerde verilen özelliklerden hangisi çift çenekli bitkiler için doğru değildir?

- A) Çift çeneklilerde, çiçek kısımları 3 ve 3'ün katları şeklindedir.
 B) Çift çeneklilerin yaprakları genellikle saplıdır.
 C) Çift çeneklilerin yaprakları genellikle ağsı damarlıdır.
 D) Çift çeneklilerde iletim doku genç bitkilerin gövdelerinde ya bir halka şeklinde düzenlenmiş ya da tüpsü bir iletim silindiri oluşturmak üzere birleşmiştir.
 E) Çift çeneklilerde embriyo, iki embriyonik yaprağa (kotiledona) sahiptir.

ÇÖZÜM

Tek çenekli bitkilerde çiçek kısımları 3 ve 3'ün katları şeklindedir.

Doğru Cevap D