

DOLAŞIM SİSTEMİ

Kalp	3
Kalbin Çalışmasını Düzenleyen Merkezler	5
Damarlar	6
Kan	12
Lenf Dolaşımı	15
Dolaşım Sistemi Rahatsızlıkları	16

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Özgül Olmayan Bağışıklık	17
Özgül Bağışıklık	19
Bağışıklık Sistemi Rahatsızlıkları	20

SOLUNUM SİSTEMİ

İnsanda Solunum Sistemi Yapıları	32
Soluk Alıp Verme Mekanizması	34
Solunum Gazlarının Taşınması	35
Solunum Sistemi Rahatsızlıkları	39

DOLAŞIM SİSTEMİ

Kalp, kan ve kan damarlarından oluşan vücutta bulunan maddelerin hücrelere ulaşmasını ve atıkların ilgili organlara iletilmesini sağlayan sisteme **Dolaşım Sistemi** denir.

Dolaşım sistemi **kan** ve **lenf** dolaşımı olarak iki şekilde ilerler. İnsanda kan, kan damarlarının içinde dolaşır. Bu tip dolaşıma **Kapalı Dolaşım** denir.

KALP

Embriyonik dönemin dördüncü haftasında kalp çalışmaya başlar. Kalp, bir pompa gibi çalışarak **kanı vücuda dağıtmakla** görevlidir.

✓ Kalbin yapısı

➔ En içte **Endokart Tabakası** bulunur. Endokart tabakasında kılcal kan damarı bulunmaz. Bu nedenle kalp içinde bulunduğu kandan beslenmez.

➔ Ortada **Miyokart Tabakası** bulunur. Miyokart kaslı yapıya sahiptir. Kalp kası olarak geçen bu kas çizgili kas gibi görünür, düz kas gibi çalışır.

Unutma!

Kalp içindeki kandan faydalanmaz. Aorttan çıkan koroner damarlar miyokart tabakasında dallanmalar yaparak kalbi besler.

Unutma!

Kalp kası otonom sinir sistemi kontrolünde kasılıp gevşer.

➔ En dışta **Perikart Tabakası** bulunur. Perikart iki katlı bir zar yapısıdır. Zarlar arasında bulunan sıvı sayesinde kalp atışı kolaylaştırılır.

➔ Kalp üstte **iki kulakçık** altta **iki karıncık** olmak üzere dört odacıktan oluşur.

➔ Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında **Triküsit** (üçlü), sol kulakçık ile sol karıncık arasında **Biküsit** (ikili=mitral) kapakçıklar bulunur.

Unutma!

Triküsit ve biküsit kapakçıklar tek yönlü açılır. Karıncağa dolan kanın geri dönmesini önler.

- ➔ Sağ karıncıktan çıkan **Akciğer Atardamarı** ile sol karıncıktan çıkan **Aortun** kalpten çıktığı yerde **Yarım Ay Kapakçıkları** bulunur. Bu kapakçıklar kanın kalbe geri dönmesini önler.
- ➔ Kalp kasının **kasılması Sistol**, **gevşemesi Diastol** olarak adlandırılır.

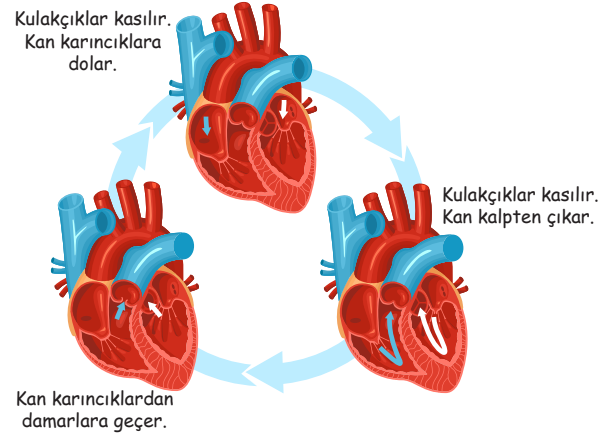
Unutma!

- Karıncıklar ile kulakçıklar aynı anda kasılıp aynı anda gevşer.
- Kulakçıklar kasılırken, karıncıklar gevşer. Kulakçıklar gevşerken, karıncıklar kasılır.

Unutma!

Kulakçıklar ile birlikte karıncıklar aynı anda kasılamaz.

- ✓ Karıncıktaki kasılmaların atardamarda oluşturduğu basınç **Büyük Tansiyon**, karıncıktaki gevşemelerin atardamarda oluşturduğu basınç **Küçük Tansiyon** olarak adlandırılır. Büyük tansiyon 120 mm Hg, küçük tansiyon 80 mm Hg olmalıdır.
- ✓ Kalp kapakçıklarının yapısı bozuk olursa kan kulakçıklara geri dönebilir. Bu duruma **Kalp Üfürümü** denir.



- ✓ Kalp atışının atardamarlarda hissedilmesine **Nabız** denir. (60-70/dk)
- ✓ Kulakçıkların kasılması 0,15 sn. sürer.

🔴 Kalbin Çalışmasını Düzenleyen Merkezler

- ✓ Kalbin sağ tarafında kirli sol tarafında temiz kan bulunur.
- ✓ Sol karıncıktaki kas yapısı sağ karıncıktan daha kalındır.
- ✓ Kalp kendi uyarısını kendi oluşturur. Kalpte impuls iletimi sırası aşağıdaki gibi gerçekleşir.

Sinoatrial düğüm sağ kulakçıkta bulunur.

Sinoatrial (S. A) düğüm uyarılır.



Kulakçıklar kasılır ve kan kulakçıklara dolar.



Atrioventriküler (A. V) düğüm uyarılır.

Atrioventriküler düğüm sağ kulakçık ile sağ karıncık arasındadır.



His demeti karıncıklarda bulunur.

Uyarı his demetine iletilir.

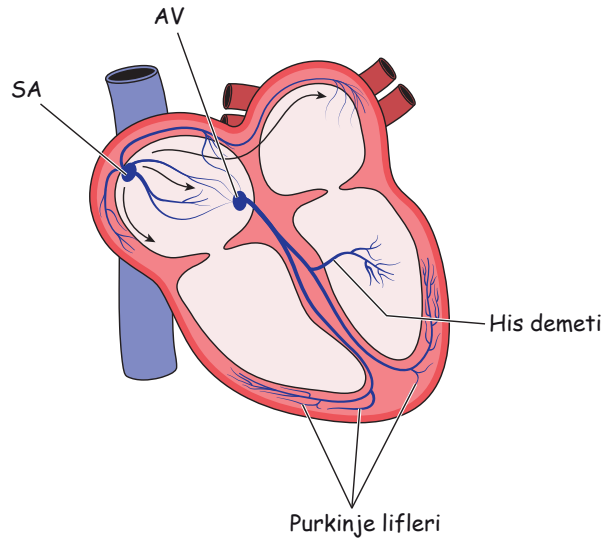


Purkinje lifleri uyarılır.

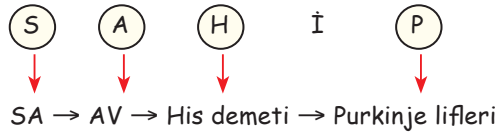
Purkinje lifleri karıncıklarda bulunur.



Karıncıklar kasılır ve kan kalpten çıkar.



İpucu





Örnek Soru

- I. Madde alışverişi gerçekleştirmek.
- II. Tek katlı endotel tabakasından oluşmak.
- III. Yapısında tek yöne açılan kapakçıklar bulundurmak.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri yalnızca kılcal damarlara aittir?

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



Biz Çözdük

Tek yöne açılan kapakçıklar toplardamarlarda bulunur (III yanlış)

Cevap B



Toplardamarda kanın ilerlemesini sağlayan kuvvetler



İskelet kaslarının kasılıp gevşemesi,



Kalpdeki kulakçıkların gevşemesi ile oluşan negatif basınç,



Göğüs kafesinde soluk alıp verme ile oluşan basınç değişimleri,

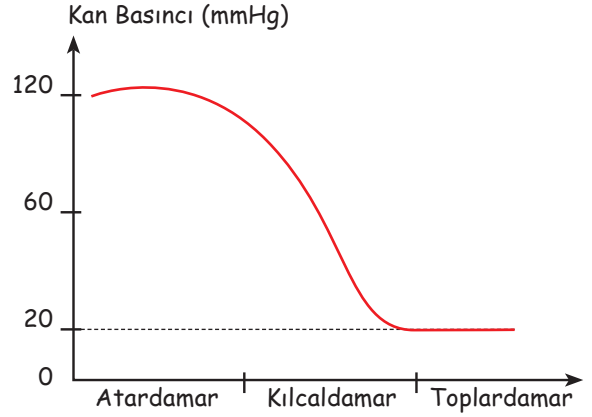


Atardamarlardan gelen kanın öndeki kanı itmesi.



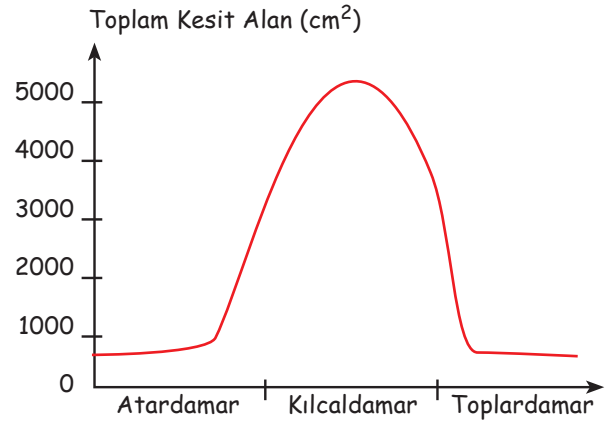
Unutma!

Vücudun üst kısmından gelen kanı toplayıp kalbe getiren toplardamarlarda kapakçık bulunmaz. Çünkü kan yerçekimine doğru hareket eder. Ancak vücudun alt kısmındaki kanı kalbe getiren toplardamarlarda kapakçıklar bulunur. Çünkü kan yerçekimine zıt yönde hareket eder.



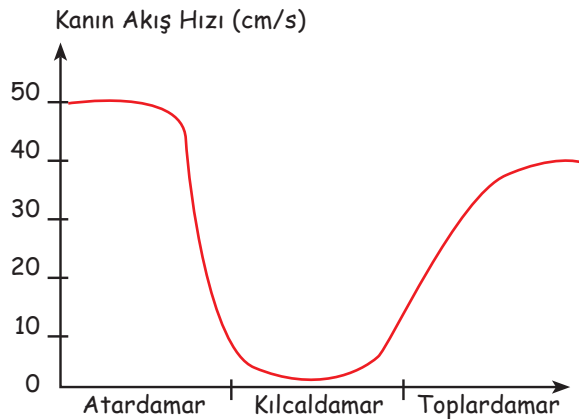
Yukarıdaki grafik damarların **Kan Basıncılarını** kıyaslar.

Kan basıncı sıralaması şu şekildedir;
Atardamar > Kılcaldamar > Toplardamar



Yukarıdaki grafik damarların **Toplam Kesit Alanını** (vücutta kapladığı alan) kıyaslar.

Toplam kesit alanı sıralaması şu şekildedir;
Kılcaldamar > Atardamar = Toplardamar



- ✳ Yukarıdaki grafik damarların kanın **Akış Hızını** kıyaslar.
- ✳ **Kanın akış hızı sıralaması şu şekildedir:**
Atardamar>Toplardamar>Kılcaldamar
- ✳ Kılcal damarda madde alışverişi gerçekleştiğinden kanın akış hızı yavaştır.

Örnek 3

- I. Kanın akış hızı en yüksek → Atardamar
- II. Kanın akış hızı en düşük → Toplardamar
- III. Kan basıncı en yüksek → Atardamar

yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri **yanlıştır**?

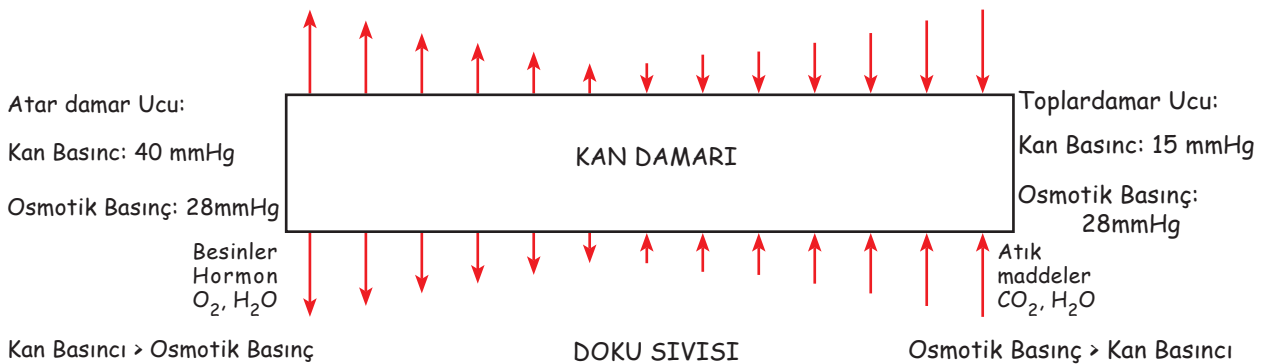
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

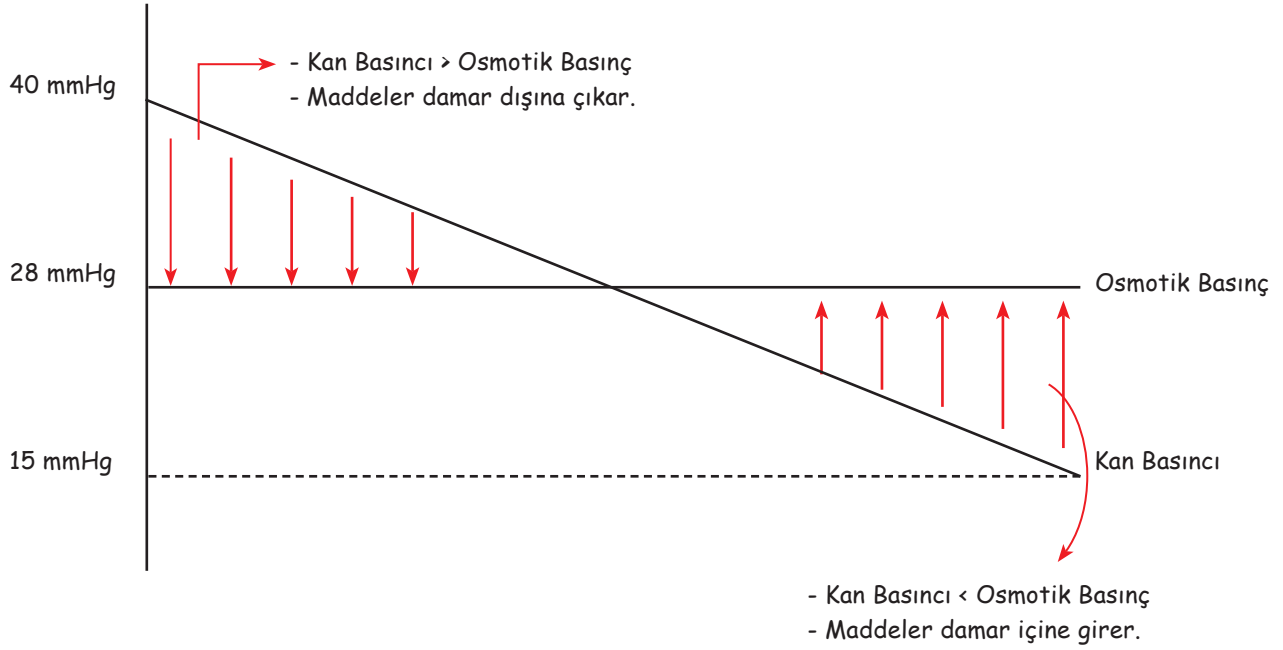
Sen Çöz 3

- ✓ Kan ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişi "**Starling Hipotezi**" ile açıklanır.
- ➡ Dokuları oluşturan hücreler doku sıvısı içindedir.
- ➡ Oksijen, karbondioksit, tuzlar, glikoz, aminoasitler, laktik asit, üre gibi maddeler hücre zarından geçebilir. Dolayısı ile kılcal kan damarından geçebilirler.
- ➡ Alyuvarlar, plazma proteinleri, kan pulcukları damar dışına çıkamazlar. Dolayısı ile doku sıvısında bulunmazlar.
- ➡ Doku sıvısında bulunabilen tek kan hücresi akyuvardır.

Kan Basıncı: Kanın kalpten pompalanması ile damarlarda oluşan basınçtır. Kan basıncı atardamarlardan toplardamarlara doğru azalır. Damar içinde bulunan **maddeleri dışarı iten** bir kuvvettir.

Kanın Osmotik Basıncı: Plazma proteinlerinin oluşturduğu basınçtır. Bütün damarlarda sabittir ve aynıdır. Doku sıvısındaki **maddeleri damar içine çeken** kuvvettir.





Kılcal Damarlar ile Doku Sıvısı Arasında Madde Geçişi



Örnek Soru

Kılcal damarlarda madde alışverişi ile ilgili;

- I. $KB > KOB \Rightarrow$ Maddeler damar dışına itilir.
- II. $KOB > KB \Rightarrow$ Maddeler doku sıvısından kana geçer.
- III. Damar içinde kanın osmotik basıncı değişkendir.

(KB : Kan Basıncı)

(KOB : Kanın Osmotik Basıncı)

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

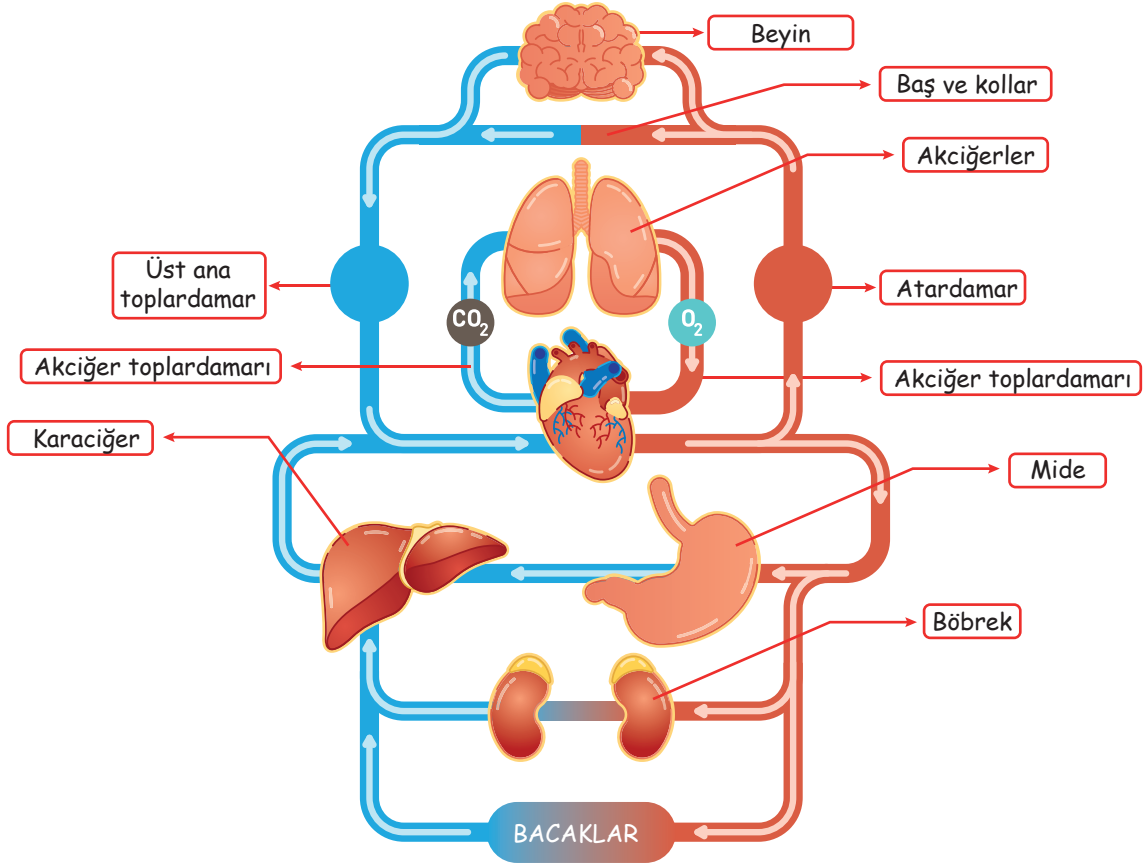


Biz Çözdük

Damar içindeki kan proteinleri sayesinde kanın osmotik basıncı sabit bir değerde tutulur

(III yanlış)

Cevap B



Kan Dolaşımı

Kan Dolaşımı	
Küçük Kan Dolaşımı	Büyük Kan Dolaşımı
Amacı: Kalbin sağ karıncığındaki kirli kanı akciğerlere götürerek temizlenmesini sağlamak ve temizlenmiş kanı toplayarak kalbin sol karıncığına getirmektir.	Amacı: Kalbin sol karıncığındaki temiz kanı tüm vücutta götürmek ve kirlenmiş kanı toplayarak kalbin sağ karıncığına getirmektir.
Yönü: Kalp - Akciğerler - Kalp	Yönü: Kalp - Tüm Vücut - Kalp
<p>İzlediği Yol:</p> <p>Sağ Karıncık</p> <p>↓</p> <p>Akciğer Atardamarı</p> <p>↓</p> <p>Akciğer Kılcalları</p> <p>↓</p> <p>Akciğer Toplardamarı</p> <p>↓</p> <p>Sol Kulakçık</p>	<p>İzlediği Yol:</p> <p>Sol Karıncık</p> <p>↓</p> <p>Tüm Atardamarlar (Akciğer Atardamarı Hariç)</p> <p>↓</p> <p>Tüm Kılcal Damarlar (Akciğer Kılcalları Hariç)</p> <p>↓</p> <p>Tüm Toplardamarlar (Akciğer Toplardamarı Hariç)</p> <p>↓</p> <p>Sağ Kulakçık</p>

Küçük ve Büyük Kan Dolaşımının Özellikleri

Örnek 4

- I. Küçük kan dolaşımı kirli kanın akciğerlerde temizlenmesini amaçlar.
- II. Büyük kan dolaşımı temiz kanın dokulara dağıtılmasını ve kirli kanın toplanmasını amaçlar.
- III. Küçük kan dolaşımında görev alan atardamar temiz kanı kalbe getirir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 4

✓ Dolaşım sisteminde bazı damarlar ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ➔ **Akciğer Atardamarı:** Vücuttaki en kirli kanı taşır.
- ➔ **Akciğer Toplardamarı:** Vücuttaki en temiz kanı taşır.
- ➔ **Böbrek Atardamarı:** Üre miktarı en fazla alan damardır.
- ➔ **Böbrek Toplardamarı:** Üre miktarı en az olan damardır.
- ➔ **Kapı Toplardamarı:** Amonyak miktarı en fazla olan damardır.

Unutma!

Hem atardamar hem de toplardamardan kan alan organ karaciğerdir.

Unutma!

Hem temiz hem de kirli kan alan organlar kalp ve karaciğerdir.

Örnek Soru

- I. Böbrek atardamarı \Rightarrow üre oranı en fazla
- II. Akciğer toplardamarı \Rightarrow O_2 oranı en çok
- III. Kapı toplardamarı \Rightarrow NH_3 (amonyak) oranı en az

Vücuttaki bazı damarlarla ilgili olarak yukarıda verilen eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

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

Biz Çözdük

Kapı toplardamarı ince bağırsaklardan karaciğere gelen damardır ve NH_3 oranı en yüksek damardır (III yanlıştır).

Cevap C

KAN

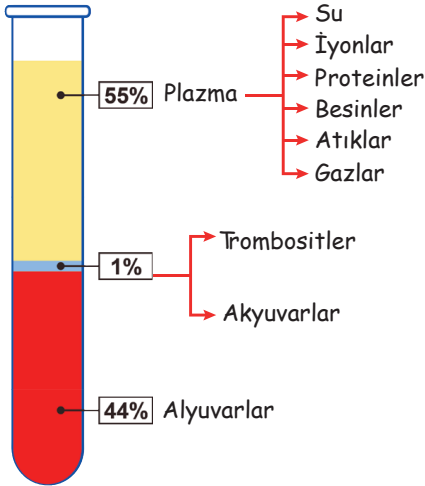
Organizma için gerekli besinleri, oksijeni ve karbondioksiti taşıyan, dokular arası madde iletimini sağlayan sıvıya **Kan** denir.

- ✓ Kanın içeriğini oluşturan maddeler:
- Hormon,
- Antikor,
- Besin monomeri,
- Solunum gazları,
- Asit, baz ve tuzlar,
- Amonyak, üre, ürikasit,
- Vitaminler,
- Plazma proteinleri (Fibrinojen, albümin, globulin),
- Enzimler.

Unutma!

Kanda sindirim enzimleri bulunmaz.

- ✓ Kanın **taşıma, koruma, düzenleme ve savunma** olmak üzere dört görevi vardır.



Kan plazmasında bulunan bazı proteinlerin görevleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Fibrinojen	Kanın damar dışında pıhtılaşmasını sağlar.
Albumin	Kanın osmotik basıncını ve pH değerini ayarlar.
Histamin	Kılcal damar geçirgenliğini artırır.
Antikorlar	Vücut savunmasını sağlar.

Örnek 5

- I. Antikor
- II. Hemoglobin
- III. Sindirim enzimi
- IV. Kan proteinleri

Yukarıdakilerden hangileri kanın plazma kısmında bulunmaz?

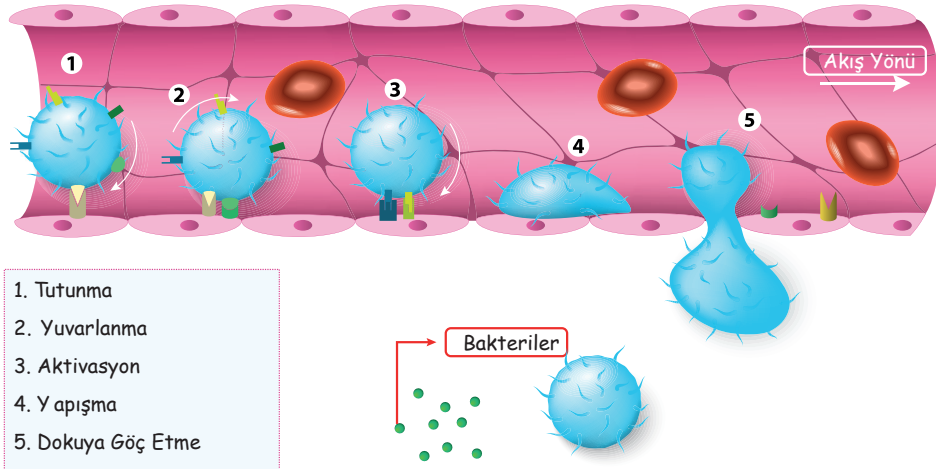
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) II ve III
E) I ve III

Sen Çöz 5

Kan hücreleri alyuvar, akyuvar ve kan pulcuğu olmak üzere üç çeşittir.

- ✓ Alyuvarlar (eritrosit) ;
- İçerdikleri hemoglobin molekülü sayesinde solunum gazlarının taşınmasını sağlar. Hemoglobin yapısındaki demir atomundan dolayı kana kırmızı renk verir.
- Bir alyuvarda yaklaşık 250 milyon hemoglobin molekülü bulunur.
- Embriyonik dönemde karaciğer ve dalakta, daha sonra kırmızı kemik iliğinde alyuvar üretilir.
- Yüksekçe çıkıldıkça atmosferdeki oksijen miktarı azalır. Vücudun oksijen ihtiyacını karşılamak amacı ile alyuvar sayısı artırılır.
- Eritropoietin hormonunun % 90'ı karaciğerden, % 10'u böbreklerden salgılanır. Eritropoietin hormonu alyuvar üretimini uyarır.
- Olgun alyuvar çekirdeksizdir. Bu özellik sadece memelilerde görülür.
- Alyuvar hücreleri laktik asit fermantasyonu ile enerji üretir. Oksijenli solunum yapmazlar.
- Alyuvar hücreleri aktif hareket edemezler. 120 günlük ömürleri vardır.
- ✓ Akyuvarlar (lökosit) ;
- Vücudu enfeksiyonlara ve toksik maddelere karşı korur.
- Akyuvar sayısı enfeksiyon durumunda artar.
- Akyuvarlar sarı kemik iliği ve kırmızı kemik iliğinde, bademcik, dalak gibi lenf dokularında üretilir.

- Akyuvarlar aktif hareket ederler.
- Bazı akyuvarlar hastalık etmenini fagositoz ile doğrudan yok eder. Bazıları ise antikor adı verilen özel proteinlerle yok eder.
- Timus bezinde olgunlaşan akyuvarlara T-lenfosit, kırmızı kemik iliğinde olgunlaşan akyuvarlara B-lenfosit adı verilir.
- T-lenfositler hastalık etmenini fagositoz ile yok eder.
- B-lenfositler hastalık etmenine karşı antikor üretir.
- Akyuvarlar çekirdek bulunduran tek kan hücresidir.



1. Tutunma
2. Yuvarlanma
3. Aktivasyon
4. Yapışma
5. Dokuya Göç Etme

Akyuvarların Kılcal Kan Damarlarından Geçişi



Örnek Soru

- I. Aktif hareket edebilmek.
- II. Laktik asit fermantasyonu yapabilmek.
- III. Kırmızı kemik iliğinde üretebilmek.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri alyuvar ve akyuvarlar için ortaktır?

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



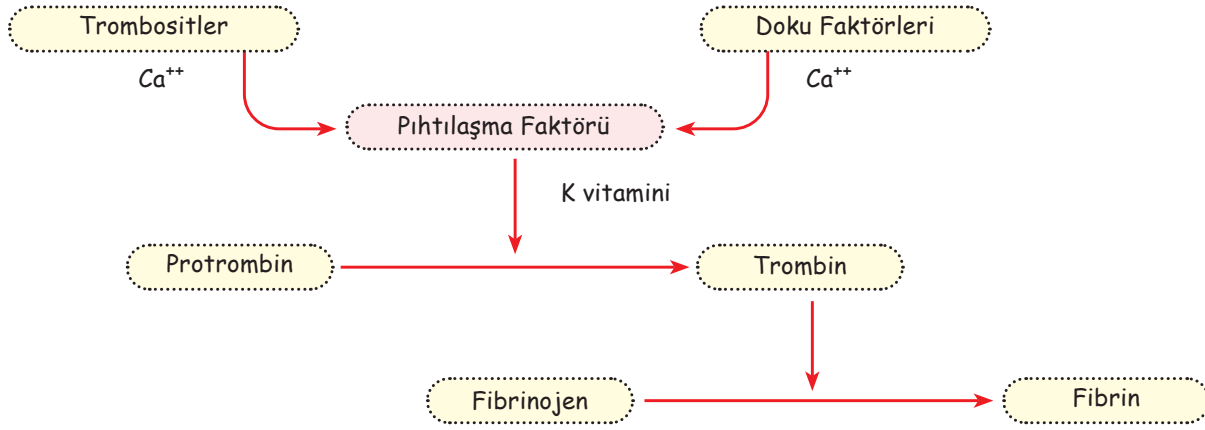
Biz Çözdük

Akyuvarlar aktif hareket edebilirler (I yanlış). Alyuvarlar olgunlaştıklarında laktik asit fermantasyonu yapabilirler (II yanlış)

Cevap C

- ✓ Kan pulcukları (trombosit) :
- Kemik iliğindeki **Megakaryosit** denilen hücreler parçalanarak kan pulcuklarını oluşturur.
- Kan pulcuklarının çekirdeği yoktur.
- Kan pulcukları kanın pıhtılaşma mekanizmasında görev alır.

🔴 Kanın Pıhtılaşma Mekanizması



- Trombositler zarar gören bölgede yapışkan kümeler haline gelerek bölgeyi kapatır. Buna **Trombosit Tıkacı** adı verilir.
- Trombositler aktifleştirici maddelerle protrombini aktifleştirir. Trombin haline getirir.
- Trombin ise fibrinojeni fibrin ipliklerine dönüştürür.
- Fibrin iplikleri hasarlı bölgeyi kapatır.

Unutma!

K vitamini karaciğerde protrombin sentezi için gereklidir.

Unutma!

X kromozomu üzerinde taşınan bir hastalık olan hemofili kanın pıhtılaşmaması durumudur.

Unutma!

Sağlıklı bir insanda en çok alyuvar, sonra trombosit, en az akyuvar hücreleri bulunur.

Örnek 6

- I. Trombin fibrinojeni aktifleştirir.
- II. K vitamini fibrinojen sentezinde kullanılır.
- III. Hasar küçük ise trombosit tıkacı ile yaralı bölge kapatılır.

Kanın pıhtılaşma mekanizması ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 6

LENF DOLAŞIMI

Lenf dolaşımının izlediği yolu aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

1. YOL



2. YOL



- Lenf, kılcal kan damarlarından sızan doku sıvısıdır.
- Lenf dolaşımı; lenf sıvısı, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşur.

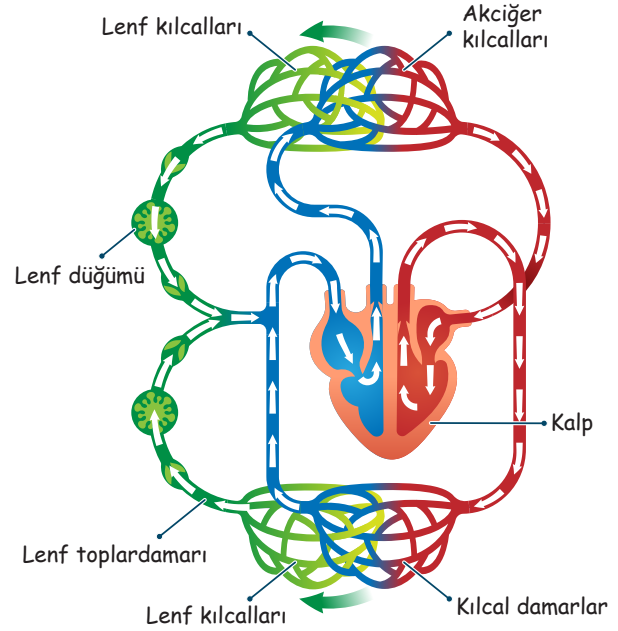
Unutma!

Lenf dolaşımına ait kalp ve atardamarlar bulunmaz.

- Lenf damarlarında bulunan kapakçıklar lenf sıvısının geri dönmesini önler.
- Lenf damarlarının bir ucu kapalıdır.
- Lenf dolaşımı;
 - Proteinler ve damardan geçemeyen büyük molekülleri doku sıvısından alıp kana verir.
 - Taşıdığı akyuvarlar sayesinde bağışıklığın sağlanmasında görev alır.
 - Lenf dolaşımı dokulardan kalbe doğru tek yönlüdür.

Unutma!

Lenf sisteminde birinci yol ve ikinci yol ile taşınan maddelerin kanda karıştıkları ilk yer üst ana toplardamardır.



Unutma!

Kılcal damarlardaki kan basıncının yüksek olması nedeni ile doku sıvısına fazla miktarda madde geçer. Doku sıvısında su ve madde miktarının artmasına **ödem** denir. Ödem oluşmasının nedenleri şunlar olabilir:

- Kandaki plazma proteinlerinin azalması ile osmotik basıncın düşmesi,
- Doku sıvısının osmotik basıncının yüksek olması (tuzlu beslenme).
- Lenf damarlarında tıkanma.

lüdür.

Örnek 7

- I. Lenf dolaşımı; Kalp, toplardamar, atardamar ve kılcal damarlardan oluşur.
- II. Lenf damarlarının bir ucu tıkalıdır.
- III. Lenf damarlarında tek yöne açılan kapakçıklar bulunur.

Lenf dolaşımı ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 7

DOLAŞIM SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

Hastalık	Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları
Kalp Krizi (Enfaktüs)	Koroner damarların tıkanması sonucu ortaya çıkar. Koroner damarlarda bypass denilen bir operasyonla tıkanmış damar açılır.
Damar Tıkanıklığı	Vücutta büyük veya orta çaplı atardamarların iç yüzeyinde yağlı maddeler birikmesi ile ortaya çıkar. Ayrıca kan pıhtıları ve hava baloncukları da neden olabilir. Kalıtsal özellikler, stres, karbonhidrat ağırlıklı beslenme gibi nedenleri olabilir.
Yüksek Tansiyon	Büyük tansiyonun 140 mmHg'den ve küçük tansiyonun 90 mmHg'den büyük olması ile ortaya çıkar. Kan hacmini arttıran tuzlu besinler ile beslenme neden olabilir. Kalp krizi, beyin hasarı, böbrek hasarı ve görme kaybına neden olur.
Varis	Deri yüzeyindeki toplardamarların genişlemesi ile oluşur. Uzun süre ayakta durmak neden olur. Düzenli egzersiz veya varis çorabı ile tedavi edilebilir.
Anemi (Kansızlık)	Kandaki alyuvar sayısının azlığı ile ortaya çıkar. Anemi ile birlikte alyuvarların fazla yıkımı sonucu ortaya çıkan sarılık hastalığı da görülebilir. Demir eksikliği, B vitamini eksikliği neden olabilir.
Lösemi (Kan Kanseri)	Akyuvar sayısının zarar verici derecede artmasıdır. Radyasyon, zararlı kimyasallar, tarım ilaçlarına maruz kalmak lösemiye neden olabilir. Özel kök hücre nakilleri ile tedavi edilebilir.
Kangren	Dokuları besleyen damarların sıkışması veya pıhtı nedeni ile dokulara yeterince besin ve oksijen ulaşamaz. Doku hücreleri ölmeye başlar. Diyabet, ağır darbe, doku donması neden olabilir.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ (SAVUNMA SİSTEMİ)

Organizmaya dışarıdan giren maddelere, antiijenlere karşı savunma oluşturan sisteme **Bağışıklık Sistemi** denir.

Vücudu etkileyen mikroorganizmalar öncelikli özgül olmayan bir şekilde yok edilir. Doğal bağışıklık mekanizmaları patojenlerle (hastalık etmeni) savaşır.

Bağışıklık sistemi **doğal** ve **kazanılmış** bağışıklık olmak üzere iki kısımda incelenir. Doğal ve kazanılmış bağışıklığı özetleyelim:

Doğal Bağışıklık: Daha önce patojenle karşılaşmış karşılaşılmamaya bakılmadan yapılan vücudun ilk savunma hattıdır. Fiziksel engeller, fagositoz yapan hücreler, doğal katil hücreler, interferonlar, kompleman sistem ve yangısal tepki (iltihaplanma) doğal bağışıklık sağlar.

Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık		Özgül (Kazanılmış) Bağışıklık
Vücudun karşılaştığı birçok hastalık etmenini tanır ve ayırt etmeden direnç gösterir.		Belirli bir hastalık etmenini tanıyarak ona karşı direnç gösterir.
Savunmanın I. Hattı	Savunmanın II. Hattı	Savunmanın III. Hattı
Deri Zarlar Salgılar (HCI, mukus, gözyaşı...)	Fagositik hücreler Monosit Nötrofil Makrofaj Doğal katil hücreler Yangısal tepki Yüksek ateş İnterferon	B-lenfositler (Humoral = sıvısal bağışıklık) T-lenfositler (Hücreyel bağışıklık)

Özgül Olmayan Bağışıklık

Savunmanın I. hattı

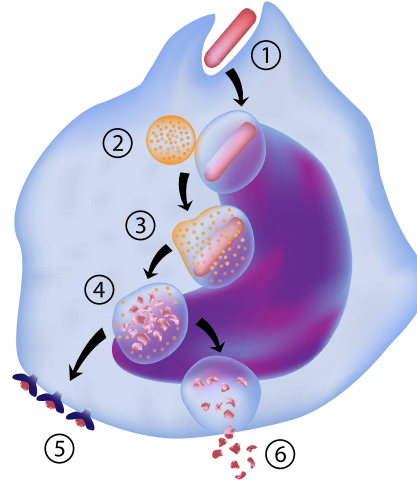
- ➔ **Deri** mikroorganizmaların vücuda girişini önler. Ter ve yağ bezleri ile asidik bir ortam sağlayarak mikroorganizmaların üremesini önler.
- ➔ **Mukoza** sindirim, solunum, üreme sistemlerinde mukus salgılar. Mukus mikroorganizmaları tutar.
- ➔ **Soluk borusunda** bulunan **Silli Epitel** hücreleri yabancı maddeleri dışarı atar.
- ➔ **Tükürük, gözyaşı** ve **mukus** salgısındaki **Lizozim** enzimi bakterilerin hücre duvarını parçalayarak bakterileri yok eder.
- ➔ **Midenin** asidik ortamını oluşturan **Hidroklorik Asit (HCl)** ağızdan gelen mikroorganizmaları yok eder.

Savunmanın II. hattı

- ✓ Fagositik hücreler
- ➔ Fiziksel engellere rağmen vücuda giren mikroorganizmaları fagositoz ile yok ederler.
- ➔ Fagositoz yapan hücreler farklılaşmış akyuvarlardır.
- ➔ **Monositler** oluştuktan bir süre sonra makrofajlara dönüşür. Makrofajlar karaciğerde (kupfer hücreleri), akciğerde, böbrekte ve beyinde sabittir.
- ➔ Eozonofiller, nötrofiller, monositler ve makrofajlar fagositik hücrelerdir.
- ✓ Doğal katil hücreler
- ➔ Doğal katil hücreler fagositoz yapmazlar.
- ➔ Virüsle enfekte olmuş veya kanserleşmiş hücreleri tanır. Salgıladıkları madde ile bu yapıların DNA'larının yok edilmesini sağlar.
- ➔ Doku nakillerinde doğal katil hücrelere bakılır.

ÇİTA YAYINLARI

- ① Bağlanma ve Hücre İçine Alma
- ② Fagositik Koful
- ③ Lizozomla Birleşme
- ④ Sindirim
- ⑤ Hücre Zarına Tutunma
- ⑥ Atıkların Atılması



Akyuvar Hücresinde Fagositoz

Örnek Soru

- I. Savunmanın I. hattında deri, mukus zarlar ve salgılar yer alır.
- II. Savunmanın II. hattında midede bulunan HCl yer alır.
- III. Fagositik hücreler savunmanın II. hattında yer alır.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

Biz Çözdük

HCl, deri, tükürük, gözyaşı savunmanın I. hattında yer alır. (II yanlış)

Cevap B

Özgül (Kazanılmış) Bağışıklık

Kazanılmış bağışıklık B lenfositleri ve T lenfositleri ile sağlanır. Bazı mikroorganizmalar kazandıkları adaptasyonlar sayesinde doğal bağışıklık mekanizmalarını geçerler. B ve T lenfositleri bu mikroorganizmaları özgül olarak yok ederler. B ve T lenfositleri özelliklerini aşağıdaki tabloda inceleyelim.

B Lenfositler
Kırmızı kemik iliğinde üretilip yine kırmızı kemik iliğinde olgunlaşırlar.
Vücuda giren yabancı maddelere (antijen) karşı antikor üretirler.
Antijeni, salgıladıkları antikorlarla yok ettikleri için humoral bağışıklık sağlar.
Bazıları kanda kalarak hafıza hücrelerine dönüşür.
T Lenfositler
Kırmızı kemik iliğinde üretilip timus bezinde olgunlaşırlar.
T lenfositleri antijenlere doğrudan temas ederek onları yok eder.
Antijeni temas ederek yok ettiği için hücresel bağışıklık sağlar.
Bazıları kanda kalarak hafıza hücrelerine dönüşür.

Bağışıklığın Kazanılması

Bağışıklığın kazanılması aktif veya pasif olarak gerçekleşir.

- ✓ Aktif kazanılmış bağışıklık
- ➔ Aşı veya hastalığın geçirilmesi ile sağlanır.
- ➔ Aktif bağışıklanmada yabancı antijenle doğrudan karşılaşılır.
- ➔ Kişi hastalık antijenine karşı kendi antikorlarını ve T lenfositlerini üretir.
- ➔ Aktif bağışıklanma aşı veya hastalığın geçirilmesi ile kazanılır.
- ➔ Aşı zayıflatılmış hastalık mikrobuun kişiye verilmesidir.

- ✓ Pasif kazanılmış bağışıklık
- ➔ Pasif bağışıklanmada yabancı antijenle doğrudan karşılaşılmaz.
- ➔ Kişi hastalık antijenine karşı antikorları dışarıdan alır.
- ➔ Pasif bağışıklanma serum, anne sütü plasenta ve zehirlere karşı üretilen antiserumlar ile kazanılır.



Unutma!

Aktif bağışıklanma koruyucudur, tedavi etmez. Pasif bağışıklanma ise tedavi edicidir, koruyucu değildir.



Unutma!

Aşı

Hastalıktan önce yapılır. Koruyucudur. Kişinin antikor üretmesi sağlanır. Hafıza hücresi oluşur.

Serum

Hastalık sırasında verilir. Tedavi edicidir. Kişiyeye dışarıdan antikor verilir. Hafıza hücresi oluşmaz.



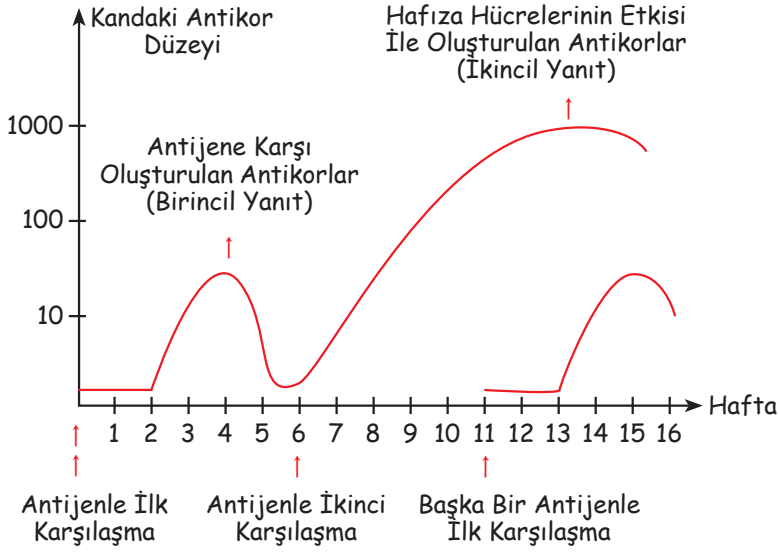
Otoimmün

Kişinin bağışıklık sistemi kendi hücrelerini tanımayıp saldırdığında ortaya çıkan hastalıklar otoimmün rahatsızlıklar olarak adlandırılır.

Multiple Skleroz → nöronların miyelin kılıfları tahrip edilir.

Tip I diyabet → pankreasın B hücreleri tahrip edilir.

Çölyak → ince bağırsak villusları tahrip edilir.



Birinci yanıt;

antijenin vücuda ilk girdiğinde üretilen antikor miktarını gösterir.

İkinci yanıt;

Antijenle ikinci karşılaşmada üretilen antikor miktarını gösterir. Hafıza hücreleri oluşturulduğu için ikincil yanıt daha kuvvetlidir.

Örnek Soru

- I. Aşı aktif kazanılmış bağışıklık sağlar.
- II. Serum aktif kazanılmış bağışıklık sağlar.
- III. Anne sütü pasif kazanılmış bağışıklık sağlar.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

Örnek 9

- I. Kırmızı kemik iliğinde üretilmek.
- II. Hafıza hücrelerine dönüşebilmek.
- III. Antijenle temas ederek yok edebilmek.

Yukarıdakilerden hangileri B ve T lenfositler için ortaktır?

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

Biz Çözdük

Serumla antikorlar vücuda alınır. Dolayısı ile kişi kendine alt antikorları üretmediğinden pasif kazanılmış bağışıklığa sahip olur (II yanlış)

Cevap B

Sen Çöz 9

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

Hastalık	Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları
Otoimmün Rahatsızlıklar	Vücudun belli bölgesindeki antijen tanıma sistemi bozulursa B lenfositler antikor üretir. Bu antikorlar o bölgedeki dokulara zarar verir. Çölyak hastalığı, MS hastalığı, lupus, romatoid artrit otoimmün rahatsızlıklardandır.
Alerji	Bağışıklık sisteminin aşırı hassasiyeti veya uygun olmayan tepkiler vermesidir. Alerjiye neden olan antijenlere alerjen denir.
Kırım Kongo Kanamalı Ateşi	Hastalık, kenelerin taşıdığı virüsten kaynaklanır. Bulantı, kusma, ishal, eklem ve omurgada şiddetli ağrı belirtileri arasındadır. Pıhtılaşma metabolizmasını bozan virüs iç organlarda kanamalara neden olur.

1. İnsan kalbi ile ilgili bazı yapılar aşağıdaki gibi numaralandırılmıştır.

- I. Sağ kulakçık
- II. Sağ karıncık
- III. Akciğer atardamarı
- IV. Akciğer toplardamarı
- V. Sol kulakçık
- VI. Sol karıncık
- VII. Aort atardamarı

Bu yapılarla ilgili,

1. I ve II numaralı yapılar arasında triküsbit, V ve VI numaralı yapılar arasında biküsbit kapakçıklar bulunur.
2. III numaralı yapı temiz kan taşırken IV. numaralı yapı kirli kan taşımaktadır.
3. VII numaralı yapı temiz kanı tüm vücuda dağıtır.
4. VI numaralı yapı, II numaralı yapıya göre daha kalın bir kas yapısına sahiptir.

Yargıları verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

2. Aşı ile ilgili olarak;

- I. Tedavi edicidir.
- II. Hastalıklara karşı koruyucudur.
- III. Zayıflatılmış hastalık antijeni içerir.

Yargılarından hangisi yanlıştır?

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

3. Kalp kasının kasılması için gereken uyarının iletim yolu aşağıda verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış yerlere gelmesi gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kulakçıklar kasılır	Karıncıklar kasılır	Purkinje lifleri
B)	Purkinje lifleri	Karıncıklar kasılır	Kulakçıklar kasılır
C)	Kulakçıklar kasılır	Purkinje lifleri	Karıncıklar kasılır
D)	Purkinje lifleri	Kulakçıklar kasılır	Karıncıklar kasılır
E)	Karıncıklar kasılır	Purkinje lifleri	Kulakçıklar kasılır

4. Sağlıklı bir insanın kan plazmasında,

- I. Hemoglobin
- II. Glikojen
- III. Fibrinojen

Yapılarından hangisi bulunmaz?

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

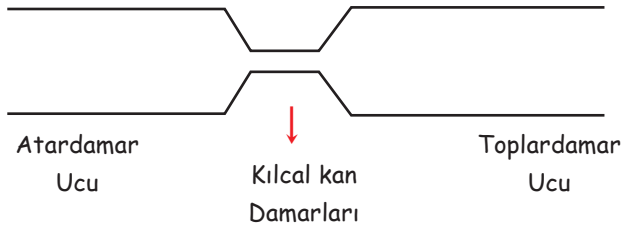
5. İnsanda kan dolaşımı ile ilgili bazı damarlar aşağıdaki gibi numaralandırılmıştır.

- I. Aort
- II. Akciğer atardamarı
- III. Alt ana toplardamar
- IV. Akciğer toplardamarı
- V. Akciğer kılcalları
- VI. Böbrek kılcalları

Buna göre bu damarların küçük ve büyük kan dolaşımında bulunma sıraları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Küçük dolaşım	Büyük dolaşım
A)	I - II - III	IV - V - VI
B)	II - III - I	IV - VI - V
C)	IV - I - II	III - V - VI
D)	II - V - IV	I - VI - III
E)	II - IV - V	I

6.



Yukarıdaki şekilde damarlar arasındaki bağlantı şematize edilmiştir. Bu damarlar ve taşıdıkları kan ile ilgili,

- I. Kılcal kan damarları atardamar ile toplardamarı birbirine bağlar.
 - II. Kanın atardamardan toplardamara doğru ilerlerken basıncı azalır.
 - III. Toplardamarlardan taşınan kan daima kirlidir.
- Yargılarından hangisi yanlıştır?

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

7. Kan hücreleri ve bazı özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

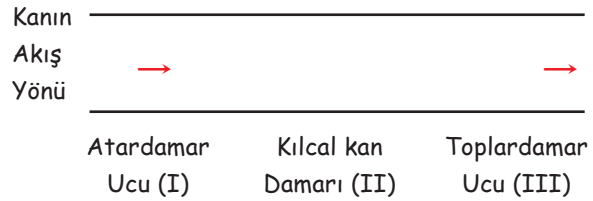
Kan Hücresi	Hareket Yeteneği	Çekirdek Bulundurma	Görevi
Alyuvar (Eritrosit)	I	Yok	Solunum Gazlarını Taşımak
Akyuvar (Lökosit)	Aktif	II	Bağışıklık
Kan Pulcukları (Trombosit)	Pasif	Yok	III

Bu tabloda numaralandırılmış yerlere gelmesi gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Aktif	Var	Pıhtılaşma
B)	Pasif	Var	Pıhtılaşma
C)	Pasif	Yok	Pıhtılaşma
D)	Aktif	Yok	Pıhtılaşma
E)	Pasif	Var	Bağışıklık

ÇİTA YAYINLARI

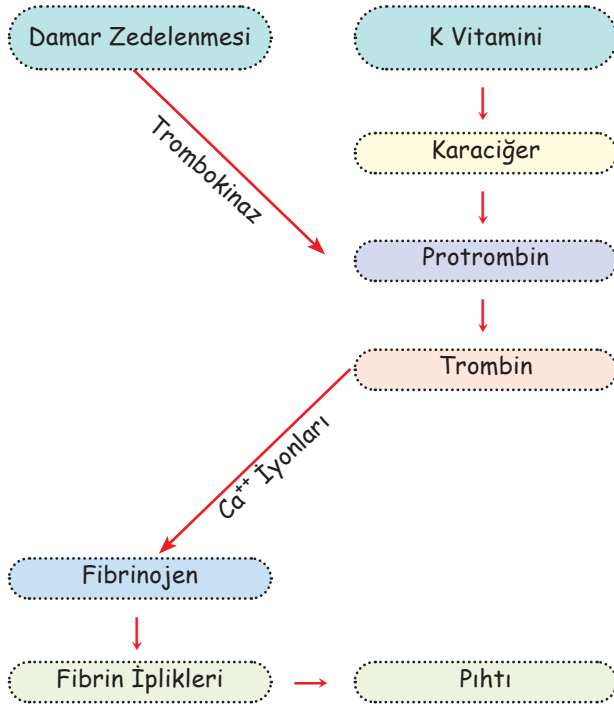
8. Aşağıdaki şekilde bir doku kılcalı şematize edilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kandaki O_2 oranı $I > II > III$ şeklindedir.
- B) Kandaki atık madde oranı $III > II > I$ şeklindedir.
- C) Kan basıncı $I > II > III$ şeklindedir.
- D) Kanın akış hızı $I > II > III$ şeklindedir.
- E) Kanın protein osmotik basıncı $I = II = III$ şeklindedir.

1. Kanın pıhtılaşması sırasında gerçekleşen olaylar aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



Buna göre kanın pıhtılaşmasında,

- I. Protrombinin trombine dönüşmesi
- II. Trombokinaz enziminin oluşması
- III. Ca^{++} iyonlarının görev alması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

2. Bir insanda kan basıncı kılcal damar boyunca kanın osmotik basıncından fazla olsaydı,

- I. Artan doku sıvısı nedeniyle lenf damarları tıkanır.
- II. Ödem oluşur.
- III. Lenf dolaşımı yavaşlar.

Yukarıda verilen olaylardan hangileri gerçekleşebilirdi?

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

3. İnsanda özgül bağışıklık doğal ve kazanılmış bağışıklık olmak üzere iki çeşittir. Kazanılmış bağışıklık ya aktiftir ya da pasiftir.

Aktif ve pasif bağışıklık için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktif bağışıklıkta kendi antikorlarımızı üretiriz.
- B) Pasif bağışıklıkta başka canlıda üretilen antikorları alırız.
- C) Aktif bağışıklık aşı veya hastalığın geçirilmesi olabilir.
- D) Pasif bağışıklık serum veya anne sütü ile sağlanabilir.
- E) Aktif bağışıklık tedavi ediciyken pasif bağışıklık koruyucudur.

4. İnsan vücudunda atardamar, kılcal damar ve toplardamar olmak üzere üç çeşit damar bulunur. Bu damarların yapıları ile ilgili;

- I. Tek katlı yassı epitel
- II. Elastik lif
- III. Düz kas

Yukarıdakilerden hangileri ortak olarak bulunur?

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

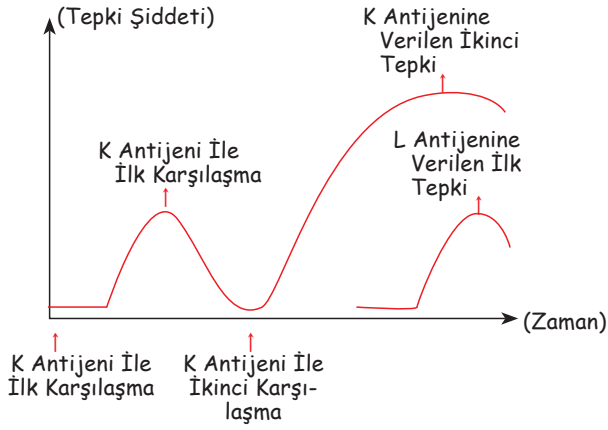
5. İnsanda bağışıklığın sağlanmasında görevli bazı yapılar aşağıda verilmiştir.

- I. İnterferon
- II. Fagositik hücreler
- III. B lenfositler
- IV. Doğal katil hücreler
- V. T lenfositler

Bu yapılardan hangileri hafıza hücrelerine dönüşebilirler?

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

6. Aşağıdaki grafikte bir insanın hastalık antijenlerine karşı farklı zamanlarda gösterdiği tepkiler verilmiştir.



Buna göre,

- I. K antijenine karşı bağışıklık kazanılmıştır.
- II. K antijenine verilen ikinci tepkinin yüksek olmasının nedeni hafıza hücrelerinin oluşmuş olmasıdır.
- III. L antijenine karşı antikor üretilerek ilk tepki verilmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. İnsanlar, hayvanların yakalandığı birçok hastalığa yakalanmazlar.

İnsanlarda görülen bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Embriyonik dönemde yapılan aşular
- B) Doğal bağışıklığa sahip olmaları
- C) Pasif bağışıklığın sağlanması
- D) Antikor üretiminin farklı yollarla yapılması
- E) Hayvanlarda hastalığa neden olan antijenlerin insan kanına ulaşmaması

8. Lenf dolaşımı kan dolaşımına yardımcı olan ve bağışıklığın oluşmasında görev alan bir sistemdir.

Buna göre;

- I. Kan damarlarından taşan maddeler lenf dolaşımı ile yeniden kana verilir.
- II. Doku sıvısının fazlası lenf dolaşımı ile yeniden kana verilir.
- III. Alyuvarlar hem kan hem de lenf dolaşımında bulunur.

yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

ÇİTA YAYINLARI

9. I. Heparin kılcal damar geçirgenliğini artırır.
II. Albümin kan basıncını ayarlar.
III. Fibrinojen serumda bulunan pıhtılaşma proteindir.
IV. Histamin kanın akış hızını artırır.

Kan proteinleri ve görevleri ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

1. İnsanda bağışıklık sistemi yabancı antijenlere karşı oluşturulan direnç olarak ifade edilir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Savunmanın I. ve II. hattı özgül olmayan bağışıklık sağlar.
 B) Savunmanın II. hattında fagositik hücreler, doğal katil hücreler ve interferonlar görev alır.
 C) Makrofajlar, B ve T lenfositler yabancı ayakları ile besin kofulu oluşturarak mikroorganizmaları yok eder.
 D) Savunmanın III. hattında bulunan hücreler humoral ve hücresele bağışıklık sağlar. Fagositoz yapmazlar.
 E) Savunmanın III. hattında görev olan bazı hücreler hafıza hücrelerine dönüşebilirler.

2.

a.	Anne sütü ile pasif bağışıklık kazanılır.
b.	Aşı ve serum ile aktif bağışıklık kazanılır.
c.	B - lenfositler hücresele, T-lenfositler humoral bağışıklık sağlar
d.	Hastalığın geçirilmesi ve aşı ile kişi kendi antikorlarını üretir.
e.	İkincil bağışıklık birincil bağışıklıktan daha kuvvetlidir.
f.	Doğal katil hücreler, B ve T-lenfositler fagositoz ile mikroorganizmaları yok eder.

Yukarıdaki tabloda insanda bağışıklık sistemine ait bazı bilgiler harflendirilmiştir.

Buna göre doğru bilgiler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) a, b, c
 B) a, c, d
 C) a, d, e
 D) b, c, f
 E) e, d, f

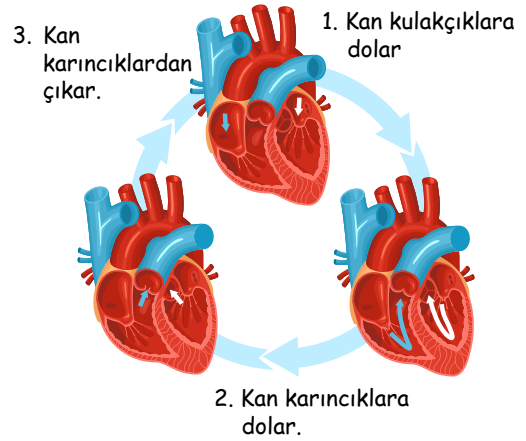
3. Kalbin çalışmasını etkileyen faktörlerle ilgili olarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

	Çalışma Hızını Arttıran	Çalışma Hızını Azaltan
I	Adrenalin hormonu	Kanda CO ₂ miktarının düşmesi
II	Asetilkolin hormonu	Troksin hormonu
III	Kanın pH'sinin düşmesi	Ortam sıcaklığının artması

Buna göre numaralandırılmış kısımlardan hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

4.

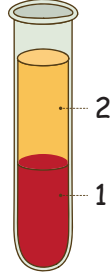


Yukarıdaki şekilde kalp kaslarının bir kez kasılıp gevşemesi süresince gerçekleşen durumlar gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) Sağ kulakçık ve sağ karıncık birlikte kasılır, birlikte gevşer.
 B) Kulakçıklardaki miyokart tabakası karıncıklardaki miyokart tabakasından daha kalındır.
 C) Kulakçıklar kasıldığında kan kulakçıklara dolar.
 D) Kulakçıklar ve karıncıklar aynı anda gevşeyebilir.
 E) Kulakçıklar ve karıncıklar aynı anda kasılır.

9. Sağlıklı bir insanın kanı santrifüj edildiğinde;

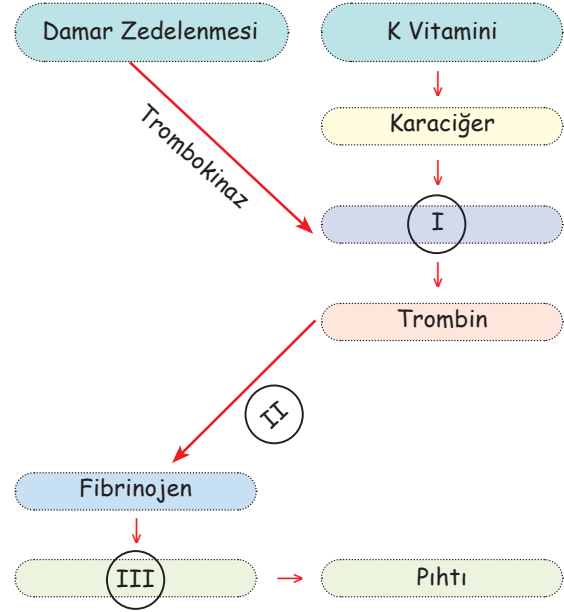


- I. 2 numaralı kısımda antikor bulunabilir.
 II. 2 numaralı kısımda tüm enzimler bulunur.
 III. 1 numaralı kısım içerdiği demir atomundan dolayı kırmızı renklidir.
 IV. 1 numaralı kısımda üre, ürik asit ve hormon bulunabilir.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

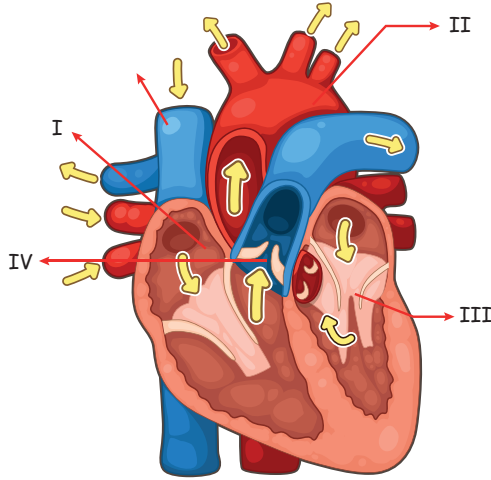
10. Kanın pıhtılaşma mekanizması aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Fibrinojen	Ca ⁺⁺	K Vitamini
B)	Karaciğer	Protrombin	Ca ⁺⁺
C)	Protrombin	Ca ⁺⁺	Fibrin
D)	K Vitamini	Ca ⁺⁺	Fibrin
E)	Ca ⁺⁺	K Vitamini	Fibrin

1.



Yukarıdaki şekilde kalbin bazı yapıları numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) I numaralı yapı sağ kulakçıktır. Kirli kan taşır.
- B) II numaralı yapı aort atardamarıdır. Temiz kan taşır.
- C) III numaralı yapı triküspit kapakçıklardır. Kanın karıncıklara geri dönmesini önler.
- D) IV numaralı yapı akciğer atardamarı ve aort atardamarının girişinde bulunan yarım ay kapakçıklardır.
- E) III ve IV numaralı kapakçıklar tek yönlü açılırlar.

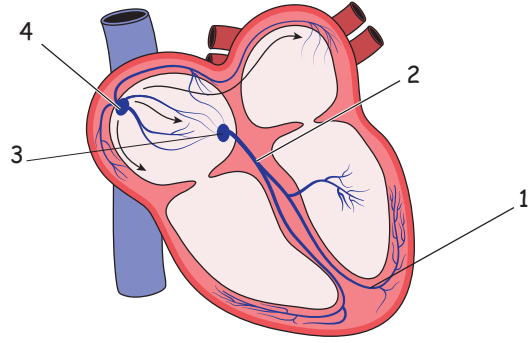
2. Kan dolaşımının merkezi olan kalp ile ilgili;

- I. Kalp kendi içerisindeki kandan beslenemez. Aortun bir kolu olan koroner damarlar endokart tabakasına yayılarak kalbi besler.
- II. Kalbin üzerini örten periton zarı kalbi mekanik etkilerden korur.
- III. Kalp kası olarak geçen miyokart tabakası karıncıklarda kulakçıklardan daha kalındır.

Yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

3.



Yukarıdaki şekilde kalbin çalışmasını düzenleyen bazı mekanizmalar numaralandırılmıştır.

Buna göre;

- I. 1 numaralı yapı karıncıkları saran purkinje lifleridir.
- II. 2 numaralı yapı kalbin çalışması için uyarıyı başlatan SA'dır.
- III. 3 numaralı yapı sağ kulakçıktaki uyarıyı karıncıklara ileten AV'dir.
- IV. Uyarının iletimi sırasıyla; AV → SA → his demeti → purkinje lifleri şeklinde ilerler.

Yorumlarından hangileri yanlış olarak verilmiştir?

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

4. Tansiyon ve nabız için;

- I. Büyük tansiyon, karıncıklardaki kasılmanın atadamarlarda yarattığı basınçtır. Ortalama 120 mm Hg civarındadır.
- II. Küçük tansiyon, kulakçıklardaki kasılmanın atadamarlarda yarattığı basınçtır. Ortalama 80 mm Hg civarındadır.
- III. Nabız, kalpteki kasılma ve gevşemelerin atadamarlarda hissedilmesidir.

Yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

5. İnsanda bağışıklık sistemi için;

- I. Özgül olmayan bağışıklık, doğal bağışıklıktır. Türe özgüdür ve kalıtsaldır.
 II. Doğal katil hücreler özgül bağışıklığın elemanlarıdır. Fagositoz yaparlar.
 III. B-lenfositler özgül olmayan bağışıklığın elemanlarıdır. Humoral bağışıklık sağlar.
 IV. Tükürük, gözyaşı ve mukus özgül olmayan bağışıklığın elemanlarıdır. İçerdikleri enzimler ile antijenlerin hücre duvarını parçalar.

yorumlarından hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

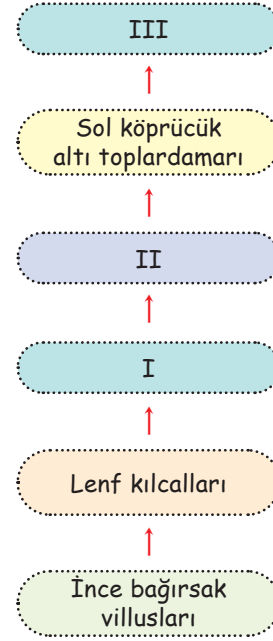
6. Kan dolaşımı ve lenf dolaşımı için aşağıdaki tabloda bazı özellikler numaralandırılmıştır.

Kan Dolaşımı	Lenf Dolaşımı
1. Kılcal damarlar atardamar ve toplardamar arasında bulunur.	2. Kılcal damar atardamar ve toplardamar arasındadır.
3. Kalp görev alır.	4. Kalp görev alır.
5. İki ucu açık damarlar bulunur.	6. Tek ucu kapalı damarlar görev alır.
7. Sindirim sisteminden alınan yağlar taşınır.	8. Sindirim sisteminden alınan glikozlar taşınır.

Numaralandırılmış kısımlardan hangileri doğru olarak verilmiştir?

- A) 1, 3, 5, 6
 B) 1, 2, 3, 5
 C) 2, 3, 4, 5
 D) 3, 4, 5, 7
 E) 5, 6, 7, 8

7.



Yukarıdaki şekilde dolaşım sisteminin bazı kısımları numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Göğüs lenf kanalı	Üst ana toplardamar	Peke sarnıcı
B)	Peke sarnıcı	Göğüs lenf kanalı	Üst ana toplardamar
C)	Peke sarnıcı	Üst ana toplardamar	Göğüs lenf kanalı
D)	Göğüs lenf kanalı	Üst ana toplardamar	Peke sarnıcı
E)	Üst ana toplardamar	Peke sarnıcı	Göğüs lenf kanalı

8. Kazanılmış bağışıklık için;

- I. Koruyucudur.
 II. Tedavi edicidir.
 III. Antikor üretilmez.
 IV. Hafıza hücresi oluşumunu sağlar.

Serum ve aşı için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

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

1.

	Alyuvar	Akyuvar	Trombosit
Hemoglobin	+	1	-
Yalancı ayak	-	+	2
Bağışıklık	3	+	-
Pıhtılaşma	-	-	4
Demir metali	+	5	-

Yukarıdaki tabloda kan hücreleri ve sahip oldukları bazı özellik - yapılar verilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış kısımların doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

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

2. Sağlıklı bir insanın kan serumunda;

- I. Hemoglobin
- II. Akyuvar
- III. Antikor
- IV. Glikoz
- V. Fibrin

yapılarının hangileri bulunmaz?

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

3.

- I. Kılcaldamar
- II. Toplardamar
- III. Alyuvar
- IV. Antikor
- V. Kalp

Yukarıdakilerden hangileri kan ve lenf dolaşımında ortak olarak bulunur?

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

4.

Aşağıdaki yapılardan hangisi küçük kan dolaşımına aittir?

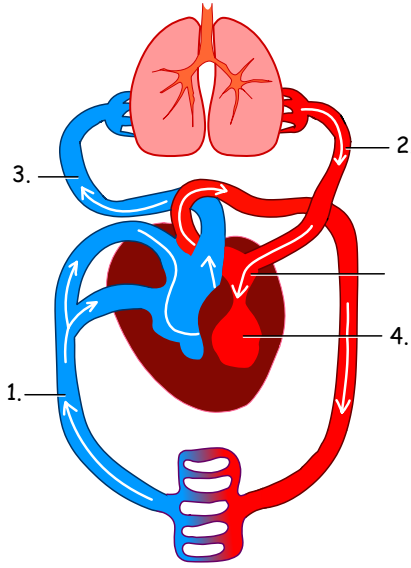
- A) Aort
- B) Kapı toplardamarı
- C) Akciğer atardamarı
- D) Böbrek atardamarı
- E) Üst ana toplardamar

5.

Kapı toplardamarına işaretli bir karbon atomu verilen sağlıklı bir insanda, bu atom kalpten bir kez geçtiğinde aşağıdaki yapılardan hangisine uğramaz?

- A) Alt ana toplardamar
- B) Karaciğer toplardamarı
- C) Akciğer atardamarı
- D) Sol karıncık
- E) Sağ karıncık

6.



Yukarıdaki şekilde insanda dolaşım sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1, alt ana toplardamardır. İç organlardan gelen kirli kanı sol kulakçığa getirir.
- B) 1, alt ana toplardamardır, yapısında bulunan kapakçıklar iki yöne açılır.
- C) 2, akciğer toplardamarıdır, kalp ile bağlantı noktada yarım ay kapakçıkları bulunur.
- D) 3, akciğer atardamarıdır, kalbin sağ kulakçığından çıkar.
- E) 4, sol karıncıktır, en iç tabakasında kılcak kan damarlarını bulundurmaz.

7. Sağlıklı bir insanın kanı ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişi Starling hipotezine göre gerçekleştirilir.

Starling hipotezine göre;

- I. Kan basıncının azalması doku sıvısının artmasına neden olur.
- II. Kan proteinleri kanın osmotik basıncını belirler ve bu değer kılcak damar boyunca değişkendir.
- III. Doku sıvısından kana geçen CO_2 , kan pH'sini azaltır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

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

- 8. I. İçeriği alt ana toplardamardan kalbe ulaşır.
- II. Besin monomerlerini bulundurur.
- III. İnce bağırsaktan karaciğere bağlanır.
- IV. Yağ asidi ve A, D, E, K vitaminlerini bulundurmaz.

Yukarıda özellikleri verilen damar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karaciğer toplardamarı
- B) Aort
- C) Kapı toplardamarı
- D) Böbrek toplardamarı
- E) Mide toplardamarı

9. Kan hücreleriyle ilgili olarak;

- I. Çekirdeğini kaybetmek.
- II. Yalancı ayak oluşturabilmek
- III. Laktik asit fermantasyonu yapabilmek.
- IV. Kanın pıhtılaşmasını sağlamak

durumlarından hangileri ortak değildir?

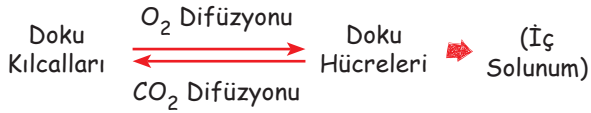
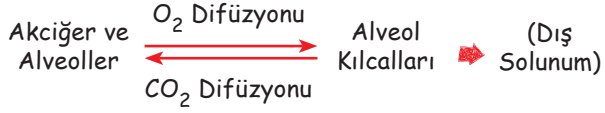
- A) II, III
- B) I, II, IV
- C) I, III, IV
- D) II, III, IV
- E) I, II, III, IV

10. Akyuvarlarla ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi doğru değildir?

- A) Kortizol etkisi ile sayılarının azalması
- B) Dokular arasına sızarak bağışıklık sağlamak
- C) Enfeksiyon esnasında sayılarının artması
- D) Hemoglobin sayesinde dokulara oksijen sağlamak
- E) Fagositoz yapabilmek

SOLUNUM SİSTEMİ

Akciğerde bulunan alveoller ve alveolleri saran kılcal kan damarları arasında gerçekleşen gazların difüzyonu **Dış Solunum** olarak adlandırılır. Doku kılcalları ile doku hücreleri arasında gazların difüzyonuna ise **İç Solunum** denir.



Unutma!

Solunum gazlarının taşınması difüzyon ile gerçekleşir. Gaz alışverişlerinde ATP harcanmaz.

Unutma!

Soluk alıp verme fiziksel olaylardır. Hücresel solunum ise kimyasal olaylardır.

Solunum Sisteminin Amacı: Hücresel solunum için gerekli O_2 'nin alınması, CO_2 'nin verilmesidir.

Bazı canlılardaki solunum organlarının ortak özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ✓ Solunum organlarının yüzeyi nemlidir.
- ✓ Tek katlı epitel dokudan oluşan ince bir yüzeye sahiptir.
- ✓ Gaz alışverişi difüzyon ile gerçekleşir.
- ✓ Tüm solunum organlarının yüzeyi geniştir.

Memeli sınıfına ait canlıların diğer canlılardan farklı olarak sahip oldukları solunum sistemi adaptasyonları aşağıdaki gibidir.

- ✓ Alveollü akciğerlere sahiptirler.
- ✓ Kaslı bir diyafram bulunur.
- ✓ Olgun alyuvarları çekirdeksizdir. Bu şekilde daha fazla O_2 taşınabilmektedir.

Örnek Soru

- I. Geniş bir yüzeye sahip olmak.
- II. Gaz alışverişini difüzyonla gerçekleştirmek.
- III. Alveollü akciğerlere sahip olmak.

Yukarıdakilerden hangileri tüm canlılarda bulunan solunum organları için ortaktır?

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

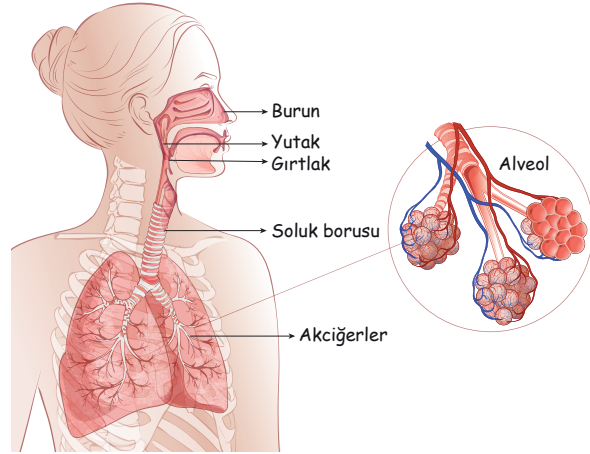
Biz Çözdük

Alveollü akciğer memeli sınıfına ait bir özelliktir (III yanlış)

Cevap C

İNSANDA SOLUNUM SİSTEMİ YAPILARI

İnsanda solunum sistemi organları; burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerdir. Burun, gırtlak, ve soluk borusuna **Üst Solunum Yolu** adı verilir.



Burun

- ✓ Burun kılları ve mukus sayesinde alınan havadaki toz gibi yabancı maddeler temizlenir.
- ✓ Alınan hava nemlendirilir ve ısıtılır.
- ✓ Koku reseptörleri (kemoreseptörler) sayesinde koku alınır.

Unutma!

Koku almak solunum sisteminin görevlerindedir.

SOLUK ALIP VERME MEKANİZMASI

✓ Akciğerler kaslı yapıda olmadıklarından kasılıp gevşeyemezler. Soluk alıp verme göğüs boşluğundaki basınç değişimi sonucu **Diyafram** ve **Kaburgalar Arası Kasların** kasılıp gevşemesi ve buna bağlı olarak akciğer hacminin genişleyip daralması sonucu gerçekleşir.

✓ Soluk alıp vermenin denetim merkezi **Omurilik Soğanı** ve **Ponstur**.

Unutma!

CO_2 'nin artması yani kan pH'sinin düşmesi omurilik soğanını uyarır. Bu sayede solunum hızı artarak fazla CO_2 'nin dışarı atılması sağlanır.

Unutma!

Kandaki O_2 'nin yoğunluğunun solunum merkezi üzerindeki etkisi çok azdır. Ancak atmosfer oksijeni düşerse, solunum hızı artar.

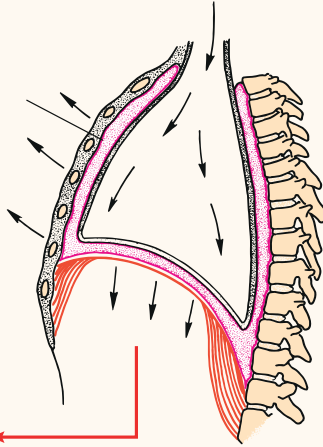
Unutma!

Yükseklere çıkan bir bireyde şu olaylar gerçekleşir:

- Suluk alıp verme hızlanır,
- Kalp atışı hızlanır,
- Kan basıncı artar,
- Nabız artar,
- Kandaki alyuvar sayısı artar.

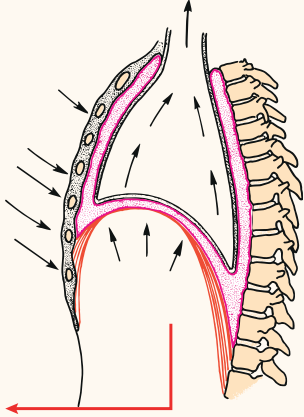
Suluk alma ve soluk verme sırasında meydana gelen değişimler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Suluk Alma	Suluk Verme
1. Diyafram kası kasılır.	1. Diyafram kası gevşer.
2. Diyafram kası düzleşir, kısalır.	2. Diyafram kası kubbeleşir, uzar.
3. Kaburgalar arası kaslar kasılır, kaburga uçları yukarı doğru yükselir.	3. Kaburgalar arası kaslar gevşer, kaburga uçları aşağı doğru iner.
4. Göğüs boşluğu genişler, hacmi artar.	4. Göğüs boşluğu daralır, hacmi azalır.
5. Akciğerin hacmi artar.	5. Akciğerin hacmi azalır.
6. Akciğer iç basıncı azalır.	6. Akciğer iç basıncı artar.
7. Karın boşluğu daralır, iç basıncı artar.	7. Karın boşluğu genişler, iç basıncı azalır.
8. Hava akciğerlere dolar.	8. Hava akciğerlerden dışarı verilir.
9. Kas kasılması gerçekleşir, enerji harcanır.	9. Kas kasılması gerçekleşir, enerji harcanır.
10. Aktif işlemdir, diyafram ve kaburga kasları kasılır.	10. Pasif işlemdir, göğüs içi basıncı azaltmak için hiçbir kas kasılmaz.



Diyafram Kası Kasılır ←

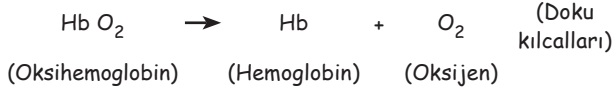
Suluk Alma



Diyafram Kası Gevşer ←

Suluk Verme

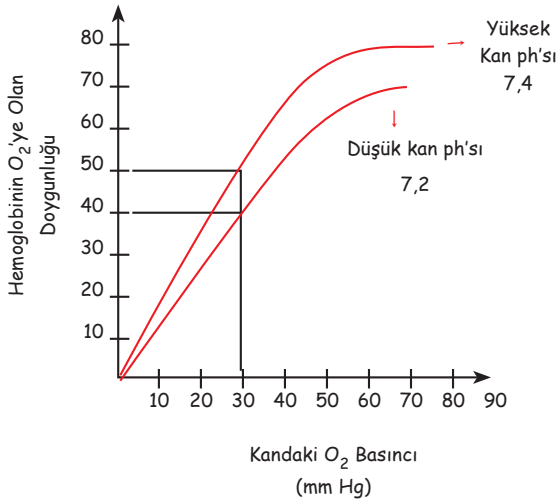
- ✓ Dokularda CO_2 'nin basıncı yüksek olduğundan hemoglobin O_2 'yi bırakıp CO_2 'yi bağlar.



Bohr etkisi

Hemoglobinin O_2 'yi bırakmasının temel nedeni:

Doku hücrelerinde O_2 'li solunum sonucu CO_2 miktarı artar ve pH düşer ve asitliğin artması hemoglobinin O_2 'yi bırakmasına neden olur. Buna **Bohr Etkisi** denir.



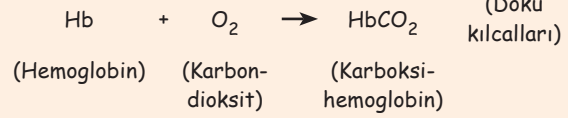
Karbondioksitin Taşınması

- ✓ CO_2 'nin suda çözünürlüğü O_2 'den fazladır. Bu sebeple % 7'si kan plazmasında çözülmüş olarak taşınır. (O_2 'nin % 3'ü plazmada çözülmüş olarak taşınmaktadır.)

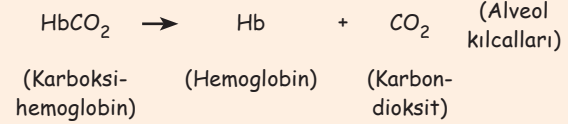
Unutma!

CO_2 'nin taşınması üç yolla sağlanır;

1. % 7'si plazmada çözülmüş halde,
2. % 23'ü alyuvarda hemoglobine bağlanarak,
3. %70'i bikarbonat iyonları (HCO_3^-) şeklinde taşınır.



Akciğer kılcallarında CO_2 'nin basıncı düştüğü için $HbCO_2$, CO_2 'yi bırakır.



Örnek Soru

- Kanın pH'si düşünce hemoglobin oksijeni dokulara bırakır.
- Kanın pH'si yükselince hemoglobin karbondioksiti alveollerden dışarı bırakır.
- Hemoglobin oksijen ve karbondioksite tek yönlü bağlanır.

Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

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

Biz Çözdük

Hemoglobin O_2 ve CO_2 'ye iki yönlü olarak bağlanır yani O_2 ve CO_2 'yi hem bağlar, hem de bırakır (III yanlıştır)
Cevap C

- ✓ CO_2 'nin büyük bir kısmı (% 70'i) kan plazmasında bikarbonat (HCO_3^-) iyonu şeklinde taşınır. Bu yol sırasıyla aşağıdaki gibi ilerler:

- 1 Alyuvarlardaki bir enzim, CO_2 'yi H_2O ile birleştirerek **Karbonik Asidi** ($H_2CO_3^-$) oluşturur.



- 2 Karbonik asit kararsızdır. Bu sebeple hidrojen (H^+) ve bikarbonat (HCO_3^-) iyonlarına ayrılır.



- 3 H^+ iyonları hemoglobine bağlanır. Hidroksihemoglobin (HbH) şeklinde alyuvarlarda alveollere kadar taşınır.



- 4 Bikarbonat (HCO_3^-) iyonları ise kan plazmasında çözünerek alveollere kadar ilerler.

- 5 Alveollere ulaşan bikarbonat iyonları tekrar alyuvar içine girer.

- 6 Alyuvardaki hemoglobin hidrojeni (H^+) bırakır.



- 7 Bikarbonat iyonları ve hidrojen iyonları tekrar birleşerek karbonik asidi oluşturur.

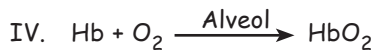
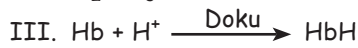
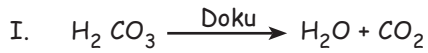


- 8 Enzim tersinir çalışarak $H_2CO_3^-$ 'i CO_2 ve H_2O 'ya ayırır.



- 9 CO_2 soluk verme ile dışarı atılır.

Örnek 12



Yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?

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

Sen Çöz 12

Örnek Soru

CO_2 'nin taşınması sırasında;

- I. CO_2 'nin bir kısmı kan plazmasında çözülmüş olarak taşınır.
II. CO_2 'nin bir kısmı plazmada $HbCO_2$ şeklinde taşınır.
III. CO_2 'nin bir kısmı plazmada çözülmüş halde HCO_3^- (bikarbonat) olarak taşınır.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

Biz Çözdük

Hemoglobin yalnızca alyuvarda bulunur plazmada bulunmaz. Bu nedenle $HbCO_2$ alyuvarda bulunur (II yanlıştır)

Cevap D

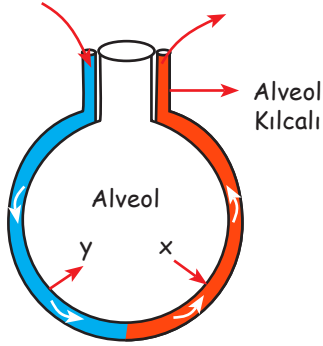
Karbondioksit ve Oksijenin Kanda Taşınma Yolları

	O_2	O_2	CO_2	CO_2	CO_2
Alveol Kılcalları	Kan Plazması		Kan Plazması		
	<p>Alyuvar</p> <p>$Hb + O_2$</p> <p>HbO_2</p> <p>Oksihemoglobin olarak % 97'si taşınır.</p>	<p>Alyuvar</p> <p>$Hb + CO_2$</p> <p>$HbCO_2$</p> <p>$Hb + H^+$</p> <p>HbH</p> <p>$H_2O + CO_2$ enzim $\rightarrow H_2CO_3$</p> <p>$H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-$</p>			
Doku Kılcalları			Plazmada çözülmüş halde % 7'si taşınır.		
	<p>Alyuvar</p> <p>HbO_2</p> <p>$Hb + O_2$</p>	<p>Karboksilhemoglobin olarak % 23'ü taşınır.</p> <p>$HbCO_2$</p> <p>HbH</p> <p>$Hb + H^+$</p> <p>$H_2O + CO_2$ enzim $\rightarrow H_2CO_3$</p> <p>$H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^-$</p> <p>Bikarbonat iyonları olarak % 70'i taşınır.</p>			
	Kan Plazması		Kan Plazması		
	O_2	O_2	CO_2	CO_2	CO_2
	O_2 alveollardan dokulara doğru iki yolla taşınır.		CO_2 dokudan alveollere doğru üç yolla taşınır.		

SOLUNUM SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

Hastalık	Hastalığın Nedenleri ve Sonuçları
Karbonmonoksit Zehirlenmesi (Soba Zehirlenmesi)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ İyi yanmış odun, kömür veya şofben sızıntıları CO (karbonmonoksit) yayar. ✳ CO hemoglobine oldukça kararlı bağlanır. ✳ Hemoglobin O₂ bağlayamaz. ✳ O₂ dokulara taşınmadığı için önce halsizlik sonra ölümle sonuçlanır.
KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Özellikle tütün kullanımı sonucu oluşan enfeksiyonlar akciğerlerin koruyucu yapısını bozar. ✳ Öksürük, balgam çıkarma, nefes darlığı ve çabuk yorulma görülür. ✳ Genetik faktörler, yaş, cinsiyet, iş ortamında kullanılan kimyasallar hastalık etmenleridirler. ✳ KOAH hastalarında kalp yetmezliği veya akciğer kanseri görülebilir.
Vurgun	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Nefes alınca azot basınç artışı ile kanda çözünerek sıvı hale gelir. ✳ Ani basınç azalması sonucu sıvı azot gaz haline geçerek kılcal kan damarlarını tıkar. ✳ Felç veya ölümle sonuçlanabilir.
Astım	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Hava yolları doğuştan veya çeşitli alerjenler etkisi ile daralır. ✳ Soluk alıp vermede sıkıntılar görülür. Sigara dumanı, kirli hava, soğuk tetikleyicidir.
Zatürre (Pnömoni = Akciğer İltihabı)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Pnömonokok bakterilerinin neden olduğu enfeksiyondur. ✳ Yaşlılık, tütün kullanımı, bağışıklığı baskılayan ilaç kullanımı bu bakterilerin gelişme riskini arttırır. ✳ Üşütme, titreme, soluk alıp vermede güçlük hastalık belirtileridir.
Verem (Tüberküloz)	<ul style="list-style-type: none"> ✳ Tüberküloz bakterilerinin enfeksiyonu sonucu akciğerlerdeki bağ doku elastik yapısını kaybeder. ✳ Solunum yüzeyi kalınlaşarak gaz difüzyonunu engeller. ✳ Bu bakteriler öksürük ve hapsirme ile kolayca bulaşabilirler.

1. Aşağıdaki şekilde alveol ve alveol kılcalı arasındaki gaz difüzyonu gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. Alveole giren havanın O_2 oranı yüksektir.
 II. X molekülü oksijen, Y molekülü karbondioksit gazıdır.
 III. Alveol kılcallarından geçen kanın pH'si yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Hemoglobin molekülü, alyuvar içerisinde yaklaşık 280 milyon adet bulunur. İnsan kanında hemoglobin molekülü bulunmasaydı;

- I. Kan dolaşımı hızı artar.
 II. Kanın oksijen taşıma kapasitesi azalır.
 III. Kan damarlarının sayısı artar.

Yukarıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenirdi?

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

3. Soluk alıp verme mekanizmasını merkezi sinir sisteminin hangi kısmı kontrol eder?

- A) Omurilik
 B) Omurilik soğanı
 C) Beyincik
 D) Beyin kabuğu
 E) Orta beyin

4. Aşağıda insanda solunum sistemi yapıları numaralandırılmıştır.

1. Burun
 2. Soluk borusu
 3. Bronş
 4. Bronşçuk
 5. Alveol
 6. Akciğerler
 7. Plevra zarı

Buna göre,

- I. 1 numaralı yapıda hava nemlendirilir ve ısıtılır.
 II. 2,3 ve 4 "C" şeklinde kıkırdak halkalardan oluşur.
 III. 5 numaralı yapının iç yüzeyini lipoprotein tabakası örter.
 IV. 6 numaralı yapının hacminin azalmasında 7 numaralı yapı rol oynar.

yargılarından hangisi yanlıştır?

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

5. I. CO_2 ve H_2O birleşimi
 II. O_2 ve hemoglobin birleşimi
 III. Kandaki CO_2 miktarının azalması
 Yukarıda verilen olaylardan hangisi doku kılcalarında gerçekleşir?

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

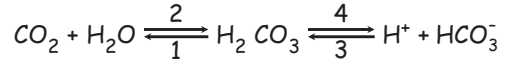
6. Hemoglobin molekülü;

- I. Solunum gazları ile kolay birleşip kolay ayrılabilmek
 II. Yapısında metal bulundurmak
 III. İnsanda alyuvar içinde bulunmak
 IV. İnsanda kan plazmasında bulunmak
- özelliklerinden hangilerine sahiptir?
- A) Yalnız I
 B) I ve IV
 C) III ve IV
 D) I, II ve III
 E) I, III ve IV

7. Sağlıklı bir insanın kanında bulunan karbondioksit artışına bağlı olarak aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşir?

- A) O_2 ve CO_2 difüzyonunda azalma
 B) Kalp atışında hızlanma
 C) Kanın pH'sinde artma
 D) Soluk alıp vermede yavaşlama
 E) Solunum merkezinin uyarılma sıklığında azalma

8.

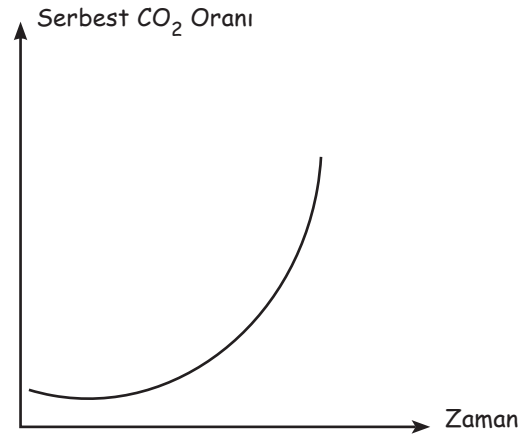


Yukarıda verilen tepkimeler ve solunum gazlarının taşınması ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) H^+ ve HCO_3^- iyonları alyuvar içinde oluşur.
 B) 1 ve 3 numaralı olaylar alyuvarda gerçekleşir.
 C) CO_2 'nin bi kısmı kan plazmasında taşınır.
 D) 2 ve 4 numaralı olaylar akciğer kılcallarında gerçekleşir.
 E) H^+ iyonları hemoglobin ile taşınır.

9.

İnsanda, alveol kılcal damarındaki CO_2 oranının zamana bağlı olarak değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

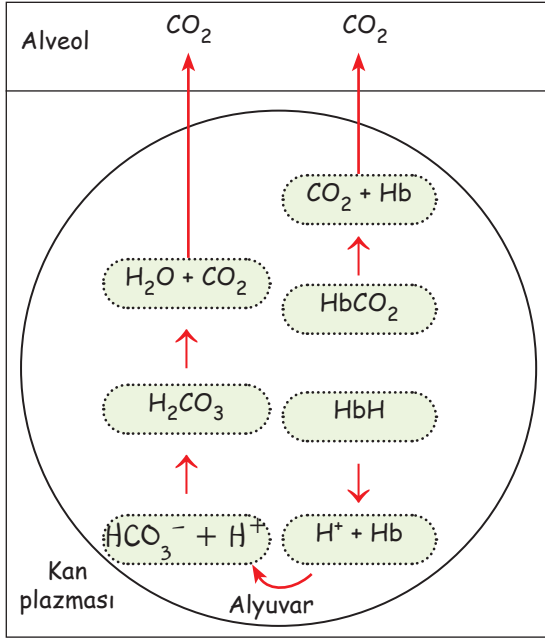


Bu grafik;

- I. $HbCO_2$ 'den ayrılan CO_2 'lerin artması,
 II. H_2CO_3 'ten ayrılan H^+ 'nın CO_2 'yi bağlaması
 III. Serbest kalan CO_2 'nin O_2 'yi bağlaması
- durumlarından hangileri ile açıklanabilir?

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

1. Aşağıdaki şemada CO_2 taşınması sırasında ve alveol kılcallarında gerçekleşen olaylar verilmiştir.



Şemadaki bilgilere göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Alveol kılcallarında CO_2 miktarı artar.
 B) Alyuvarda HbH miktarı artar.
 C) Kan plazmasındaki Hb molekülü sayısı artar.
 D) Alyuvarlarda H_2CO_3 , H_2O ve CO_2 'ye kadar parçalanır.
 E) Alveollerde CO_2 miktarı azalır.

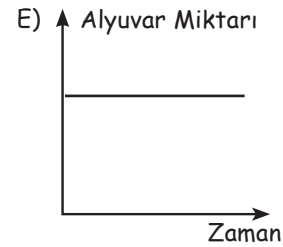
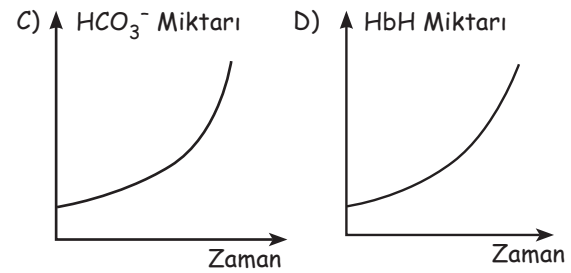
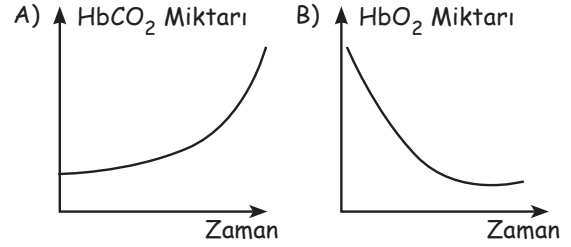
2. Sağlıklı bir insanda kandan alveollere geçen karbondioksit molekülleri,

- I. Trombositler
 II. Alyuvarlar
 III. Kan plazması

Yukarıdakilerden hangileri ile taşınır?

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

3. Sağlıklı bir insanda akciğer kılcallarından geçen kanda meydana gelen değişimler ile ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?



4. Soluk verme sırasında atmosfere verilen CO_2 moleküllerinin izlediği yol,

- I. Doku sıvısı
 II. Alveol,
 III. Doku kılcalındaki kan,
 IV. Akciğer kılcalından geçen alyuvar yapılarından hangi sıraya göre geçmelidir?

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

5. İnsanda soluk alma ve soluk verme sırasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki gibi numaralandırılmıştır.
- Diyafram kası kasılır, kısalır.
 - Karın iç hacmi artar, basınç azalır.
 - Akciğer iç hacmi artar, basınç azalır.
 - Kaburgalar arası kaslar gevşer.
 - ATP harcanır.

Buna göre aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

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

6. I. $HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$
 II. $H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$
 III. $HbH \rightarrow Hb + H^+$
 IV. $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$
 V. $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$
 Yukarıdaki verilen tepkimelerden hangileri doku kılcallarında gerçekleşir?

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

7. I. Akciğer kılcallarında HCO_3^- ile H^+ iyonlarının birleşmesi
 II. H_2CO_3 'ün H_2O ve CO_2 'ye ayrıştırılması
 III. Doku sıvısında bulunan O_2 'nin hücrelere geçmesi

Solunum sırasında görülen I, II ve III numaralı tepkimelerin gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

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

ÇİTA YAYINLARI

8. I. Hb; merkez atomu demir olan, O_2 ve CO_2 ile geri dönüşümsüz bağlanan bir proteindir.
 II. O_2 ; oksihemoglobin şeklinde kan plazmasında taşınır.
 III. CO_2 ; büyük çoğunluğu HCO_3^- şeklinde kan plazmasında taşınır.

Solunum gazlarının taşınması ile ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

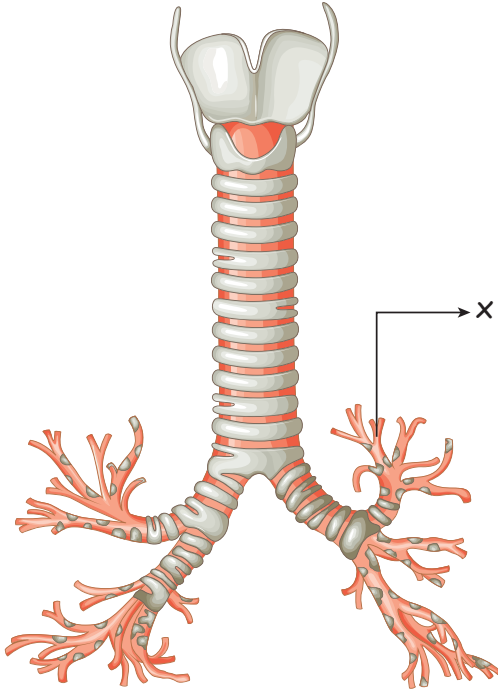
1. Solunum organları ile ilgili;

- I. Yüzeyler nemlidir.
- II. Geniş bir yüzeye sahiptir.
- III. Solunum gazları aktif taşıma ile alınır.
- IV. Tek katlı epitel hücrelerden oluşur.

özelliklerinden hangileri tüm canlılar için geçerlidir?

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

2.



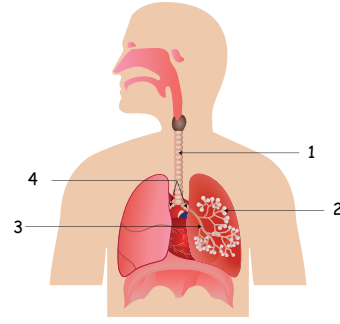
Yukarıda yapısı gösterilen x organı ile ilgili;

- I. Akciğer içinde dallanmalar yaparak alveollerle sonlanır.
- II. C şeklinde kıkırdak halkalardan oluşur.
- III. Yemek borusu ile aralarında epiglottis bulunur.

yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

3.



Yukarıda insanda solunum sistemine ait bazı yapılar numaralandırılmıştır.

Bu yapılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1 hiyalin kıkırdak yapıda halkalar içerir.
- B) 2 omurgalı canlılara özgü olan alveol yapılarıdır.
- C) 3 bronş adı verilen yapılardır ve kıkırdak halka içerirler.
- D) 4 sağ ve sol olmak üzere ayrılan bronşçuklardır.
- E) 2 üç katlı epitel dokudan oluşur.

ÇİTA YAYINLARI

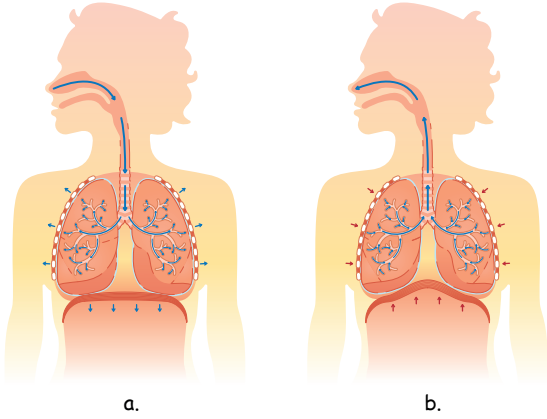
4. Alveol yapıları ile ilgili;

- I. Nemli yüzeye sahiptir
- II. Sürfaktan sayesinde soluk alma kolaylaştırılır.
- III. Toplardamar ağı ile çevrelenmiştir.
- IV. Tek katlı epitel dokudan oluşur.

özelliklerinden hangileri yanlıştır?

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

1.



İnsanda solunum sırasında gerçekleşen a ve b durumları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	a	b
A)	Diyaffram gevşer	Diyaffram kasılır
B)	Akciğer iç basıncı artar	Akciğer iç basıncı azalır
C)	Göğüs boşluğu daralır	Göğüs boşluğu genişler
D)	Akciğer hacmi azalır	Akciğer hacmi artar
E)	Karın boşluğu daralır	Karın boşluğu genişler

2. Soluk alma ve verme mekanizması ile ilgili;

- I. Soluk alma pasif bir işlemdir.
- II. Soluk verme genellikle aktif bir işlemdir.
- III. Plevra zarı soluk almayı kolaylaştırır.
- IV. Soluk verme pozitif basınç ile sağlanır.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

3.

Günümüzde birçok yerli And Dağları ve Himalayalarda 3500 m irtifada yaşamaktadır. Peru'daki And Dağlarında 5100 m'de yaşayan bir grup insan 5700 m'deki maden ocaklarında çalışmaktadır. Bu kişilerin göğüs çapları genişler geriye kalan vücut kısımları daha küçük kalır. Kalpleri alçak irtifada yaşayan insanlara göre daha büyüktür. Akut dağ hastalığı bu insanlarda görülmez. Akut dağ hastalığında, yükseklere adapte olmayan insanlarda oksijenin kısmi basıncı deniz seviyesinde 159 mmHg iken 15000 m yükselikte 18 mmHg civarında olur.

Buna göre;

- I. Yükseklere çıktıkça atmosferin O_2 oranı düşer.
- II. Yükseklerde solunum problemi yaşamamak adına göğüs çapının ve ona oranla kalp büyüklüğünün artması gerekir.
- III. Akut dağ hastalığı deniz seviyesinde yaşayan bireylerin aniden yükseklere çıkması sonucu ortaya çıkabilir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

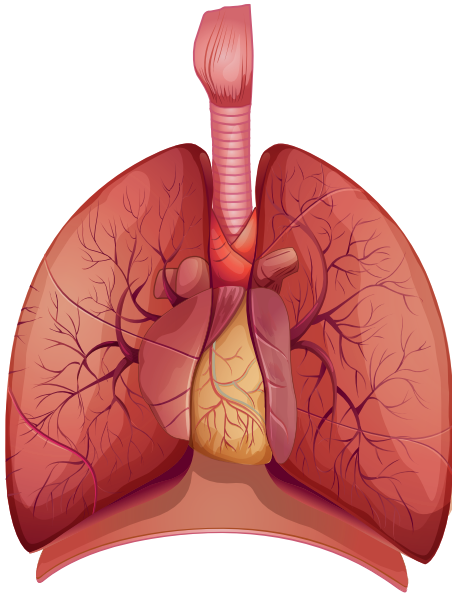
4. Bohr etkisi;

- I. Kanın pH'sinin artması hemoglobinin CO_2 'ye bağlanmasını sağlar.
- II. Kanın CO_2 oranı arttığında hemoglobin O_2 'ni bırakır.
- III. Hemoglobinin CO_2 ile bağlanması kanın pH'sine bağlıdır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

5.



Yukarıda şekli verilen organı ile ilgili;

- I. Yapısındaki plevra zarı sayesinde kasılıp gevşeyebilmektedir.
- II. Yapısındaki alveollerde temizlenen kan akciğer toplardamarına verilir.
- III. Pons ve omurilik çalışma mekanizmasını düzenler.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

6. Hemoglobin molekülünün O_2 ile birleşme oranını;

- I. Ortam sıcaklığı
- II. Kandaki O_2 'nin kısmi basıncı
- III. Atmosferin CO_2 oranı
- IV. Kanın pH'si

durumlarından hangileri etkilemez?

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

7.

Sağlıklı bir insan suya daldığı zaman nefes alışını kısa süreli olarak durdurabilir.

Bu durum;

- I. Soluk almanın kalıtsal bir refleks olduğu
- II. Omurilik soğanının beyin tarafından denetlendiğini
- III. Uç beyinde bulunan merkezin soluk alma olayını kontrol ettiğini

durumlarından hangileri ile açıklanamaz?

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

8.

	Soluk alma	Soluk verme
I.	Diyafram gevşer	Diyafram kasılır
II.	Göğüs iç hacmi artar	Göğüs iç hacmi azalır
III.	Aktif bir olaydır	Pasif bir olaydır
IV.	Akciğer iç basıncı artar	Akciğer iç basıncı azalır
V.	Karın iç basıncı artar	Karın iç basıncı azalır

Yukarıdaki tabloda soluk alma ve soluk verme ile ilgili bazı özellikler numaralandırılmıştır.

Bu özelliklerden hangileri doğru olarak verilmiştir?

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

1.



Yukarıdaki grafikte bir insanda karın boşluğu hacmindeki değişim gösterilmiştir.

Bu grafiğe göre;

- I. (0 - t₁) aralığında diyafram kubbeleşir.
- II. (0 - t₁) aralığında hava akciğerlere dolar.
- III. (t₁ - t₂) aralığında kaburga kasları kasılır.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

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

2.

Evrimsel süreçte balıklardan memelilere doğru gildikçe solunum organı vücut içine çekilmiştir.

Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Soluk alışverişi sırasında ATP kullanımını azaltmak.
- B) Solunum organı ile kılcal damarların birbirine yaklaşmasını sağlamak.
- C) Solunum organının su kaybetmesini önlemek
- D) Soluk alışverişinin hızının azalmasını sağlamak.
- E) Alyuvar sayısının artmasını sağlamak.

3.

- I. $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
- II. $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$
- III. $H^+ + Hb \longrightarrow HbH$
- IV. $Hb + O_2 \longrightarrow HbO_2$
- V. $H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri alveol kılcallarında gerçekleştirilir?

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

4.

Omurilik soğanından diyafram kaslarına çok fazla uyarı gönderilmesi sonucu;

- I. Kanın pH'si yükselir.
- II. Kandaki CO_2 oranı azalır.
- III. Soluk alışverişi hızlanır.

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

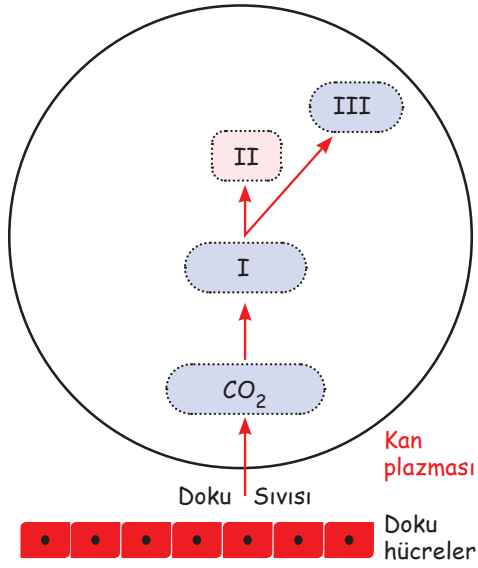
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

5.

İnsanda O_2 taşınması ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaklaşık olarak % 3'lük kısmı kan plazmasında çözülmüş olarak taşınır.
- B) Alyuvarlarda bulunan hemoglobine bağlanarak oksihemoglobini oluşturur.
- C) Alveollerden kılcallara difüzyon ile geçer.
- D) Doku kılcallarında Bohr etkisi ile hemoglobinden ayrılır.
- E) Doku kılcallarına gelen O_2 aktif taşıma ile dokuya geçer.

6.

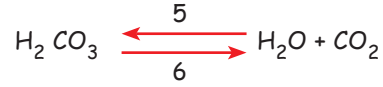
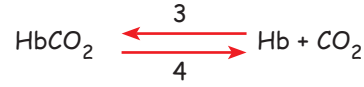
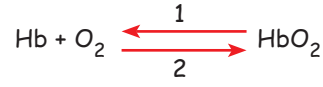


Yukarıdaki şekilde CO_2 'in taşınması sırasında doku kılcallarında meydana gelen değişimler gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	I	II	III
A)	HCO_3^-	H^+	H_2CO_3
B)	H_2CO_3	H^+	HCO_3^-
C)	H_2O	H_2CO_3	H^+
D)	H_2O	H_2CO_3	CO_2
E)	H_2CO_3	H^+	Hb

7.



Yukarıdaki denklemlerde solunum gazlarının taşınması ifade edilmiştir.

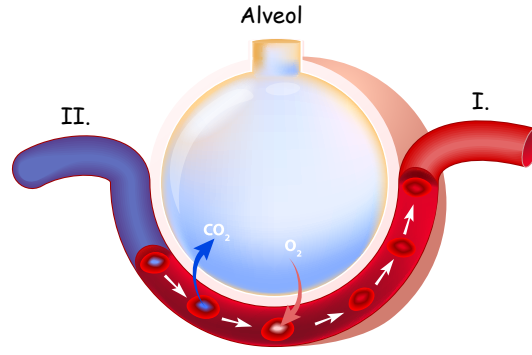
Buna göre;

- Akciğer kılcalları
- Doku kılcalları

a ve b için aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	a	b
A)	1, 3, 4	2, 5, 6
B)	1, 4, 5	2, 3, 6
C)	2, 3, 5	1, 4, 6
D)	2, 4, 6	1, 3, 5
E)	3, 4, 5	1, 2, 6

8.



Yukarıdaki şekilde insanda solunum sisteminde görev alan alveol ve etrafını saran I ve II numaralı damar bölgeleri gösterilmiştir.

Buna göre;

- II numaralı damarın pH değeri I numaralı damardan daha yüksektir.
- I numaralı damarda $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ reaksiyonu gerçekleşir.
- II numaralı damardan CO_2 difüzyonla geçerek atmosfere verilir.

yukarıdaki yorumlardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız b B) Yalnız c C) a ve b D) b ve c E) a ve c

9.

	Kılcal damar	Tepkime ürünleri
I.	Doku	$HbCO_2$
II.	Doku	$Hb + CO_2$
III.	Alveol	$HbCO_2$
IV.	Alveol	HbO_2

Yukarıdaki tabloda alveol ve doku kılcalalarında meydana gelen bazı tepkime ürünleri numaralandırılmıştır.

Tepkime ürünlerinden hangilerinde yanlışlık yapılmıştır?

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

CEVAP ANAHTARI



Sen Çöz

1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	B	B	C	D	B	E	D	C
10	11	12						
A	E	A						

TEST 1	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	A	C	A	D	B	B	D

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8
	A	E	E	A	C	E	B	A
	9							
	A							

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	D	E	B	A	C	E
	9	10						
	B	C						

TEST 4	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	D	C	C	A	B	A

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8
	B	A	B	C	D	E	B	C
	9	10						
	E	D						

TEST 6	1	2	3	4	5	6	7	8
	E	E	B	B	A	D	B	D
	9	10						
	D	A						

TEST 7	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	D	E	A	C	B	A	C

TEST 8	1	2	3	4	5	6	7	8
	E	E	A	B	D	D	A	C

TEST 9	1	2	3	4	5	6	7	8
	E	D	E	A	A	B	D	B

TEST 10	1	2	3	4	5	6	7	8
	C	C	B	E	E	C	D	D
	9							
	C							

ÇİTA YAYINLARI

