



# İDEALİNİZDEKİ ÜNİVERSİTE İÇİN PLANLANMIŞ EN İYİ YOL



**Analitik Serisi Soru Bankaları**, zorluk derecesine göre sıralanmış testlerden oluşmaktadır. Soruların % 15'i kolay, % 65'i orta, % 20'i zorluk derecesi yüksek sorulardan oluşmaktadır. Ünitelerdeki soru adetleri ve kazanım sayıları ÖSYM'nin soru yönelimleri ile TYT ve AYT'deki soru yoğunluğu esas alınarak belirlenmiştir. Sorular; bilgi, kavrama, uygulama ve analiz düzeylerinde hazırlanmıştır. Ünitelerin son testlerindeki soruların ayırt ediciliği yüksektir. Ünite ile ilgili akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerilerini ölçen çoktan seçmeli ve etkinlik tarzı sorularla etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır.

Bu kitabın tüm hakları yayinevine aittir. Yayinevinin izni olmaksızın, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik, fotokopi veya başka yollarla basımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz. Kitaba ait metinler, şemalar, tablolar ve sorular kaynak göstererek de olsa kullanılamaz. Kitabın hazırlanış yöntemi taklit edilemez.

**YAYIN KOORDİNATÖRÜ**

Sedat ÇALIŞKAN

**EDİTÖR**

Aleyna SELÇUK

**YAZAR**

Muradiye AKTAŞ YETİMOĞLU

**DİZGİ - GRAFİK**

Mümine TORUN

**ISBN**

978-605-7952-23-3

**BASKI**

ERTEM BASIM Ltd. Sti./ANKARA  
Tel: (0312) 640 16 23 Faks: (0312) 640 16 24  
Sertika No: 16031

**İLETİŞİM**

Ostim Mahallesi 1207. Sokak No: 3/C-D  
Ostim / ANKARA  
Tel: (0312) 395 13 36 - 386 00 26  
Fax: (0312) 394 10 04

## ÖN SÖZ

### Merhaba Değerli Arkadaşlar,

Bu çalışmamız, başarısı kanıtlanmış özel bir yöntemle hazırlandı. Biyoloji öğretimine yeni bir soluk getireceğini düşündüğümüz kitaplarımızın içeriği, üç kavram üzerinde odaklanarak oluşturuldu. Bu kavramlar; analitik öğrenme, sarmal içerik belirleme yaklaşımı ve bireysel öğrenme özellikleridir.

Biyoloji hazırlık setleri; “Konu Anlatım Kitabı” ve “Soru Bankası” olmak üzere iki kitaptan oluşmaktadır. Öğrencilerimize önce konu anlatım kitabından konuları çalışmalarını öneririz. Çünkü konu anlatımı çalışmadan, doğrudan soru çözmeye başlamak bazı kazanımların hep eksik kalmasına yol açmaktadır. Konu anlatımı çalışmasının hemen ardından ise o konuyla ilgili testleri çözmek, konunun pekişmesini ve kazanımların tam olarak öğrenilmesini sağlayacaktır.

Kitabımızda Biyoloji konuları 25 üniteye ayrılmıştır. Bu ünitelerde önce kavram eksikliklerinizi giderebileceğiniz özet konu anlatımı arkasından ise aşama aşama zorlaşan testler yer almaktadır. Biyoloji konularını tüm yönleriyle pekiştirmeyi amaçlayan bilgi ve yorum sorularından oluşan ünite testlerinin sonuna çıkmış ÖSYM sorularından birer test eklenmiştir. Böylelikle ÖSYM soru eğilimleri hakkında doğrudan fikir sahibi olarak kendinizi denemeniz arzu edilmiştir. Bu, ünite ile ilgili eksiklerinizi görme ve giderme konusunda sizlere değer katacaktır.

Kitabımızın hazırlanma amacı, ezbere dayalı biyoloji anlayışını değiştirerek, sistematik düşünme ve etkin akıl yürütme süreci ile anlamlı biyoloji öğrenme stratejilerini bir araya getirmektir.

Kitapla ilgili tüm soru ve önerilerinizi “info@mrkz.com.tr” adresi ile “Merkez Yayınları” facebook, “merkez yayincilik” ve “aktasyetimoglu” instagram sayfalarından bize doğrudan iletebilirsiniz.

Zorlu bir süreç nihayetinde ortaya çıkan ANALİTİK BİYOLOJİ SORU BANKASI kitabının hazırlanmasında desteğini esirgemeyen eşim Birol YETİMOĞLU’na, projenin fikir babası ve aynı zamanda genel yayın koordinatörümüz olan Sedat ÇALIŞKAN’a ve çalışmalarına destek olan Deniz İRK’a çok teşekkür ederim.

Güncel Ortaöğretim Biyoloji Müfredatı ve Programı ile ÖSYM’nin yaptığı sınavlardaki biyoloji soru yönelimleri dikkate alınarak hazırlanan bu soru bankasının, tüm öğrencilere ve sınavlara hazırlanan adaylara yardımcı olmasını dileriz. Ve de unutmayın ki, eğer hayal edebilirsiniz, yapabilirsiniz. Hayallerinize ulaşabilmeniz dileğiyle...

Muradiye AKTAŞ YETİMOĞLU

Kocaeli

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	3
İÇİNDEKİLER .....	4
ÜNİTE 1 - Yaşam Bilimi Biyoloji .....	5
ÜNİTE 2 - Hücre .....	37
ÜNİTE 3 - Canlılar Dünyası .....	55
ÜNİTE 4 - Ekoloji .....	75
ÜNİTE 5 - Mitoz Bölünme ve Eşeyli Üreme .....	93
ÜNİTE 6 - Mayoz Bölünme ve Eşeyli Üreme .....	101
ÜNİTE 7 - Kalıtım .....	109
ÜNİTE 8 - Sinir Sistemi .....	123
ÜNİTE 9 - Duyu Organları .....	139
ÜNİTE 10 - Endokrin Sistem .....	149
ÜNİTE 11 - Destek ve Hareket Sistemi .....	161
ÜNİTE 12 - Sindirim Sistemi .....	175
ÜNİTE 13 - Dolaşım Sistemi ve Bağışıklık Sistemi .....	189
ÜNİTE 14 - Solunum Sistemi .....	207
ÜNİTE 15 - Üriner (Boşaltım) Sistem .....	219
ÜNİTE 16 - İnsanda Üreme Sistemi, Büyüme ve Gelişme .....	233
ÜNİTE 17 - Genden Proteine .....	245
ÜNİTE 18 - Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği .....	257
ÜNİTE 19 - Hücresel Solunum .....	265
ÜNİTE 20 - Fotosentez ve Kemosentez .....	279
ÜNİTE 21 - Bitkilerin Yapısı .....	293
ÜNİTE 22 - Bitkilerde Taşıma .....	303
ÜNİTE 23 - Bitkilerde Beslenme ve Hareket .....	311
ÜNİTE 24 - Bitkilerde Eşeyli Üreme .....	319
ÜNİTE 25 - Canlılar ve Çevre .....	327



Konu

Anlatımı

## CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

- ✓ **Hücresel yapı:** Hücre canlıların canlılık özelliği gösteren en küçük birimdir. Bazı canlılar bir hücreden meydana gelirken, bazı canlılar çok hücrelidir.
- ✓ **Beslenme:** Canlıların enerji gereksinimlerini karşılamak ve yaşamsal olayları düzenlemek için ihtiyaç duyduğu besinleri elde etmesidir.
- ✓ **Hücresel solunum:** Canlıların besinleri parçalayıp enerji elde etme reaksiyonlarına solunum denir. Tüm canlı hücreler üreme, hareket etme, büyüme, gelişme, madde alışverişi ve ihtiyaç duydukları molekülleri üretme gibi yaşamsal olaylarını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar.
- ✓ **Boşaltım:** Canlıların yapım ve yıkım reaksiyonları sonucunda oluşturdukları atıklara metabolik atık denir. Bu atıklar canlının iç dengesini bozacağından uzaklaştırılmak zorundadır. Bu uzaklaştırma işlemine boşaltım denir.
- ✓ **Uyarılara tepki:** Bütün canlılar iç ve dış çevrelerinden gelen uyarılara tepki gösterir. Böcekçil bitkiler üzerine konan böceği, sarsıntı etkisiyle yakalar. İnsanın diz kapağına vurulduğunda ayağı yukarı doğru hareket eder.
- ✓ **Metabolizma:** Canlılarda gerçekleşen yapım (anabolizma) ve yıkım (katabolizma) reaksiyonlarının tamamına metabolizma denir.
- ✓ **Homeostazi:** Çevresel değişimlere rağmen organizmada kararlı bir iç ortamın sağlanması ve korunması olayına homeostazi denir. Yaz mevsiminde sıcaklığın artmasıyla birlikte vücut sıcaklığı terleme yoluyla normal sınırlar içinde tutulur.
- ✓ **Uyum (Adaptasyon):** Canlılar sahip oldukları özellikleriyle buldukları ortamın şartlarına uyum sağlamaya çalışır. Bu özellikler canlıların hayatta kalma ve üreme şansını artıran kalıtsal özelliklerdir.
- ✓ **Hareket:** Canlılar beslenmek, göç etmek, üremek, yavrularını beslemek, ışık ve suya ulaşmak gibi çeşitli nedenlerle hareket eder. Hayvanlar yer değiştirerek hareket ederken, bitkiler yer değiştiremez. Bitkilerde yönelim hareketleri görülür.

- ✓ **Üreme:** Canlıların nesillerini devam ettirmek amacıyla birey sayılarını artırmalarına üreme denir.
- ✓ **Büyüme ve gelişme:** Bir hücreli canlılarda büyüme, hücre hacmi ve kütlelerinin artması ile gerçekleşir. Çok hücreli canlılarda büyüme, hücre bölünmeleri sayesinde canlıya yeni hücrelerin eklenmesi ve var olan hücrelerin büyümesi ile gerçekleşir.
- ✓ **Organizasyon:** Tüm canlılarda canlıyı oluşturan kısımlar canlılığı sürdüreceği şekilde uyumlu ve işbirliği içinde çalışır. Tek hücrelilerde organizasyon hücredeki organeller ve yapılarla sağlanır. Çok hücrelilerde hem hücresel düzeyde hem de doku, organ, ve sistem düzeyinde organizasyon görülür.

## BİLİMSEL ÇALIŞMA YÖNTEMİ

- **Gözlemlerin yapılması ve verilerin toplanması:** Veriler nitel ve nicel gözlemlerle toplanır. Nitel gözlem, sadece duyu organları ile yapılan gözlemlerdir. Nicel gözlem ölçme araçları ile yapılan ve sayısal sonuçlar veren gözlemlerdir.
- **Problemin belirlenmesi:** Gözlemler sonucunda araştırma konusu olan problem belirlenir.
- **Hipotezin oluşturulması:** Gözlem ve verilerle uyumlu, geçici çözüm önerisine **hipotez** denir.
- **Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması:** Bir hipotezden yola çıkarak, olası sonuçlar hakkında fikir öne sürmektir.
- **Kontrollü deneylerin yapılması:** Deney koşullarından bir faktörün (denenen faktör) değiştirilip, diğer tüm faktörlerin sabit tutulduğu deneylere **kontrollü deney** denir. Kontrollü deneylerde ortam şartlarından bir tanesi değiştirilir. Deneyde etkisi araştırılan değişkene **bağımsız değişken** denir. Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkene **bağımlı değişken** denir.
- **Deney sonuçlarının değerlendirilmesi:** Kontrollü deneyler hipotezi desteklerse ve diğer bilim insanları tarafından da test edilip onaylanırsa gerçek haline gelir. Eğer kontrollü deneyler hipotezi desteklemezse hipotez değiştirilir.
  - **Kanun:** Bir olayın belirli şartlar altında tekrarlandığında aynı sonuçları verdiği gerçeklerdir.
  - **Teori:** Bir olayla ilgili farklı bilimsel gerçekleri birbirine bağlayarak nedenlerini, oluşunu ve işleyişini izah eden bilimsel açıklamalardır.

### Hüresel Yapı

Çekirdeği ve zarlı organelleri olmayan hürelere (bakteri gibi) prokaryot hücre, çekirdeği ve zarlı organelleri olan hürelere (hayvan ve bitki gibi) ökaryot hücre denir.

### Boşaltım

Tek hücreli canlılar atıkları, hücre zarı ya da özelleşmiş organellele uzaklaştırır. Bitkiler yaprak dökümüyle, hayvanlar böbrekler yardımıyla atıkları uzaklaştırır.

### Organizasyon

Yapı ve görev bakımından benzer hücreler bir araya gelerek dokuları; dokular organları; organlar da sistemleri oluşturur. Sistemler de organizma olan insan vücudunu oluşturur.

### Beslenme

Fotosentez veya kemosentez yaparak besinlerini üreten canlılara ototrof denir. Besinlerini kendi üretemeyen, hazır alan canlılara ise heterotrof denir.

### Metabolizma

Küçük molekülleri birleştirerek büyük moleküller oluşturma (anabolizma = özümleme) ve büyük molekülleri parçalayarak küçük moleküller oluşturma (katabolizma = yadımlama) olarak iki kısımdır.

### Hareket

Bir hücreli canlılarda sil, kamçı ve yalancı ayak gibi yapılar, hayvanlarda bacaklar, yüzgeçler ve kanatlar harekette görev alır.

### Uyum

Kaktüs bitkisinin dikensi yaprakları sayesinde su kaybını azaltarak çöl ortamında yaşayabilmesi, ortam uyum sağladığını gösterir.

### Homeostazi

Çevre şartlarındaki değişikliğe rağmen canlıların iç dengelerini değişmez tutmasıdır. Örn. İnsanda kanın pH değeri 7,4 olarak sabit tutulur.

### Hüresel Solunum

Canlılar ATP'yi hüresel solunum ile üretir. Bazı canlılar ATP'yi oksijenli solunumla, bazıları oksijensiz solunumla bazıları da fermantasyon ile elde eder.

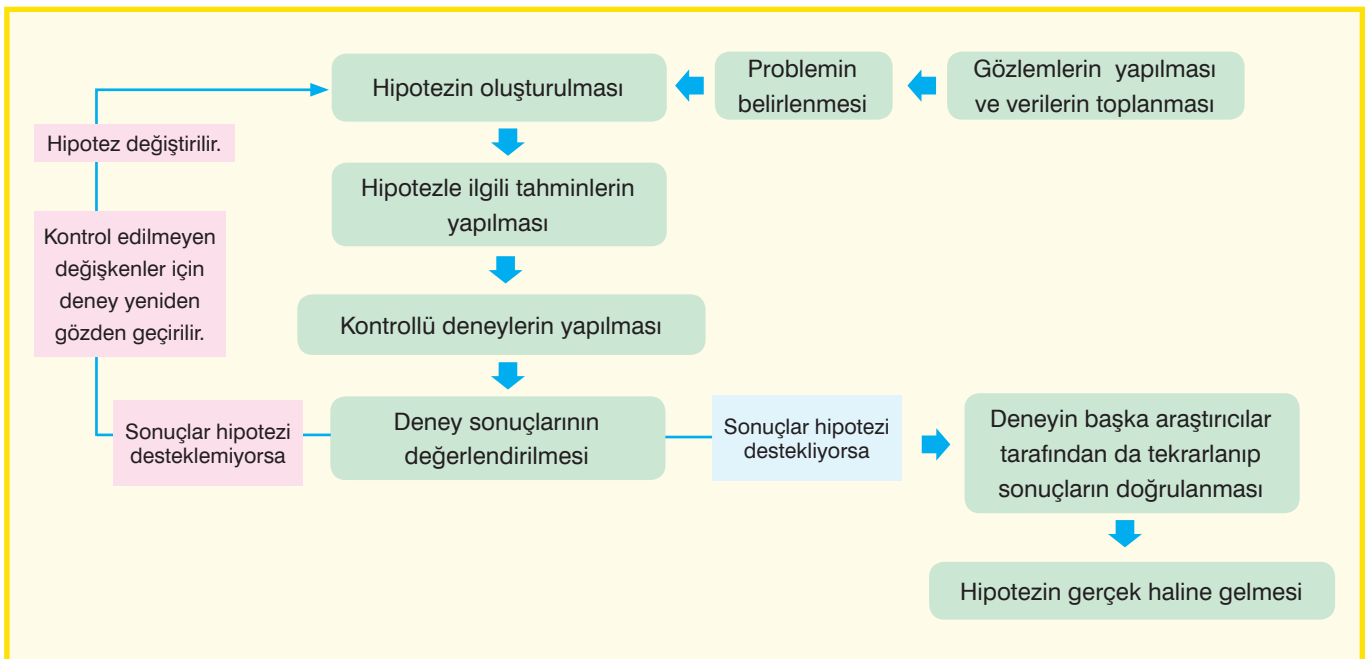
### Uyarılara Tepki Verme

Canlılarda durum değiştirmeye veya harekete neden olan her türlü faktöre uyarı, uyarılara verilen cevaplara ise tepki denir.

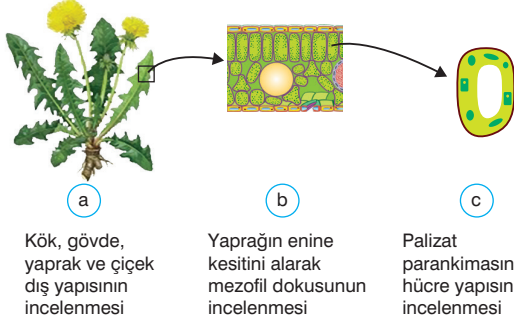
## CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

### Üreme

Eşeysiz üreme tek ata canlıdan genetik yapıları aynı olan yavruların oluşmasıdır. Eşeyli üreme, aynı türe ait dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşmesiyle genetik yapısı birbirinden farklı olan yavruların oluşmasıdır.



1. Aşağıda bir öğrencinin karahindiba bitkisini inceleme aşamaları gösterilmiştir.



Öğrencinin karahindiba bitkisinin incelenmesindeki a, b ve c aşamalarında yapmış olduğu çalışma biyolojinin alt bilim dallarından hangisinin kapsamına girer?

a	b	c
A) Morfoloji	Sitoloji	Anatomi
B) Anatomi	Sitoloji	Histoloji
C) Morfoloji	Histoloji	Sitoloji
D) Morfoloji	Histoloji	Fizyoloji
E) Anatomi	Histoloji	Fizyoloji

2. Mercan Yılanları (Zehirli)



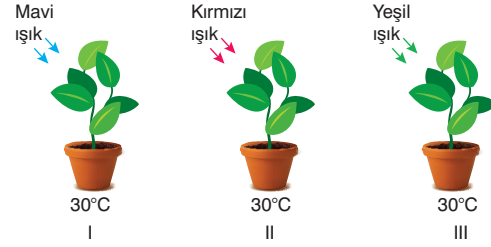
- Kral Yılanları (Zehirsiz)



Bir bilim insanı, yaptığı gözlemler sonucunda "kral yılanlarının (zehirsiz), mercan yılanlarının yaşadığı bölgede zehirli mercan yılanlarının uyarı renklerini taklit etmesi, düşmanlarından korunma şeklinde avantaj sağlar." ifadesi ile bilimsel yöntem basamaklarından hangisini gerçekleştirmiştir?

- A) Verilerin toplanması  
B) Hipotezin kurulması  
C) Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması  
D) Kontrollü deneylerin yapılması  
E) Teorinin oluşturulması

3. Özdeş bitki ve saksılarda deney düzeneği hazırlayan bir öğrenci ışığın renginin boy uzamasına etkisini araştırmak için bir ay boyunca her gün bitkileri 10 saat şekildeki ışık renkleriyle ışıklandırıp boyları ölçülmüştür.



Bu deneydeki bağımlı değişken ve bağımsız değişken aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
A) Işığın rengi	Boy uzaması
B) Işığın rengi	Sıcaklık
C) Boy uzaması	Işıklandırma süresi
D) Işıklandırma süresi	Boy uzaması
E) Boy uzaması	Işığın rengi

4. Aşağıdakilerden hangisi canlının yaşamını sürdürmesi için zorunlu değildir?

- A) Protein sentezi  
B) ATP sentezleme  
C) Boşaltım  
D) Homeostazi  
E) Üreme

5. "Zatüre hastalığını yapan Pneumococ bakterilerinin kapsüllü olanları ise zatürre hastalarında kapsüllü Pneumococ bakterileri bulunmalıdır" diyen bir bilim insanı yaptığı araştırmada bilimsel yöntemin hangi basamağını uygulamaktadır?

- A) Problemin belirlenmesi  
B) Hipotezin kurulması  
C) Hipoteze dayalı tahminlerin yapılması  
D) Kontrollü deneylerin yapılması  
E) Kurduğu hipotezin geçerli hale gelmesi

## Yaşam Bilimi Biyoloji

6. Bir bilim insanı zehirsiz olan kral yılanlarının zehirli mercan yılanlarının canlı ve parlak uyarı renklerini taklit etmesinin hangi ortamda hayatta kalmak için avantaj sağladığını belirlemek istemektedir.

I. İstasyon	II. İstasyon
Mercan yılanları ile Kral yılanlarının birlikte yaşadığı bölge	Kahverengi yılanlar ile Kral yılanlarının birlikte yaşadığı bölge

Bunun için I. ve II. istasyona eşit sayıda plastikten yapılmış olan kral yılanlarını ve düz kahverengi yılanları yerleştirmiştir. Dört hafta sonra istasyonlara yerleştirdiği yapay plastik yılanları toplamış ve yılanlar üzerindeki diş ve ısırık izlerine göre avlanma sayısını belirlemiştir.

**Yukarıdaki çalışmayı gerçekleştiren bilim insanı bilimsel yöntem basamaklarından hangisini uygulamıştır?**

- A) Problemin tespit edilmesi  
B) Hipotezin kurulması  
C) Hipoteze dayalı tahmin yapılması  
D) Kontrollü deneylerin yapılması  
E) Teorinin oluşturulması
7. Bir öğrenci aynı tür ve büyüklükteki iki bitkiyi aşağıdaki koşulları düzenleyip direkt güneş ışığı almayan laboratuvar ortamında ve açık havada 30 gün boyunca gözlemlemiştir.

FAALİYET	I. Bitki	II. Bitki
Bitkilerin dikildiği toprak tipi	Kumlu toprak	Kumlu toprak
Bitkiye verilen su miktarı	500 ml	500 ml
Çalıştığı alan	Laboratuvar	Bahçe
Bitkinin bekletildiği yer	Cam kenarı	Cam kenarı
Ölçüm aralığı	Haftalık	Haftalık
Toplam büyüme	5 cm	8 cm

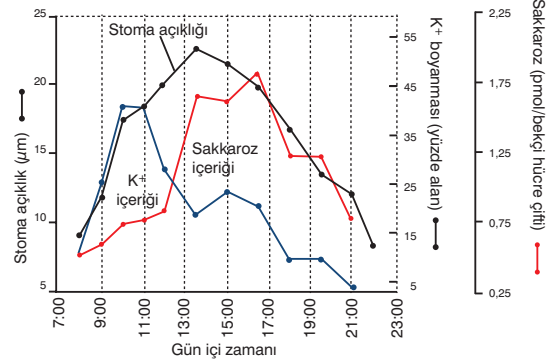
**Öğrencinin yapmış olduğu kontrollü deneyle ilgili;**

- I. Deneydeki bağımsız değişken direkt veya direkt olmayan güneş ışığıdır.  
II. Deneydeki bağımlı değişken bitkinin büyüme hızıdır.  
III. Direkt güneş ışığının tüm bitkilerin büyümesinde olumlu katkısı vardır.  
IV. Deneyde kullanılan toprak çeşidi ve su miktarı sabit tutulan değişkendir.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

8. Ozmolit, turgorun devamını sağlayan ozmotik düzenlemede görev alan çözülmüş maddelerdir. Aşağıdaki grafikte bakla bitkisinde bazı ozmolitlere bağlı olarak stoma porunun açıklığının gün içerisindeki değişimi gösterilmektedir.



**Grafiğe göre;**

- I. Sabah saatlerinde stoma açılımlında rol alan başlıca ozmolit potasyumdur.  
II. Öğleden sonra ve akşam üzeri stoma açıklığı değişiminden sorumlu olan ozmolit sakkarozdur.  
III. Bakla bitkisinin stoma açıklığı üzerindeki tek etken ozmolitlerdir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

9. Aşağıda bilimsel çalışmalar sırasında yapılan bazı gözlem örnekleri verilmiştir.

- I. İyot nişasta ile mavi mor renk verir.  
II. Kireç suyu karbondioksit ile bulanır.  
III. Tohumun çimlenmesi için sıcaklık gereklidir.  
IV. İnsanın 1 cm<sup>3</sup> idrarında 1,32 gr üre bulunur.  
V. Yetişkin insanlarda vücut sıcaklığının 41,1°C den fazla olması tehlikelidir.

**Bu örneklerden nitel gözlem ve nicel gözlem olanları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- | Nitel gözlem    | Nicel gözlem  |
|-----------------|---------------|
| A) I – II – III | IV – V        |
| B) IV – V       | I – II – III  |
| C) I – II       | III – IV – V  |
| D) III – IV – V | I – II        |
| E) I – III      | II – III – IV |



## 1. Canlılara ait olan;

- I. hücresel yapı gösterme,
- II. mutasyona uğrama,
- III. monomer sentezleme,
- IV. polimer sentezleme

özelliklerinden hangileri tüm canlılar için ortaktır?

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

2. I. Kompleks organik bileşikler basit organik bileşiklere çevirme  
II. İnorganik bileşiklerden organik bileşik üretme  
III. Basit organik moleküllerden ATP sentezleme  
IV. Basit organik bileşiklerden kompleks organik bileşik sentezleme

Yukarıdaki metabolik olaylardan hangileri tüm canlılarda ortak olarak gözlenir?

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

3. • Akşamsefasının çiçekleri gece açılır.  
• Omurgalı canlılar azotlu boşaltım artıklarını böbrekleri sayesinde vücuttan uzaklaştırır.  
• Elektrik akımı verilen toprak solucanı büzülür.  
• Kurak bölge bitkilerinde kalın kütikula tabakası su kaybını azaltır.

Yukarıda verilen canlıların, örneklendirilmeyen canlılık özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hareket                  B) Boşaltım                  C) Uyarılma ve tepki  
D) Adaptasyon            E) Solunum

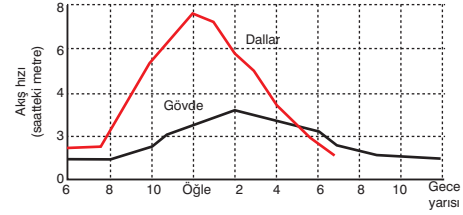
## 4. Canlıların ortak özelliklerinden;

- I. Nükleik asit içerme
- II. ATP üretip, tüketme
- III. Mutasyona uğrama
- IV. Büyüme

olarak verilenlerden hangileri virüslerde de görülür?

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

5. Bir bitkinin ksilemi (odun borusu) üzerinde yapılan bir işlemle özsu akış hızı ölçümü yapılmış ve sonuç aşağıdaki gibi belirlenmiştir.



Grafiğe göre,

- I. Sabah saatlerinde özsu akış hızı önce dallarda sonrasında gövdede artar.
- II. Öğleden sonra akış hızı önce dallarda sonra da gövdede azalır.
- III. Öğleden sonra terleme hızının artması gövde ve dallarda özsu akış hızını artırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Aşağıdakilerden hangisi canlıların ortak özelliklerindedir?

- A) Protein sentezleme  
B) Nişasta sentezi  
C) Aktif hareket  
D) Eşseysiz üreme  
E) Zarlı organel bulundurma

## 7. Tüm canlı hücrelerde;

- I. replikasyon,
- II. fosforilasyon,
- III. aktif taşıma

olarak verilenlerden hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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



Yukarıda verilen metabolik olaylardan hangileri bütün canlılarda ortak olarak gerçekleşir?

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

9. Hayes ve araştırma grubu özel olarak laboratuvarında kullanılmak üzere yetiştirilen leopar kurbağası (*Rana pipiens*) larvalarını (iribaş), sudaki atrazin konsantrasyonu hariç diğer bütün koşulların sabit tutulduğu K, L ve M tanklarına yerleştirerek ergin hale gelene kadar incelemiştir.

K	L	M
30 iribaş	30 iribaş	30 iribaş
0,1 ppb Atrazin	25 ppb Atrazin	0,0 ppb Atrazin

Bu deneyle ilgili;

- I. K ve L deney tankları deney grubudur.  
 II. M deney tankı kontrol grubudur.  
 III. Antrazin yoğunluğu bağlı değişkendir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Bilimsel bir problemin çözümünde izlenen yol aşağıda verilmiştir.

- I. Problem belirlenmesi  
 II. Kontrollü deneyin yapılması  
 III. Hipotezin kurulması  
 IV. Verilerin toplanması  
 V. Deney sonuçlarının değerlendirilmesi

Problemin çözümünde bilimsel yöntem basamaklarının uygulanma sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

11. Aşağıdaki biyokimyasal olaylardan hangisi tüm canlılarda gerçekleşmez?

- A) Glikozun yıkımı sonucunda ATP sentezi  
 B) Hormon sentezi  
 C) Nükleik asit sentezi  
 D) Defosforilasyon  
 E) Protein sentezi

12.

Bakteri türleri	A	B	C
Eklenecek antibiyotik			
K+L	-	-	+
K+M	-	-	-
L+M	+	+	-

Yukarıdaki tabloda A, B ve C bakterilerinin bulunduğu ortama K, L ve M antibiyotiklerinin eklenmesiyle bu bakterilerde görülen gelişme durumları gösterilmiştir.

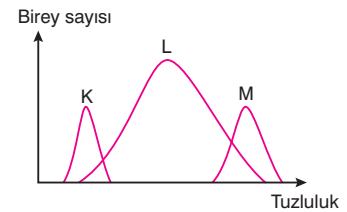
Bu göre;

- I. K antibiyotiği, üç bakteri türünde sebep olduğu hastalıklarda tedavi için kullanılabilir.  
 II. C bakterisi M antibiyotiğine duyarlıdır.  
 III. Üç bakteri türü de L antibiyotiğine karşı dirençlidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

13. Yandaki grafikte üç farklı bitki türünün toprağın tuzluluğuna bağlı birey sayısındaki değişim verilmiştir.



Buna göre,

- I. Üç tür birlikte aynı toprakta yetiştirilemez.  
 II. Bitki türlerinin tuzluluğa toleransı L - M - K şeklindedir.  
 III. Yüksek tuzluluğa en duyarlı olan K türüdür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## İNORGANİK BİLEŞİKLER

✓ **Su:** Çözücü özelliğinden dolayı hücrelerde gerçekleşen pek çok kimyasal tepkime için uygun ortam sağlar. Bitkiler topraktaki maddeleri suda çözülmüş olarak alır. Hayvansal organizmalarda kan dokusunun büyük bir kısmı sudur. Suyun çözücü özelliği sayesinde besinler ve atık maddeler taşınır.

Su moleküllerinin hidrojen bağları ile birbirine bağlanmasına **kohezyon** denir. Suyun farklı moleküllere tutunmasına **adhezyon** denir. Bitkilerde suyun taşınması kohezyon ve adhezyon sayesinde olur.

✓ **Mineraller:** **Kalsiyum** kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kas kasılmasında görevlidir. Kanın pıhtılaşmasında görevlidir. **Demir** kanda solunum gazlarının taşınmasında görev yapan hemoglobinin yapısına katılır. **Fosfor** DNA, RNA ve ATP nin yapısına katılır. Kemik ve dişlerin yapısına katılır. **Sodyum** sinirsel iletim, pH ve su dengesinin sağlanmasında görev yapar. **Potasyum** hücre içi ve hücreler arası ortamda su ve asit-baz dengesini ayarlama ve sinir hücrelerinde uyarının taşınması gibi görevleri vardır.

## ORGANİK BİLEŞİKLER

✓ **Karbonhidratlar:** Enerji verici, yapıcı ve onarıcı besinlerdir. Başlıca üç grupta incelenir.

➤ **Monosakkaritler:** Riboz ve deoksiriboz beş karbonlu şekerlerdir. Glikoz, fruktoz ve galaktoz altı karbonlu şekerlerdir.

➤ **Disakkaritler:** İki monosakkaritin glikozit bağı ile birleşmesi sonucunda oluşur. Sükroz, maltoz ve laktoz canlılarda bulunan disakkaritlerdir.

➤ **Polisakkaritler:** Çok sayıda glikozun glikozit bağı ile birbirlerine bağlanması sonucu oluşur. Nişasta, glikojen, selüloz ve kitin bu grupta yer alır.

✓ **Yağlar (Lipitler):** Enerji verici, yapıcı ve onarıcı besinlerdir. Hayvanların vücudunda deri altında depo edildikleri için hem vücut ısısının korunmasını sağlar hem de vücutun basınç ve darbelerden zarar görmesini engeller. Lipitler yedek besin deposudur. Kış uykusuna yatan hayvanlarda ve göçmen kuşlarda depo edilir. Başlıca üç grupta incelenir.

➤ **Trigliseritler:** Üç molekül yağ asidi ile bir molekül gliserolün arasında dehidrasyon tepkimesiyle **ester** bağlarının kurulması sonucu oluşur. İçerdikleri yağ asidi çeşidine göre doymuş ve doymamış yağlar olmak üzere ikiye ayrılır.

➤ Yapısındaki karbon atomları arasında tek bağ bulunan yağ asitlerine **doymuş yağ asiti**, yapısındaki karbon atomları arasında çift bağ bulunan yağ asitlerine **doymamış yağ asiti** denir.

➤ **Steroidler:** Bazı vitamin ve bazı hormonların yapısına katıldığından düzenleyicidir. Bir steroid çeşidi olan **kolesterol** hayvan hücrelerinin zar yapısına katılır, hücre zarının geçirgenliği ve dayanıklılığında etkilidir.

➤ **Fosfolipitler:** Hücre zarının yapısına katılır.

✓ **Proteinler:** Enerji verici, yapıcı - onarıcı ve düzenleyici besinlerdir. Yapısında karbonhidrat ve yağlardan farklı olarak azot elementi vardır. Kasların kasılıp gevşemesinde görev alır. Enzim ve hormonların yapısına katılır. Kanın damar dışında pıhtılaşmasında görev alır. Saç, tırnak, kıl ve derinin yapısına katılır. Proteinlerin yapı birimleri amino asitlerdir.

✓ **Vitaminler:** Düzenleyici maddelerdir ve bileşik enzimlerin yapısına katılır. Vitaminler enerji vermez ve hücrelerde yapı birimi olarak kullanılmaz. Hücre zarından geçebilecek büyüklükte olduklarından sindirilmeden kana geçer.

- **A vitamini** hücre yenilenmesi ve görme olayında görevlidir.
- **D vitamini** kalsiyum ve fosforun bağırsaktan emilimini, kemik ve dişlerin güçlenmesini sağlar.
- **E vitamini** üreme organlarının gelişimi ve fonksiyonu için gereklidir, kasları ve bağışıklık sistemini güçlendirir.
- **K vitamini** kanın pıhtılaşmasında görev yapar.
- **B vitamini** bazı enzimlerin yapısında koenzim olarak iş yapar. Kan hücrelerinin üretiminde ve sinir sisteminde önemli görevleri vardır. Vücutta depolanmadığı için günlük alınmalıdır.
- **C vitamini** bağışıklık sistemini güçlendirir. Damar içi hücrelerin yapısını koruyarak kalp krizi riskini azaltır. Vücutta depolanmadığı için günlük alınmalıdır.

## CANLILARIN YAPISINDAKİ TEMEL BİLEŞİKLER

## Karbonhidratlar

## Monosakkaritler

- ◆ **Riboz:** RNA ve ATP nin yapısına katılır.
- ◆ **Deoksiriboz:** DNA nin yapısına katılır.
- ◆ **Glikoz:** Bitkilerde üretilir.
- ◆ **Fruktoz:** Bitkilerde üretilir.
- ◆ **Galaktoz:** Bitkilerde ve hayvanlarda üretilir.

## Disakkaritler

- ◆ Glikoz + Glikoz  $\Rightarrow$  **Maltoz** + su (bitkisel)
- ◆ Glikoz + Fruktoz  $\Rightarrow$  **Sükroz** + su (bitkisel)
- ◆ Glikoz + Galaktoz  $\Rightarrow$  **Laktöz** + su (hayvansal)

## Polisakkaritler

- ◆ **Nişasta:** Bitkilerde üretilir, depo polisakkarittir.
- ◆ **Glikojen:** Hayvan, bakteri ve mantarlarda üretilir, depo polisakkarittir.
- ◆ **Selüloz:** Bitkilerde üretilir, hücre duvarının yapısına katılır.
- ◆ **Kitin:** Eklem bacaklıların dış iskeletinde ve mantarların hücre duvarının yapısında bulunur.

## Yağlar (Lipitler)

## Trigliseritler

Bitki ve hayvan hücrelerindeki yağların depo şeklidir. **Doymuş yağ asiti** içeren yağlar oda sıcaklığında katıdır. Genellikle hayvansal kaynaklıdır. **Doymamış yağ asiti** içeren yağlar ise oda sıcaklığında sıvıdır. Genellikle bitkisel kaynaklıdır.

## Steroitler

Bazı cinsiyet hormonlarının, safra salgısı ve D vitamininin yapısına katılır.

## Fosfolipitler

2 yağ asiti, 1 fosforik asit, 1 gliserol molekülü ve kolin molekülünden oluşur. Nötral yağlardan farklı olarak bir tane gliserol molekülüne iki tane yağ asidi bağlıdır. Üçüncü yağ asidinin yerine fosforlu bir grup katılmıştır.

## Su ve Mineraller

- ◆ Su ve mineraller canlılar tarafından üretilmeyen, doğadan hazır olarak alınan bileşiklerdir. Sindirilmeden kana geçer. Enerji vermez, yapıcı - onarıcı ve düzenleyici olarak görev yaparlar.
- ◆ Vücudun su dengesini koruyabilmek için her gün su tüketmek gerekir. Su bitkilerde fotosentezle besin üretimi için ham maddedir.
- ◆ Her mineralin kendine özgü görevi vardır. Bununla birlikte vücuttaki bir mineralin eksikliği başka bir mineral ile giderilemez.

## Proteinler

- ◆ Proteinlerin monomeri **amino asitler**dir. Tüm canlıların proteinlerinin yapısında ortak olarak 20 farklı amino asit bulunur. Bazı bakterilerde ise bilinen bu amino asitler dışında 2 çeşit daha amino asitin bulunduğu tespit edilmiştir. Üretici canlılar tüm amino asit çeşitlerini üretebilir. İnsanlar ise 12 çeşit amino asiti dönüşüm reaksiyonları ile üretirken 8 çeşit amino asiti üretemezler. İnsanların üretilmediği amino asitlere **temel (esansiyel) amino asit** denir. Üretilmediklerini besinlerle almak zorundadırlar.
- ◆ Amino asitler **peptit bağları**yla birbirlerine bağlanarak proteinleri oluşturur.
- ◆ Üretilen bir proteinin yapısında kaç tane amino asit bulunacağını, hangi amino asit çeşitlerinin hangi sıra ile dizileceğini **DNA şifresi** belirler. Proteinler bu şifreye göre **ribozom** organelinde üretilir. Yakın akraba olan türlerin genetik benzerlikleri fazla olduğundan protein benzerlikleri de fazladır.

## Vitaminler

- ◆ B ve C vitaminleri suda çözünür. **B vitamini eksikliğinde** yorgunluk, iştah kaybı, kansızlık, unutkanlık, beriberi ve pellegra gibi hastalıklar meydana gelir. **C vitamini eksikliğinde** skorbüt hastalığı, iştahsızlık ve bağışıklık sisteminde zayıflama görülür.
- ◆ A, D, E ve K vitaminler yağda çözünür. **A vitamini eksikliğinde** gece körlüğü ve vücut direncinde azalma meydana gelir. **D vitamini eksikliğinde** çocuklarda raşitizm ve yetişkinlerde osteomalazi görülür. **E vitamini eksikliğinde** kısırlık, cilt bozuklukları ve kaslarda yorgunluk görülür. **K vitamini eksikliğinde** kan geç pıhtılaşır.

1. Aşağıda suyun bazı işlevleri verilmiştir.
- Hayvanlarda metabolik artıkları seyreltilmesinde ve vücuttan atılmasında görev alır.
  - Biyokimyasal reaksiyonlar için ortam hazırlar.
  - Bitkilerin topraktan ihtiyacı olan maddeleri kökleriyle almalarını kolaylaştırır.

**Bu işlevleri gerçekleştirme suyun hangi özelliği ile ilgilidir?**

- A) Su molekülleri arasındaki kohezyon  
 B) Su molekülleri arasındaki yüzey gerilimi  
 C) Suyun özgül ısısının yüksek olması  
 D) Suyun çok iyi bir çözücü olması  
 E) Suyun buharlaşma ve yoğunlaşma özelliği

2. İnsan vücudunda,

- I. ozmotik dengeyi sağlama,  
 II. yapıcı onarıcı olma,  
 III. düzenleyici olma

**İşlevlerinden hangileri su ve mineraller için ortak-tır?**

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

3. Büyük su kütleleri yaz mevsiminde ve gün içinde güneşten büyük miktarda ısı soğurarak depolar; ancak suyun sıcaklığı sadece birkaç derece artar. Gece olunca ve kış mevsiminde ise suyun yavaş yavaş soğuması havayı ısıtır. Kıyı bölgelerinin karasal bölgelere oranla daha ılıman olmalarının nedeni budur.

**Buna göre, okyanus sıcaklıklarının kararlı olma eğilimi ve organizmaların kendi sıcaklıklarındaki değişikliklere direnç göstermesi suyun hangi özelliği ile ilgilidir?**

- A) Çözücü özelliği  
 B) Öz ısısının yüksek olması  
 C) Polar özelliği  
 D) Adezyon–kohezyon özelliği  
 E) Buharlaşma ısısının yüksek olması

4. Aşağıdaki moleküllerden hangisi tamamen hidrolize edildiğinde birden fazla çeşitte monomer oluşur?

- A) Sükroz  
 B) Maltoz  
 C) Nişasta  
 D) Glikojen  
 E) Selüloz

5. Polimer, birbirinin aynısı ya da benzeri yapıtaşlarının kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları uzun moleküllerdir.

**Buna göre, aşağıdaki büyük moleküllerden hangisi polimer yapılı değildir?**

- A) Protein  
 B) DNA  
 C) Nişasta  
 D) Selüloz  
 E) Nötral yağ

6. Tüm karbonhidratlar için,

- I. Glikozit bağı içerir.  
 II. C, H, O atomlarından oluşur.  
 III. Solunum reaksiyonlarına doğrudan katılır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

7. I. ATP  
 II. monomer  
 III. enzimler

**Yukarıda dehidrasyon tepkimelerinde kullanılan moleküllerden hangilerine hidroliz tepkimelerinde ihtiyaç duyulmaz?**

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

## 8. Bir insanda;

- I. hormonal dengenin bozulması,
- II. D vitamini eksikliği,
- III. mineral eksikliği

durumlarından hangisi osteoporoz (kemik erimesi) sebep olabilir?

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

## 9. Dengeli ve düzenli beslenen bir insanın normalden fazla protein almaya başlaması durumunda,

- I. Karaciğerinde deaminasyon tepkimeleri artar.
- II. İdrarındaki üre miktarı artar.
- III. Bağışıklık zayıflar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## 10. Lipitlerin organizmalardaki görevleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fosfolipitler hücre zarının yapısına katılır.
- B) Kuş ve memelilerde deri altında depolanarak ısı kaybını azaltır.
- C) Steroitlerin çoğu hormon olarak düzenleyici görev yapar.
- D) Steroit yapılı olan D vitamini kalsiyum ve fosforun bağırsaktan emilimini sağlar.
- E) Nötral yağlar birinci dereceden enerji kaynağı olarak kullanılır.

## 11. Bir insanın diyetinde bitkisel ve hayvansal proteinleri almasının temel amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kasların gelişmesini sağlama
- B) Vücut direncini artırma
- C) Hücrelerin enerji ihtiyacını karşılama
- D) İhtiyaç durumunda kullanılmak üzere vücutta depolama
- E) Hücrelerin esansiyel (temel) amino asit ihtiyacını karşılama

## 12. I. Su

- II. Mineraller
- III. Glikoz
- IV. Vitamin

Yukarıdaki besinlerden hangilerini tüm canlılar dışarıdan hazır alır?

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

## 13. Monomerlerin kovalent bağlar ile birleştirilerek kompleks yapılı moleküller oluşurken suyun açığa çıktığı tepkimelere dehidrasyon tepkimeleri denir.

Büyük moleküllerin yapısına su katılarak yapı birimleri-ne ayrılmasına hidroliz tepkimeleri denir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi dehidrasyon veya hidroliz değildir?

- A) Amino asit sentezi                      B) Nişasta sindirimi  
C) Yağ sentezi                      D) Maltozun sindirimi  
E) Protein sentezi

## 14. I. Ester

- II. Hidrojen
- III. Glikozit
- IV. Fosfodiester

Yukarıdaki bağ çeşitlerinden hangileri DNA ve RNA da ortak olarak görülebilir?

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

## 15. Bir bitki hücresindeki,

- Trigliserit (nötral yağ) sentezi
- Nişastanın hidrolizi
- Oksijenli solunum

reaksiyonları sırasında,

- I. Enzim kullanılması
- II. ATP harcanması
- III. Su açığa çıkması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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

1. Aşağıdaki moleküllerden hangisi protein yapılı değildir?

- A) Albümin B) Antikor C) Hemoglobin  
D) Mikrotübül E) Kolesterol

2. Lipitlerle ilgili olarak,

- I. Hücre zarının yapısına katılır.  
II. Bazı vitaminler lipit çeşitlerindedir.  
III. Karbonhidratların ve proteinlerin fazlası lipitlere çevrilebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıdaki moleküllerden hangisi bitki hücrelerinde sentelenemez?

- A) Galaktoz B) Laktoz  
C) Amino asit D) Gliserol  
E) Maltoz

4. I. Kalın bağırsakta sentezlenebilme  
II. Suda eriyebilme  
III. Koenzim olarak görev alma  
IV. Yağda çözünme

Yukarıdakilerden hangileri B ve K vitaminlerinin ortak özelliği değildir?

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

5. I. Protein  
II. Yağ  
III. Nişasta  
IV. Glikojen  
V. Selüloz

Yukarıda verilen organik maddelerden hangilerinin hücrelerinde var olması canlıların bitkiler veya hayvanlar aleminde olduğu hakkında bilgi vermez?

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

6. Bir bitki hücresinde bulunan nişasta, nötral yağ ve protein için,

- I. hücre zarının yapısına katılma,  
II. hidrolize uğrayabilme,  
III. yapısında organik asit bulundurma,  
IV. enerji kaynağı olarak kullanabilme

özelliklerinden hangileri ortak değildir?

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

7. Aşağıdakilerden hangisi beş karbonlu (pentoz) ve altı karbonlu (heksoz) şekerlerin ortak özelliklerinden değildir?

- A) Ototrof canlılar tarafından üretilme  
B) Hidrolize uğramadan hücre zarından geçebilme  
C) Dehidrasyon tepkimelerine katılabilme  
D) Karbon, hidrojen ve oksijen içermesi  
E) Solunum reaksiyonlarında substrat olarak kullanma

8. Glikojen, nişasta ve selüloz glikozit bağları ile dehidrasyon sonucunda oluşan polisakkaritlerdir.

**Bu moleküllerin monomerleri ve monomerleri arasındaki organik bağ çeşidi aynı olmasına rağmen fiziksel ve kimyasal özelliklerinin farklı olmasının temel nedeni;**

- monomerlerin bağlanma biçiminin farklı olması,
- sentezinde görev yapan enzimlerin farklı olması,
- monomer sayılarının farklı olması

**durumlarından hangileri ile açıklanabilir?**

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

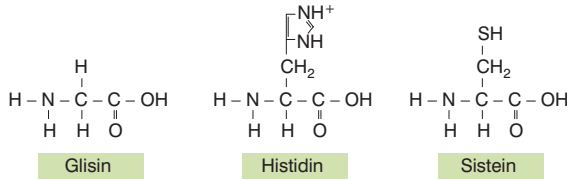
9. DNA, RNA ve ATP molekülleriyle ilgili;

- pirimidin bazı bulundurma,
- ester bağı,
- yüksek enerjili fosfat bağı bulundurma,
- deoksiriboz bulundurma

**verilenlerden hangileri ortak olarak görülür?**

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

10. Aşağıda üç farklı amino asitin yapısı ve radikal (değişken) grupları verilmiştir.



**Buna göre,**

- Amino asitlerde çeşitliliğe neden olan radikal gruptur.
- Bazı amino asitlerin metabolizması sonucunda kükürtlü artık maddeler oluşur.
- Tüm amino asitlerin radikal gruplarında C, H, O ve N atomları bulunur.

**yorumlarından hangileri yapılabilir?**

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

11. Bitki hücrelerinde;

- glikoz,
- nükleotit,
- nişasta

**moleküllerinden hangilerinin sentezi dehidrasyon tepkimesi sonucunda gerçekleşir?**

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

12. Canlılarda gerçekleşen bazı metabolik tepkimeler aşağıda verilmiştir.

- amino asit sentezi,
- glikojenin glikoza dönüşmesi,
- glikozun yıkımı,
- amonyağın üreye dönüşmesi,
- glikozun yağ asidine dönüşmesi

**Bu tepkimelerden özümleme ve yadımlamaya ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

<u>Özümleme</u>	<u>Yadımlama</u>
A) I, II ve III	IV ve V
B) II ve III	I, IV ve V
C) I, IV ve V	II ve III
D) I, II ve IV	III ve V
E) II ve IV	I, III ve V

13. İnsanlarda dengesiz ve yetersiz beslenme sonucunda ortaya çıkan protein eksikliğine bağlı olarak;

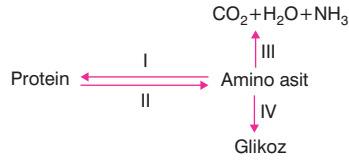
- metabolik olaylarda aksama,
- bağışıklık sisteminde zayıflama,
- büyüme ve gelişmede aksama

**durumlarından hangileri meydana gelebilir?**

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



1. Etçil bir hayvan türündeki protein metabolizması aşağıda verilmiştir.



Numaralandırılan reaksiyon çeşitlerinden hangisinin hücre içinde gerçekleştiği kesindir?

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

2. Hayvan hücrelerinde bulunan;

- I. nükleotit,  
II. fosfolipit,  
III. nötral yağ,  
IV. gliserol

moleküllerinden hangileri ester bağı içerir?

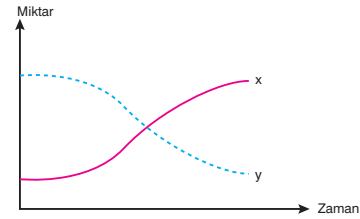
- A) I ve II                      B) I ve III                      C) II ve III  
D) I, II ve III                E) II, III ve IV

3. I. Yapıcı ve onarıcı olarak görev yapma  
II. Bütün canlılar tarafından hazır olarak alınma  
III. Düzenleyici olarak görev yapma  
IV. Enerji verici olarak kullanılma

Yukarıdaki inorganik ve organik besinlere ait özellikler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | <u>İnorganik besinler</u> | <u>Organik besinler</u> |
|---------------------------|-------------------------|
| A) I ve II                | III ve IV               |
| B) I, II ve III           | IV                      |
| C) I, II ve III           | I, III ve IV            |
| D) II, III ve IV          | I, III ve IV            |
| E) I, II ve IV            | I, II, III ve IV        |

4. Bir hayvan hücresinde gerçekleşen katabolik reaksiyona bağlı olarak organik yapılı X ve Y maddelerinin miktarlarındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisidir?

- | <u>X</u>         | <u>Y</u>          |
|------------------|-------------------|
| A) Karbondioksit | Glikoz            |
| B) Glikoz        | Nişasta           |
| C) Protein       | Amino asit        |
| D) Oksijen       | Hidrojen peroksit |
| E) Glikoz        | Glikojen          |

5. Bir insanın hücrelerinde aşağıdaki moleküllerden hangisinin sentezinden sorumlu enzimler bulunur?

- A) Esansiyel amino asit  
B) Vitamin  
C) Temel yağ asiti  
D) Kolesterol  
E) Kitin

6. Aşağıdaki insan vücudunda yer alan proteinlerden hangisinin işlevi yanlış verilmiştir?

- |                     |  |
|---------------------|--|
| A) Enzim            | – Biyokimyasal tepkimeleri hızlandırma               |
| B) Fibrinojen       | – Kan akışkanlığını artırma                          |
| C) Antikor          | – Bağışıklık tepkisini sağlama                       |
| D) Reseptör protein | – Kimyasal uyarılara karşı hücre-sel cevap oluşturma |
| E) Albümin          | – Kanın ozmotik basıncını sağlama                    |

7. Vitaminler ile ilgili olarak verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Enzimlerin yapısına koenzim olarak katılabilir.
- B) Bir vitamin başka bir vitamene dönüştürülebilir.
- C) Hücresel solunumda enerji verici besin olarak kullanılabilir.
- D) Bir vitamin başka bir vitamin görevini yapabilir.
- E) Tümü vücutta depolanır.

8. Uzun süreli açlık durumunda bir insanda;

- I. ödem oluşması,
- II. yaralanma durumunda kanın geç pıhtılaşması,
- III. bağışıklık sisteminin zayıflaması,
- IV. kansızlık (anemi)

durumlarından hangileri ortaya çıkabilir?

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

9. Yanda verilen grafik bitkisel bir hücrede glikoz miktarının zamana bağlı değişimini göstermektedir.



Bu hücrede glikoz miktarına bağlı olarak;

- I. glikojen,
- II. ATP,
- III. maltoz

moleküllerinden hangilerinin miktarında artma gözlemlenebilir?

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

10. İnsan vücudunda aşağıdaki moleküllerden hangisi sentezlenemez?

- A) Kolesterol
- B) Trigliserit
- C) Protein
- D) Temel amino asit
- E) Glikojen

- 11. I. Enerji verici değildir.
- II. İnorganik yapıdır.
- III. Sindirilmeden kana geçer.
- IV. Enzimlerin yapısına katılır.

Yukarıdakilerden hangileri vitamin ve minarellerin ortak özelliklerindedir?

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

12. Lipitlerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Solunum reaksiyonlarında kullanılmaları sonucunda bol metabolik su açığa çıkar.
- B) Yapı taşlarının tümü vücutta sentezlenebilir.
- C) Bazı türevleri hormonların yapısına katılır.
- D) Hücre yüzey reseptörleri ve kan grubu antijenleri olarak önemli rol oynarlar.
- E) Hücre zarının yapısal elemanıdır.

13. İnsanın uyanıkken sadece yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirebilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarına bazal metabolizma denir.

Bazal metabolizma ve hızının belirlenmesiyle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

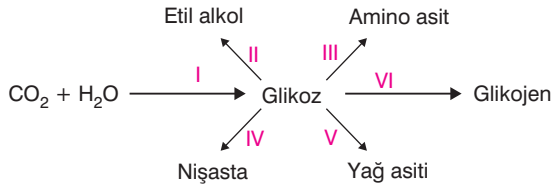
- A) Aynı yaşta olan erkeklerden vücut büyüklüğü fazla olanların bazal metabolizma hızının daha fazla olması beklenir.
- B) Bazal metabolizma hızı yemek yedikten 12 saat sonra ölçülmelidir.
- C) Bazal metabolizma hızı kişinin birim zamanda tükettiği O<sub>2</sub> miktarına göre belirlenir.
- D) Kişinin ölçümden önceki yediği son öğünün kalorisi bazal metabolizma hızını etkiler.
- E) Bazal metabolizma hızı normal oda sıcaklığında tam dinlenme halinde ölçülmelidir.

1. I. Amino asit  
II. Protein  
III. RNA  
IV. Glikojen

Yukarıda verilenlerden hangileri DNA daki şifrelere göre sentezlenir?

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

2. Canlılarda meydana gelen bazı olaylar aşağıda şemate edilmiştir.



Numaralandırılmış olaylardan hangileri insan hücrelerinde gerçekleşir?

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

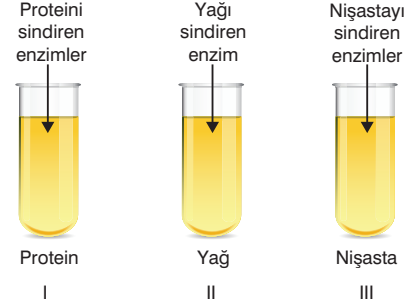
3. Doymuş yağ asitleri ile ilgili olarak;

- I. Karbon zincirleri arasında çift bağ bulunur.  
II. Oda sıcaklığında katılaşır.  
III. Hayvanlarda yaygın olarak bulunurlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıda verilen deney tüplerine besinler ve bu besinleri yapıtaşlarına kadar parçalayan enzimler konularak uygun koşullarda bekletilmiştir.



Reaksiyonlar başlamadan önce ve tamamladıktan sonra ölçüm yapıldığında numaralandırılmış tüplerin hangilerinde pH in düştüğü gözlenir?

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

5. Organik moleküllerden olan hormonlarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

- A) Hormonlar tüm organizmalarda sentezlenen ve metabolik işlevlerin düzenlenmesinde görev alan moleküllerdir.  
B) Hormonların normalden az veya fazla salgılanması durumunda hastalıklar ortaya çıkar.  
C) Hormonlar hedef organların hücrelerindeki reseptörler tarafından tanınır.  
D) Hormonlar organizmada büyüme, üreme ve homeostazinin sağlanmasında görevlidir.  
E) Hormonlar amino asit, protein ve steroid yapılı olabilir.

6. • Bitkilerin depopolisakkaritidir.  
• Hücrede enerji verici olarak kullanılmayan monosakkarit çeşitidir.  
• Mantarlarda hücre duvarının yapısında bulunur.  
• Memeli sütünde bulunur.

Yukarıdaki görevi ya da özellikleri verilmeyen karbohidrat çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Deoksiriboz                      B) Laktoz                      C) Fruktoz  
D) Kitin                      E) Nişasta

## 7. Aşağıda K, L, M mineralleri ve görevleri verilmiştir.

K → Kas kasılmasında görevlidir.

L → Hemoglobinin yapısına katılır.

M → İmpuls oluşumu ve iletiminde görevlidir.

Buna göre K, L, M mineralleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

K	L	M
A) Kalsiyum	Demir	Potasyum
B) Magnezyum	Demir	Potasyum
C) Kalsiyum	Magnezyum	Sodyum
D) Demir	Kalsiyum	Fosfor
E) Kalsiyum	İyot	Potasyum

8. • Erkek ve dişi eşey hormonlarının yapısına katılır.  
• Bazı vitaminlerin yapısına katılır.  
• Hayvan hücre zarlarının bileşenidir.

Yukarıda bazı özellikleri verilen organik molekül aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Protein      B) Fosfolipit      C) Glikoprotein  
D) Steroit      E) Peptidoglikan

## 9. Bitki hücrelerinde meydana gelen bazı metabolik olaylar aşağıda verilmiştir.

- I. Solunum  
II. Fotosentez  
III. Yağ sentezi  
IV. Protein hidrolizi

Bu metabolik olaylardan sitoplazmanın pH sını arttırmaya yönelik olan ve pH sını azaltmaya yönelik olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	pH ↓ azaltan	pH ↑ arttıran
A)	I – II	III – IV
B)	I – III	II – IV
C)	II – IV	I – III
D)	I – IV	II – III
E)	II – III	III – IV

10. Vitaminler, diyetle çok az miktarlarda bulunması gereken organik moleküller olup çoğu vitamin ya da koenzimlerin kısımları olarak işlev görür. Aşağıdaki tabloda bazı vitaminler ve vücuttaki işlevleri verilmiştir.

VİTAMİN	Vücuttaki Görevi
A vitamini	Görme olayında etkili olan maddenin yapısına katılır.
D vitamini	Kandaki kalsiyumun kemiklere geçmesini sağlar.
C vitamini	Bağ dokuda bulunan kollojen proteininin sentezinde görev alır.
E vitamini	Bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlar.
K vitamini	Kanın pıhtılaşmasında görev yapar.

Tabloda verilen vitaminlerden hangisinin vücuttaki işlevi doğru verilmemiştir?

- A) A vitamini      B) D vitamini      C) C vitamini  
D) E vitamini      E) K vitamini

11. Aşağıdaki mineral - görev eşleştirmelerinden hangisi doğru verilmemiştir?

Mineral	Görev
A) Demir	Hemoglobinin yapısına katılır.
B) İyot	Kemik ve dişlerin yapısına katılır.
C) Kalsiyum	Kanın pıhtılaşmasında görevlidir.
D) Magnezyum	Enzim kofaktörü olarak görev alır.
E) Kükürt	Bazı amino asitlerin yapısına katılır.

## 12. Organik moleküllerde ilgili;

- I. azot atomu içermesi,  
II. yüksek sıcaklıkta bozulma,  
III. düzenleyici olarak çalışma,  
IV. enerji verici olarak kullanılması

özelliklerinden hangileri protein ve vitaminlerde ortaktır?

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

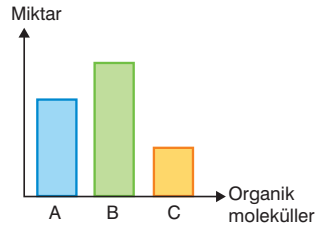
1. Dehidrasyon ve hidroliz reaksiyonlarda;

- I. enzim kullanması,
- II. su harcaması,
- III. hücre dışında gerçekleşmesi,
- IV. ATP harcanması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

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

2. Protein, yağ ve karbonhidratların insanda yapıya katılma oranları yandaki grafikte gösterilmiştir.



Bu moleküllerin solunum reaksiyonlarında parçalanması ile açığa çıkan enerji miktarları aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

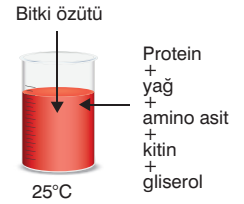
- A) Açığa çıkan enerji miktarı
- 
- B) Açığa çıkan enerji miktarı
- 
- C) Açığa çıkan enerji miktarı
- 
- D) Açığa çıkan enerji miktarı
- 
- E) Açığa çıkan enerji miktarı
- 

3. I. Amino asit çeşidi  
II. Dehidrasyonu sonucunda açığa çıkan su miktarı  
III. Amino asit sırası

Yukarıda verilenlerden hangisi amino asit sayısı aynı olan iki farklı proteinde kesinlikle ortaktır?

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

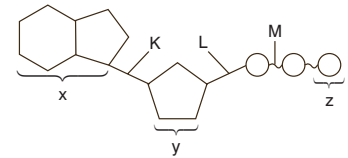
4. Yandaki deney tüpüne bitki özütü ilave edilip uygun sıcaklıkta bir süre bekletilmiştir.



Bun sürenin sonunda deney tüpünde bulunan moleküllerden hangilerinin miktarında bir değişme olması beklenmez?

- A) Protein                      B) Yağ                      C) Amino asit  
D) Kitin                      E) Gliserol

5. Aşağıda ATP molekülünün yapı taşları ve bağları gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. X ve Z molekülü DNA ve RNA yapısına katılır.
- II. Y molekülü RNA'nın yapısına katılır.
- III. K, L ve M bağları DNA ve RNA'nın yapısında bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



1. Kıyıdaki bölgeler, karasal bölgelere oranla daha ılımandır.

**Bu durum suyun hangi özelliğine bağlı olarak gerçekleşir?**

- A) Yüksek yüzey gerilimine sahip olması  
B) Özgül ısısının yüksek olması  
C) Suyun havadaki molekülleri çözme yeteneği  
D) Polar kovalent bağ içermesi  
E) Suyun buz haline geçtiğinde genişlemesi

2. Polimer, birbirinden aynısı ya da benzeri yapıtaşlarının kovalent bağlarla bağlanarak oluşturdukları uzun moleküllerdir.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi polimer yapılı değildir?**

- A) Nükleik asitler  
B) Trigliseritler  
C) Proteinler  
D) Kitin  
E) Glikojen

3. Kuaterner yapısal düzeyindeki işlevsel proteinlerle ilgili olarak,

- I. Hidrojen bağları ve disülfid köprüleri denilen kovalent bağlar sayesinde kendine özgü üç boyutlu yapıya sahiptir.  
II. Yüksek sıcaklık denatürasyona sebep olur.  
III. İki ya da daha fazla polipeptid zinciri içerirler.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

4. Aşağıdakilerden hangisi insanda protein yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan aksaklıklardan biri değildir?

- A) Yaraların onarımında yavaşlama  
B) Bağışıklığın zayıflaması  
C) Hemogloblin yapımında aksama  
D) Akciğerlerde O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> alışverişinde aksama

- E) Metabolik hastalıkların görülmesi

5. Yeşil bitkiler aşağıda adı geçen molekülleri, fotosentez sonucu, oluşan organik bileşiklerin dönüşüm reaksiyonları sonucunda oluştururlar.

- I. Amino asit  
II. Yağ asidi  
III. Riboz şekeri  
IV. Adenin

**Bu moleküllerden hangilerinin sentezlenmesi için topraktan alınan nitrat tuzları kullanılmak zorundadır?**

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

6. Omurgalı canlılardan kuşlar ve memeliler,

- I. vücut ısısının izolasyonunu sağlama,  
II. enerji elde etme,  
III. görevi düzenleyecilik olan bazı maddelerin sentezlenmesi  
IV. vücudun su ihtiyacının karşılanması

**olaylarından hangilerinde lipitleri kullanabilir?**

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

7. 10 tane glikozun dehidrasyon reaksiyonları ile oluşturduğu polimerin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C<sub>60</sub>H<sub>120</sub>O<sub>60</sub>  
B) C<sub>60</sub>H<sub>100</sub>O<sub>50</sub>  
C) C<sub>60</sub>H<sub>111</sub>O<sub>51</sub>  
D) C<sub>60</sub>H<sub>102</sub>O<sub>50</sub>  
E) C<sub>60</sub>H<sub>102</sub>O<sub>51</sub>

8. Aşağıdakilerden hangisi canlılarda proteinlerin temel işlevlerinden biri değildir?

- A) Yapısal ve mekanik işlevler  
B) Reseptör fonksiyonu  
C) Bağışıklık fonksiyonu  
D) Enzim ve hormon fonksiyonu  
E) Kalıtım fonksiyonu

9. I. Nişasta  
II. DNA  
III. Triaçilgliserol (nötral yağ)  
IV. Steroitler  
V. Proteinler

Yukarıdaki organik moleküllerinden hangileri kimyasal anlamda bir polimer değildir?

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

10. Yağlar ile ilgili olarak,

- I. Hücrelerde enerji eldesi için ilk kullanılan organik moleküllerdir.  
II. Fosfolipid olarak hücre zarı ve organel zarlarına katılır.  
III. Yağ asitleri karbon sayılarına göre doymuş ve doymamış olmak üzere iki gruba ayrılır.  
IV. Steroid yağlar hormonların ve kolesterolün yapısına katılırlar.

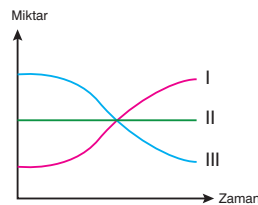
Özelliklerinden hangileri doğrudur?

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

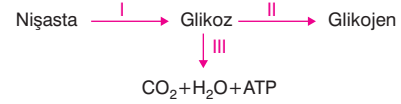
11. Yandaki grafikte protein sentezi sırasında gerçekleşen bazı madde değişimleri gösterilmiştir.

Bu olay sırasında gerçekleşen değişimler ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) I → peptit bağı sayısı                      B) II → enzim miktarı  
C) III → amino asit miktarı                      D) I → ATP miktarı  
E) III → yoğunluk



12. Aşağıdaki şekilde besin alımından sonra vücudumuzda gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.



Bu şekildeki olaylar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

I	II	III
A) Hidroliz	Dehidrasyon	Solunum
B) Solunum	Hidroliz	Dehidrasyon
C) Hidroliz	Fosforilasyon	Solunum
D) Yapım	Yıkım	Fosforilasyon
E) Sindirim	Yapım	Yapım

13. Aşağıdaki moleküllerden hangisi makromoleküllerin yapı taşı olamaz?

- A) Amino asit                      B) Gliserol                      C) Nükleotit  
D) Vitamin                      E) Glikoz

14.

Vitamin	Vücuttaki etkisi	Yetersizliğinde oluşacak bozukluk
I.	Nükleik asit ve amino asit metabolizmasında koenzim	Kansızlık, doğum kusurları
II.	Kollojen sentezi, antioksidon	İskorbüt
III.	Kalsiyum ve fosforun emilim ve kullanımına yardımcı	Raşitizm

Bazı özellikleri tabloda verilen I, II ve III numaralı vitaminler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

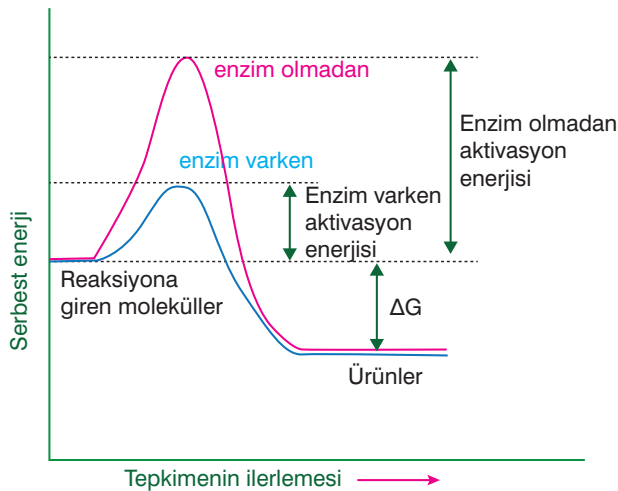
I	II	III
A) D vitamini	K vitamini	B vitamini
B) K vitamini	E vitamini	B vitamini
C) B vitamini	C vitamini	A vitamini
D) A vitamini	C vitamini	D vitamini
E) B vitamini	C vitamini	D vitamini



## ENZİMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- ✓ Canlı hücrelerde biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde görev alan biyolojik katalizörlere **enzim** denir.
- ✓ Enzimler reaksiyonların başlaması için gerekli olan aktivasyon enerjisini düşürür.
- ✓ Enzimler reaksiyonları başlatmaz, başlamış reaksiyonu hızlandırır. Reaksiyonu başlatan aktivasyon enerjisi (ATP veya ısı) dir.
- ✓ Enzimler reaksiyon sonucunda değişime uğramadan çıkar.
- ✓ Enzimler birim zamanda reaksiyona giren maddelerin ve oluşan ürünlerin miktarını artırır.
- ✓ Enzimlerin etki ettikleri maddeye **substrat** denir.

Enzimlerin aktivasyon enerjisini düşürmesi, vücuttaki biyokimyasal reaksiyonların hücrelere zarar vermeyen daha düşük sıcaklık derecesinde meydana gelmesini sağlar. Örneğin bir molekül glikozu, canlı vücudu dışında yakarak karbondioksit ve suya dönüştürmek için gereken sıcaklık yaklaşık 160 °C'dir. Ancak bu reaksiyon canlı hücrelerde enzimler sayesinde 36,5-37 °C arasında gerçekleşir.



Enzimler yapılarına göre **basit enzim** ve **bileşik enzim** olmak üzere ikiye ayrılır.

- ✓ **Basit enzim:** Sadece protein kısımdan meydana gelen enzimlerdir.
- ✓ **Bileşik enzim:** Protein yapıya ilave olarak, yapısında protein olmayan kısımları da bulduran enzimlerdir. Bileşik enzimlerin protein kısmına **apoenzim**, protein olmayan yardımcı kısmına **kofaktör** denir.

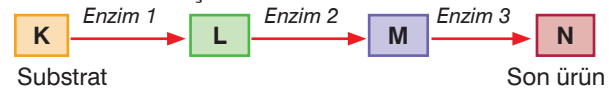
Enzim aktivitesinde görev alan  $Fe^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  gibi iyonlar inorganik kofaktördür. Kofaktör organik yapıya ise koenzim adını alır. Vitaminler,  $NAD^+$ , FAD koenzim olarak çalışabilir. Apoenzim ve kofaktör birlikte **holoenzimi** oluşturur.

- ✓ Enzimler substratlarına özgüdür. Enzim ile substrat arasında **anahtar-kilit uyumu** vardır. Enzim aktif bölgesinden substrata bağlanır ve **enzim-substrat bileşiği** oluşur. Substrat ürüne dönüşür ve enzim reaksiyondan değişmeden çıkar.
- ✓ Enzimler reaksiyondan değişmeden çıktığı için aynı tip reaksiyonlar için tekrar tekrar kullanılır. Bir süre sonra yapısı bozulan enzimler parçalanır ve yeniden üretilir.
- ✓ Enzimler protein yapıları olduğundan DNA şifresine göre sentezlenir. Enzimler hücre içinde sentezlenir. Hücre içinde ve hücre dışında çalışabilir.

## NOT

Enzimlerin çoğu protein yapıdadır. Ancak RNA yapıları da vardır. Örneğin protein sentezinde ribozim olarak bilinen bir grup RNA molekülü katalizör olarak görev yapar.

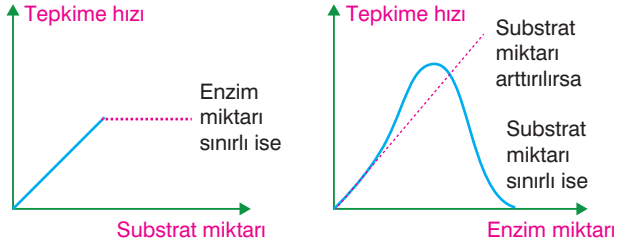
- ✓ Enzimler genellikle tersinir çalışır. Yani çift yönlü çalışabilir. Fakat sindirim enzimleri bu özelliğe sahip değildir.
- ✓ Enzimler genellikle su oranı %15'in altına düşen ortamlarda çalışmaz. Reçel ve bal gibi besinlerin bozulmadan kalmasının nedeni, mikroorganizmaların suyun az olduğu ortamda enzimlerinin çalışmamasıdır.
- ✓ Bileşik enzimi oluşturan apoenzim daima belirli bir koenzim ya da kofaktör ile çalışır. Fakat bir koenzim ya da kofaktör birden fazla apoenzimle çalışabilir.
- ✓ Enzimler genellikle takım halinde çalışır. Bu durumda bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olur.



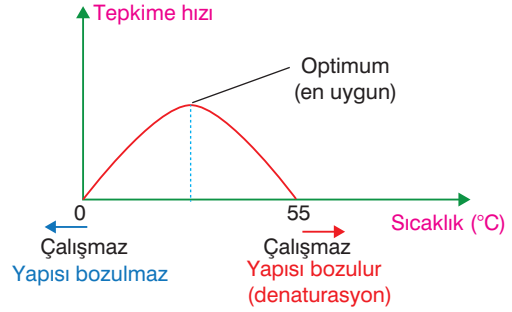
**Enzim - Substrat İlişkisi**

Enzim miktarının sınırlı (sabit) tutulduğu bir ortamda substrat miktarı artırıldığında tepkime hızı önce artar sonra sabit kalır.

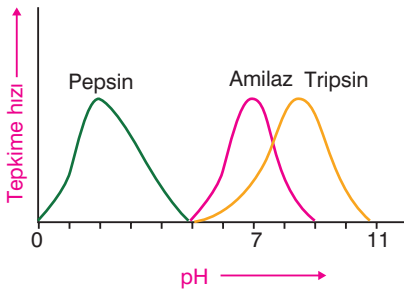
Yeterli substratın bulunduğu bir ortamda enzim miktarı artırılırsa tepkime hızı artar. Sınırlı miktarda substrat bulunan bir ortamda, enzim miktarı artırıldığında substrat bitince tepkime de sonlanır.

**Sıcaklık**

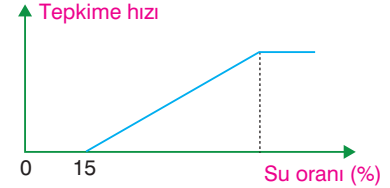
Enzimlerin en verimli çalıştığı sıcaklık değerine **optimum sıcaklık** denir. Ortam sıcaklığı optimum değeri üzerine çıktığında enzimlerin yapısı bozulacağından tepkime hızı azalır. Ortam sıcaklığı optimum değerinin altına düştüğünde enzim yapısı bozulmaz, ancak enzim etkinliği azalır ve tepkime durabilir. Bu enzim uygun sıcaklıkta tekrar çalışabilir.

**pH**

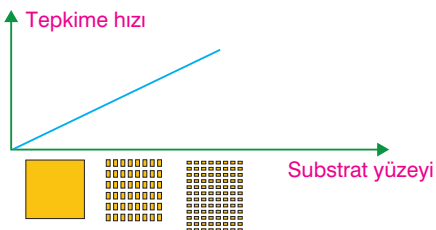
Her enzim belirli bir pH'da en aktiftir. Ortamın pH'sı optimumdan daha fazla asidik veya bazik olursa enzim aktivitesi azalır.

**ENZİMLERİN ÇALIŞMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER****Su**

Enzimler genellikle ortamdaki su oranı %15'in altına düştüğünde etkinlik gösteremezler.

**Substrat Yüzeği**

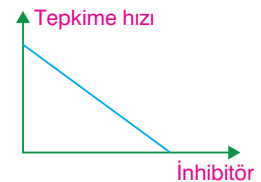
Enzim etkinliği substratın dış yüzeyinden başladığı için substrat yüzeyi arttıkça tepkime hızı artar.

**Aktivatörler**

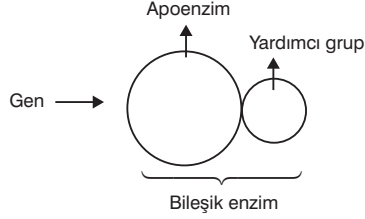
Aktivatörler enzim etkinliğini artıran maddelerdir. Bazı iyonlar (Ca, Mg...) aktivatör olarak görev alır.

**İnhibitörler**

İnhibitörler enzim etkinliğini azaltan veya durduran maddelerdir. Kurşun, civa gibi ağır metaller inhibitörlere örnektir.



1. Aşağıda bir bileşik enzimin yapısı gösterilmiştir.



Buna göre, bileşik enzimlerle ilgili olarak aşağıdaki-lerden hangisi yanlıştır?

- A) APOENZİMLER canlının genetik şifresine göre sentezlenir.  
 B) APOENZİM kısmı enzimin etki edeceği substratı belirler.  
 C) YARDIMCI GRUP organik ya da inorganik yapıda olabilir.  
 D) YARDIMCI GRUP ancak belirli bir enzim ile çalışabilir.  
 E) Bir bileşik enzim hidroliz edildiğinde koenzim ve ko-faktör birlikte oluşamaz.

2. Hücre içi ve hücre dışı sindirim yapabilen bir hücrede,

- I. enzim sentezi,  
 II. ürün oluşumu,  
 III. enzim substrat kompleksinin oluşması

olaylarından hangileri sadece hücre içinde gerçekleşir?

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

3. I. Genellikle bir enzim belirli bir substrat üzerinde etkilidir.  
 II. Enzimlerin çoğu protein yapılıdır.  
 III. Yalnız hücre içi ortamda aktiftir.  
 IV. Tümü reaksiyonları çift yönlü katalizler.

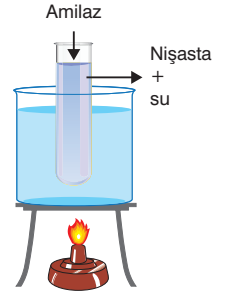
Yukarıda belirtilen özelliklerden hangileri enzimler için doğru ifadelerdir?

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

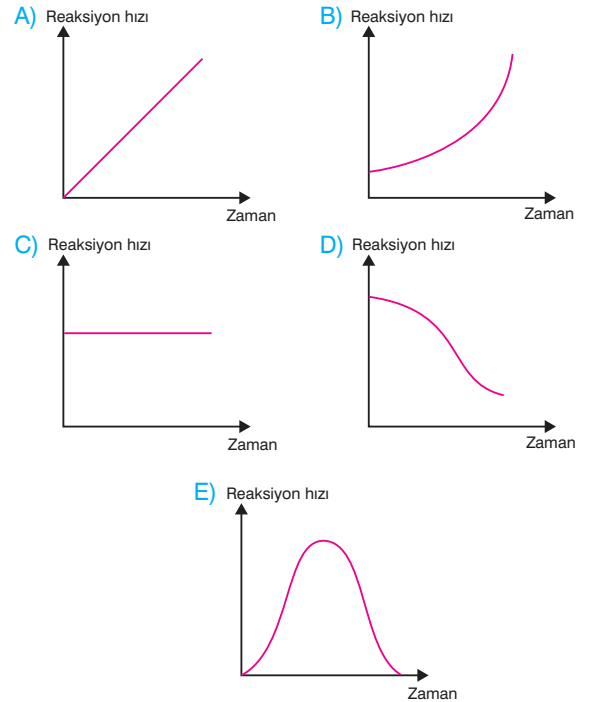
4. Bileşik enzimlerle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

- A) APOENZİM, enzimin spesifikliğini sağlayan kısımdır.  
 B) Bir apoenzim farklı yardımcı gruplar ile çalışabilir.  
 C) YARDIMCI GRUP organik ya da inorganik yapıda olabilir.  
 D) Bir yardımcı grup farklı apoenzimlerle çalışabilir.  
 E) APOENZİM çeşidi, KOENZİM çeşidinden fazladır.

5. İçinde nişasta ve su bulunan deney tüpüne amilaz enzimi ekleniyor. Bu deney tüpü sıcak su banyosuna konularak 0° den 60 °C ye kadar ısıtılmıştır.



Deney tüpündeki nişasta sindiriminin başından sonuna kadar olan reaksiyon hızı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



6. Her enzimin en iyi çalıştığı bir pH aralığı vardır. Bu aralık genellikle nötre yakın değerdedir. Ancak asidik veya bazik ortamda çalışan enzimler de vardır. Düşük ve yüksek pH değerleri enzimlerin çalışmasını engeller.

**Bu bilgiyi,**

- tükürük salgısında bulunup besinlerle yutulan amilaz enziminin midede çalışmaması,
- Sirke ve turşu yapımında kullanılan yararlı mikroorganizmaların oluşturduğu organik asitlerin besinlerin bozulmasını engellemesi,
- Öğütülerek yüzeyi genişletilen besinlerin sindirim kanalında daha hızlı sindirilmesi

**örneklerinden hangileri destekler niteliktedir?**

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

7. Enzimlerin görevi ile ilgili,

- Reaksiyonu hızlandırırlar.
- Aktivasyon enerjisini düşürürler.
- Reaksiyon için enerji sağlarlar.
- Reaksiyonu başlatırlar.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

8. Enzimatik bir reaksiyonun gerçekleştiği ortamda,

- sıcaklık derecesi,
- aktivatör madde miktarı,
- pH derecesi,
- substrat miktarı

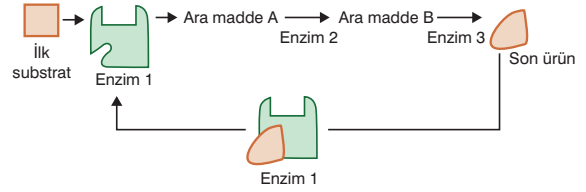
**faktörlerinden hangilerinin sürekli artışı reaksiyon hızının azalmasına neden olur?**

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

9. Aşağıdaki tepkimeleri katalizleyen enzimlerden hangisi insanın tüm canlı hücrelerinde faaliyet gösterir?

- A) Peptit bağı oluşumu  
B) Replikasyon  
C) Glikozun yıkımı ile CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O oluşumu  
D) RNA sentezi  
E) ATP nin hidrolizi

10. Aşağıdaki şekilde enzim kontrolünde gerçekleşen bir reaksiyonun evreleri verilmiştir. Reaksiyon sonunda son ürün yoğunluğunun artması ile ürün enzime bağlanarak inhibitör etki yapmıştır.



**Buna göre son ürün inhibisyonunun canlıya sağladığı yarar;**

- ortamda aşırı ürün birikimini engellemesi,
- ürün çeşidini arttırması,
- aktif enzim miktarını arttırması

**yargılarından hangileriyle açıklanabilir?**

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

11. Böcekçil bitkiler azotça fakir topraklarda yaşar ve azot ihtiyacını böcekleri sindirerek karşılar.

**Böcekçil bitkilerin proteinleri sindirimi sürecinde;**

- enzimin substrata bağlanması,
- substratın ürüne dönüşmesi,
- enzimin sentezlenmesi

**olaylardan hangileri hücre dışında gerçekleşir?**

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

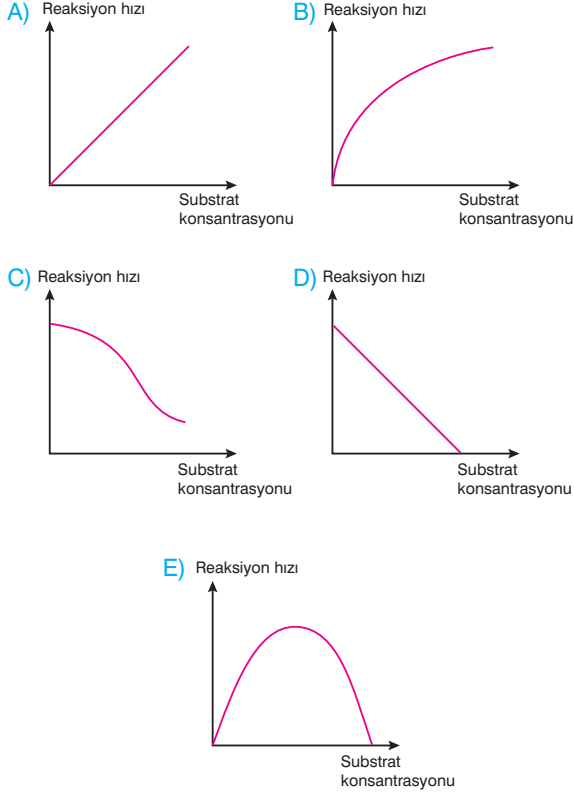
12. Enzim denetimli bir tepkimede,

- substrat yoğunluğunun arttırılması,
- ortam sıcaklığının optimum değere yükseltilmesi,
- ortama inhibitör ilave edilmesi

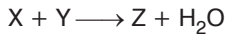
**işlemlerinden hangilerinin uygulaması tepkime hızını artırır?**

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

1. Enzim konsantrasyonunun sabit tutup substrat konsantrasyonunun sürekli arttırıldığı bir ortamdaki reaksiyon hızı değişimi aşağıdakilerden hangisidir?



2. Bir hayvan hücresinde gerçekleşen,



enzimatik tepkimede X ve Y birer çeşit monosakkarit, Z ise bir disakkarit molekülüdür.

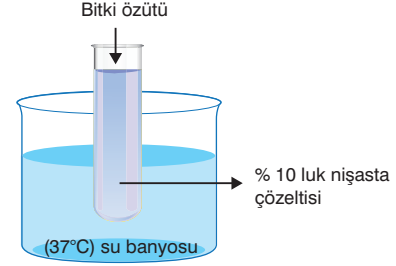
**Bu tepkimeyle ilgili,**

- I. Reaksiyonun gerçekleşmesi için ATP gereklidir.
- II. Z sükröz molekülü olabilir.
- III. Z molekülünün ağırlığı X ve Y molekül ağırlığının toplamı kadardır.

**açıklamalarından hangileri doğrudur?**

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

3. Aşağıdaki gibi hazırlanan deney düzeneği bir süre uygun sıcaklıkta bekletiliyor. Sonra tüpteki sıvıdan bir miktar alınarak monosakkarit ayracıyla karıştırılıyor ve sıvının kırmızıya dönüştüğü gözleniyor.



**Bu deneyle ilgili olarak,**

- I. Enzimler hücre dışında da çalışabilir.
- II. Hidroliz reaksiyonlarında ATP harcanmaz.
- III. Bitki özütünde nişastayı sindiren enzimler bulunur.

**yorumlarından hangileri yapılabilir?** (Ayrıç damlatıldığı kırmızı rengin oluşması ortamda monosakkarit olduğunu gösterir.)

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

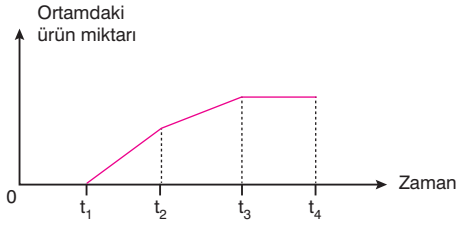
4. Besinlerde, mikroorganizmalara bağlı olarak meydana gelen olumsuz değişimleri yavaşlatmak ve durdurmak için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır.

- I. Kurutma
- II. Tuzlama
- III. Fermente ederek saklama
- IV. Dondurarak saklama

**Yukarıda verilenlerden hangileri, enzimlerin % 15 in altında su içeren ortamlarda etkinlik gösterememesi özelliğinden yararlanılan saklama yöntemlerindedir?**

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

5. Enzimatik bir tepkimede zamana bağlı olarak ortamdaki ürün miktarı değişimi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

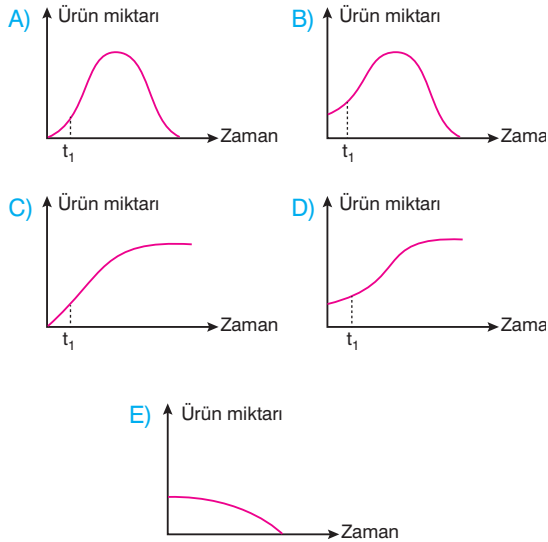
- I.  $0-t_1$  aralığında substrat miktarı azalır.
- II.  $t_1-t_2$  aralığındaki tepkime hızı  $t_2-t_3$  aralığındaki tepkime hızından fazladır.
- III.  $t_3-t_4$  aralığında tepkime hızı sabittir.

**açıklamalarından hangileri doğrudur?**

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

6. İçinde yeterli enzim ve substrat bulunan ve  $10^\circ\text{C}$  de reaksiyonun gerçekleştiği deney kabı  $t_1$  anından itibaren  $70^\circ\text{C}$  ye kadar ısıtılmıştır.

**Bu deney kabında ürün miktarı değişimi aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?**



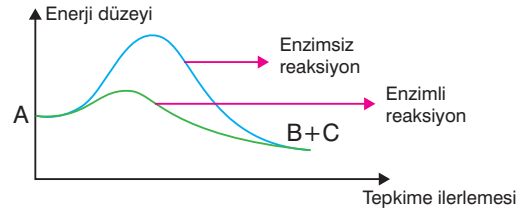
7. Enzimler için,

- I. Çoğunluğu hücrenin ribozomunda sentezlenir.
- II. Tekrar tekrar kullanılır.
- III. Hücre dışında pasiftir.
- IV. Aktivasyon enerjisini düşürürler.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

8. Aşağıdaki grafikte bir reaksiyonun enzimli ve enzimli ortamda ihtiyaç duyduğu enerji düzeyi gösterilmiştir.



**Verilen grafiğe göre enzimlerle ilgili;**

- I. Enzimler aktivasyon enerjisini düşürür.
- II. Enzimler reaksiyonu başlatır.
- III. Enzimler aktivasyon enerjisini karşılar.

**yargılarından hangilerine ulaşılabilir?**

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

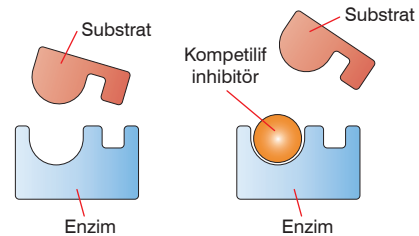
9. Bir enzimin hangi tepkimeyi ya da maddeyi katalizeyeceğini;

- I. enzimin prostetik grubu,
- II. substrat miktarı,
- III. enzimin aktif bölgesi

**faktörlerinden hangileri belirler?**

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

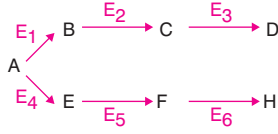
10. İnhibitör çeşitlerinden birçoğu enzime zayıf etkileşimlerle bağlanır ve bu inhibisyon geri dönüşümlüdür. Bazı geri dönüşümlü inhibitörler normal substrat molekülüne benzer ve aktif bölge için onunla rekabet eder. Kompetitif inhibitörler olarak adlandırılan bu moleküller substratın aktif bölgeye girmesini engelleyerek enzimin üretkenliğini azaltırlar.



**Aşağıdaki uygulamalardan hangisinin yapılması bu tip inhibisyonların geri döndürülmesini sağlar?**

- A) Substrat konsantrasyonunun artırılması  
B) Sıcaklığın artırılması  
C) pH'ın yükseltilmesi  
D) Ortamdaki suyun azaltılması  
E) Sıcaklığın düşürülmesi

1.

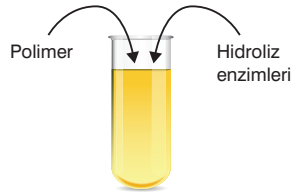


Yukarıda verilen enzimatik reaksiyonlarla ilgili olarak verilenlerden hangisi doğru değildir?

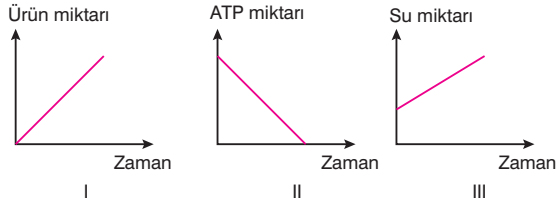
- A) Ortamda D nin birikimi E1 çalışmasını engeller.
- B) Bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olabilir.
- C) Enzimler takımlar halinde çalışır.
- D) Bir substrata birden fazla enzim etki edemez.
- E) E<sub>1</sub> bozulursa E<sub>4</sub> ün çalışması hızlanır.

2.

Yandaki düzenekte uygun koşullarda enzimatik bir reaksiyonun gerçekleşmesi sağlanmıştır.



Buna göre, deney tüpünde gerçekleşen değişimle ilgili;



verilen grafiklerden hangisi doğrudur?

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

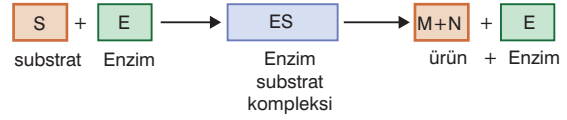
3. Enzimlerle ilgili,

- I. Enzimler genellikle substratına özgüdür.
- II. Enzimler genellikle takımlar halinde çalışır.
- III. Her enzimin sentezinden sorumlu bir gen vardır.
- IV. Her enzimin sahip olduğu koenzim substrat üzerinde değişiklik yapar.

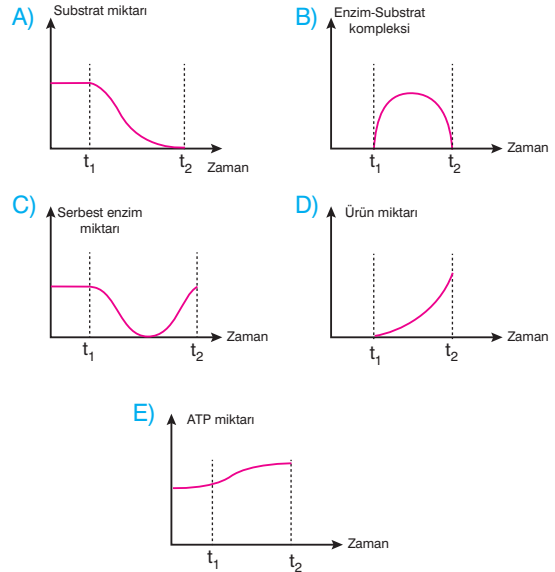
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

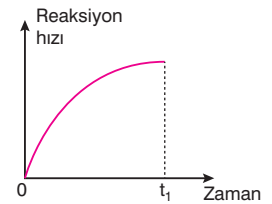
4. Hücre içinde gerçekleşen bir hidroliz reaksiyonu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Reaksiyon t<sub>1</sub> anında başlayıp t<sub>2</sub> anında sonlandığına göre aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



5. Enzim aracılığıyla gerçekleşen bir reaksiyonun hızındaki değişim yandaki grafikte gösterilmiştir.



Bu reaksiyonun hızının t<sub>1</sub> anında aniden sıfıra düşmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Substrat miktarının enzim miktarından fazla olması
- B) Ortama aktivatör eklenmesi
- C) Substrat miktarının ürün miktarından az olması
- D) Ortamdaki enerji miktarının gerekli olan aktivasyon enerjisinden düşük olması
- E) t<sub>1</sub> anından itibaren yavaş yavaş sıcaklığın artırılması

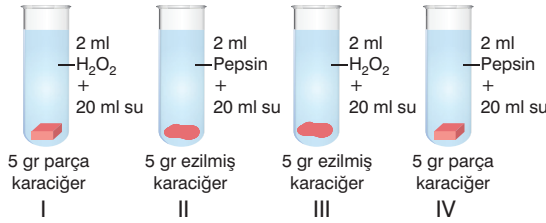
6. İnsanın karaciğer hücrelerinde glikojen hidrolizini gerçekleştiren enzimlerin bulunduğunu ispatlamak için karaciğer doku parçalarının bulunduğu deney düzeneğine;

- I. glikojen,
- II. su,
- III. hidroliz enzimleri,
- IV. glikoz ayırıcı

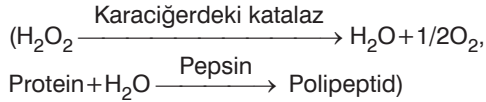
maddelerinden hangileri konulmalıdır?

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

7. Bir öğrenci enzimlerle ilgili aşağıdaki deney düzeniğini hazırlamıştır.



Bu öğrenci, enzimlerin etkinliğinin substrallarının dış yüzeyinden başladığını ispatlamak için yukarıdaki deney düzeneklerinden hangi ikisini karşılaştırmalıdır?



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

8. Hidroliz ve dehidrasyonda görevli olan enzimler için,

- I. ribozomda sentezlenme,
- II. hücre dışında da çalışabilme,
- III. ortamdaki su miktarını azaltma,
- IV. kimyasal bağ oluşturma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

9. İnsanın sindirim kanalında,

- I. nişasta → glikoz
- II. selüloz → glikoz
- III. glikoz → glikojen
- IV. protein → amino asit

tepkimelerinden hangileri gerçekleştiren enzimler bulunur?

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

10. Bazı enzimler ve yardımcı kısımları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

ENZİM	YARDIMCI KISIM	
	Koenzim	Kofaktör
Glikolat oksidaz	FAD	
Üreaz		Ni <sup>2+</sup>
Sitokrom oksidaz		Fe
Pürivik dekarboksilaz	B <sub>1</sub> vitamini	
Katalaz		Fe

Buna göre,

- I. Vitaminler ve nükleotit yapıları moleküller koenzim olarak iş görebilir.
- II. Bir kofaktör birden fazla apoenzim ile iş görebilir.
- III. Bir koenzimin eksikliği başka bir koenzim tarafından giderilebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11. Biyokimyasal bir tepkime sırasında substratın birim zamanda ürüne dönüşüm hızını,

- I. enzim yoğunluğu,
- II. sıcaklık,
- III. pH,
- IV. aktivatör

faktörlerinden hangilerindeki artış olumsuz yönde etkileyebilir?

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