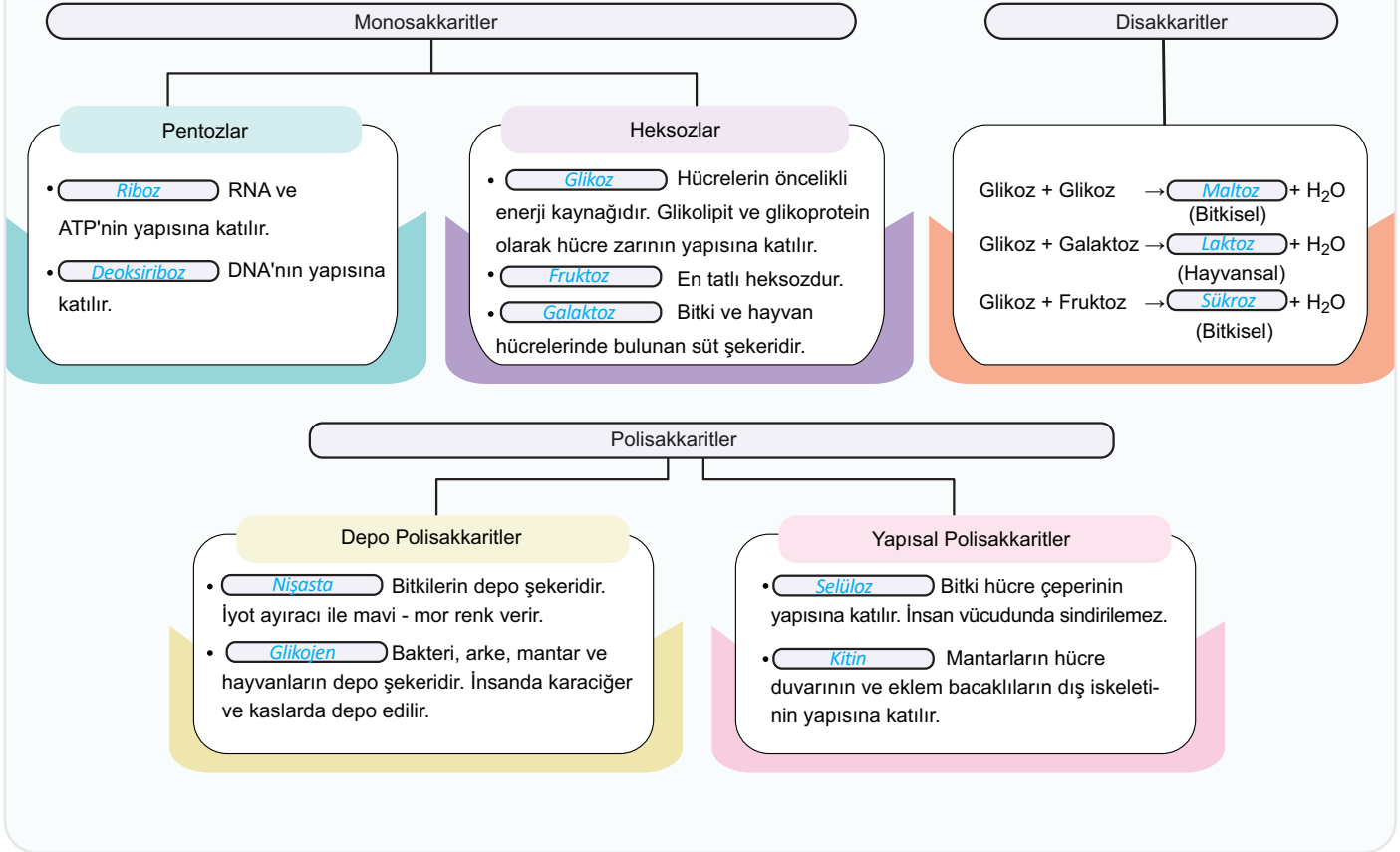




Etkinlik -1

Aşağıda karbohidratların çeşitleri ile ilgili bir poster hazırlanmıştır. Posterde boş bırakılan kısımlara yazılması gereken molekül adlarını, bir arkadaşınız ile birlikte güvenilir kaynaklardan araştırarak posteri tamamlayınız.



Köprü Kurma

Karbohidratların fazlası insanda yağa dönüştürülerek depolanır. Bu nedenle çok tüketilmesi şişmanlığa neden olur. Ayrıca insülin direncine sebep olarak diyabetin (şeker hastalığının) gelişmesine zemin hazırlar.

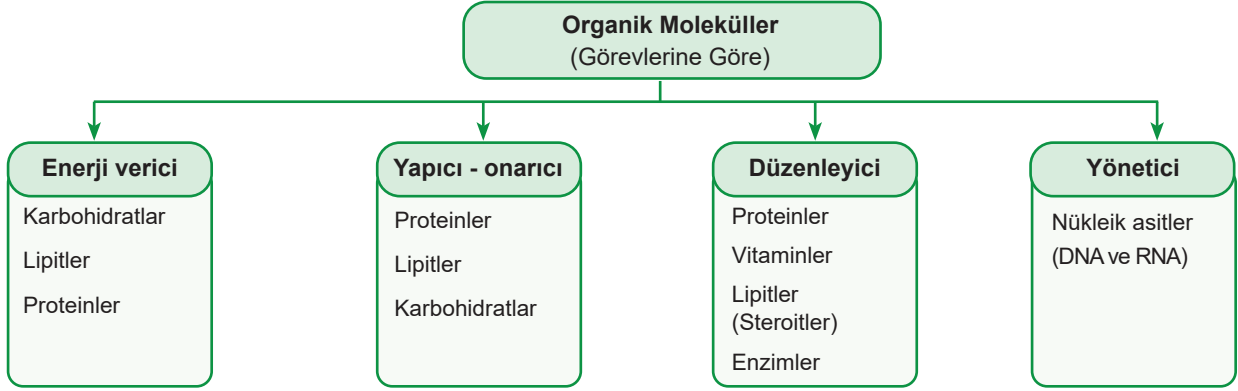
Vücut enerji ihtiyacını öncelikle karbohidratlardan karşılar. Az karbohidrat tüketildiğinde halsizlik, yorgunluk ve baş dönmesi meydana gelir.



Organik Moleküller

- Genel olarak yapılarında karbon ve hidrojen elementlerini bir arada bulunduran moleküllerdir.
- Bazı organik moleküllerin yapısına oksijen, azot, fosfor ve kükürt elementleri de katılabilir.

- Organik moleküller, inorganik moleküllerden farklı olarak canlılar tarafından üretilirler.
- Besinlerle alınan organik moleküllerin çoğu hücre zarından geçemeyecek kadar büyük olduğundan sindirilerek kullanılırlar.



- Enerji verici besinlerin,

Açlık durumunda kullanım sırası:

Karbohidrat - Yağ - Protein

Birim miktarının sağladığı enerji:

Yağ > Protein > Karbohidrat

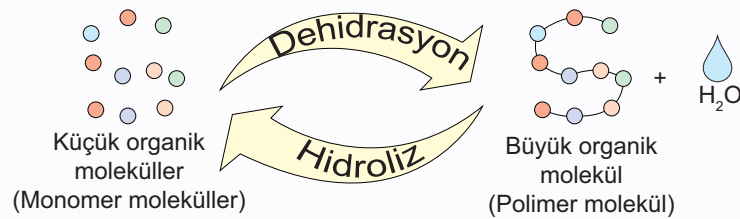
Yapıya katılma oranı:

Protein > Yağ > Karbohidrat

Sindirim kolaylığı:

Karbohidrat > Protein > Yağ

- Organik moleküllerden bazıları basit yapıya küçük (monomer) moleküller iken, bazıları daha karmaşık ve büyük (polimer) moleküllerdir.
- Monomer adı verilen birbirinin aynı ya da benzeri yapı taşlarının birleşmesi ile polimer adı verilen büyük moleküller oluşur.
- Monomerler dehidrasyon tepkimesi ile birleşir. Tepkime sırasında iki molekül arasında bağ kurulurken bir molekül su çıkışı olur.
- Polimerler hidroliz tepkimesi ile monomerlerine ayrılır.
- Hidroliz, su girişi ile kimyasal bağların koparılması olup, dehidrasyon tepkimesinin tersine işleyen bir süreçtir.



Not

Dehidrasyon ATP enerjisinin kullanıldığı bir anabolik (yapım) olay iken, hidroliz ısı enerjisinin kullanıldığı bir katabolik (yıkım) olaydır.

Karbohidratlar



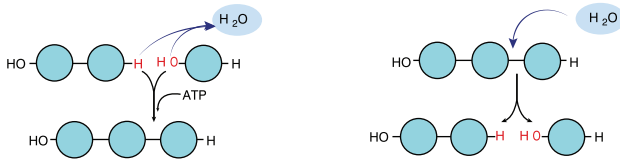
- Yapısında C, H, O elementleri bulunur.
- Yapıcı - onarıcı ve enerji vericidirler.

- Hücrelerde ilk sırada enerji kaynağı olarak kullanılırlar.
- Enerji verici diğer besinlere göre birim miktarı daha az enerji verir.
- Hücre zarı, hücre çeperi, nükleik asitler ve ATP'nin yapısına katılırlar.
- Düzenleyici olarak görev almazlar.
- Monomerleri birbirine **glikozit bağı** ile bağlanır.
- Sakkaritler olarak da bilinen karbohidratlar, içerdiği birim şeker molekülü sayısına göre monosakkarit, disakkarit ve polisakkarit olarak gruplandırılır.



Örnek 1

Aşağıda dehidrasyon ve hidroliz tepkimeleri şematize edilmiştir.



Bu tepkimelerle ilgili,

- Dehidrasyon sadece hücre içinde gerçekleşebilir.
- Hidroliz sonucu oluşan molekül hücre zarından geçemez.
- Her iki olayda da ATP harcanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

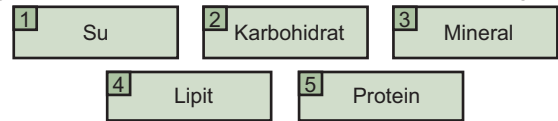
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Hidroliz sonucunda monomer organik moleküller oluşabilir ve bu moleküller hücre zarından geçebilir. Dehidrasyonda ATP harcanırken, hidrolizde ATP harcanmaz.

Cevap A

Örnek 2

Aşağıdaki kutularda bazı moleküller numaralandırılmıştır



Buna göre, numaralar kullanılarak seçeneklerdeki sorular aşağıdaki gibi cevaplandırıldığında hangisi yanlış olur?

- Düzenleyici olanlar: 1, 3, 4, 5
- İnorganik yapıda olanlar: 1, 3
- Enerji verici olanlar: 2, 4, 5
- Yapıya katılanlar: 1, 2, 3, 4, 5
- Canlılar tarafından üretilebilenler: 2, 3, 4, 5

Mineraller canlılar tarafından üretilmezler. Tüm canlılar tarafından dış ortamdan hazır olarak alınırlar.

Cevap E

Monosakkaritler

- Üç ile yedi arasında karbon atomu içerebilen en basit karbohidratlardır.
- Kapalı formülleri genellikle $(CH_2O)_n$ 'dir.
- Karbohidratların monomerleridir.
- Sindirime uğramazlar.
- Hücre zarından geçebilirler.

a) Pentozlar

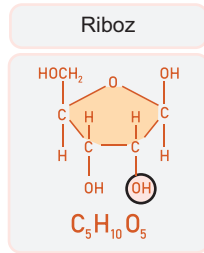
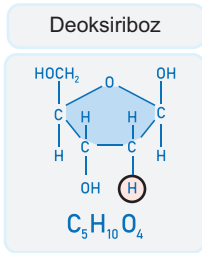
- Beş karbonlu monosakkaritlerdir.

Riboz

- RNA ve ATP moleküllerinin yapısına katılır.

Deoksiriboz

- DNA molekülünün yapısına katılır.
- Deoksiribozun ribozdan farklı olarak bir oksijen atomu eksiktir.

**Not**

Pentozlar, nükleik asitler ve ATP molekülünün yapısına katıldıkları için yapıcı - onarıcıdır. Ancak enerji verici olarak kullanılmazlar.

Heksozlar

- Altı karbonlu monosakkaritlerdir.
- Genel formülleri $C_6H_{12}O_6$ 'dir.

Glikoz

- Üzüm şekeri veya kan şekeri olarak bilinir.
- Tüm canlı hücrelerde bulunur.
- Hücrelerin öncelikli enerji kaynağıdır.
- Glikolipit ve glikoprotein hâlinde hücre zarının yapısına katılır.

**Not**

Sinir hücreleri enerji verici olarak sadece glikoz molekülünü kullanabilir.

- Glikoz, fotosentezle üretilir ve amino asitler, yağ asitleri gibi diğer organik bileşiklere dönüştürülür.
- Disakkarit ve polisakkarit sentezinde kullanılır.

Fruktoz

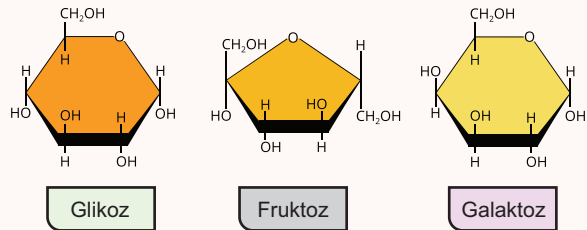
- Meyve şekeridir.
- Meyvelerde, balda ve bazı sebzelerde doğal olarak bulunur.
- Heksozların tamamı tatlı olup en tatlı heksoz fruktozdur.
- Glikozdan daha tatlı olması ve kullanıldığı ürünün raf ömrünü uzatması nedeniyle meyve suları, meşrubatlar, tatlılar ve paketli gıdalarda yoğun olarak kullanılır.
- Aşırı tüketildiğinde karaciğer yağlanması, obezite, diyabet gibi hastalıklara neden olur.

**Galaktoz**

- Bitki ve hayvan hücrelerinde bulunur.
- Memelilerin sütünde bitkilere göre daha çok bulunduğu için süt şekeri olarak adlandırılır.

**Not**

Glikoz, galaktoz ve fruktoz birbirinin yapısal izomeridir (kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklıdır).

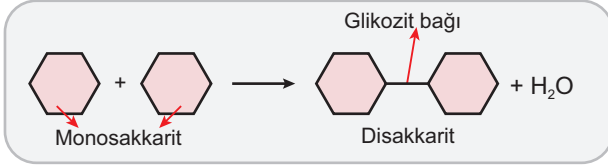


- Heksozların hücre zarından geçiş hızı şu şekildedir:

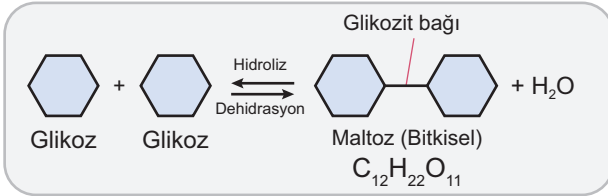
Galaktoz > Glikoz > Fruktoz

Disakkaritler

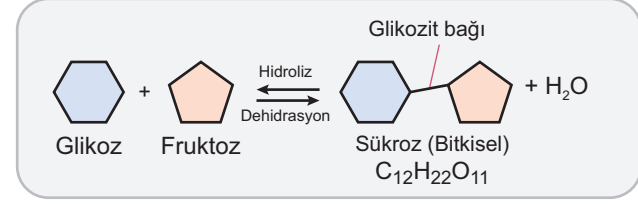
- İki heksozun dehidrasyon tepkimesiyle glikozit bağı kurarak birleşmesiyle oluşurlar.
- Hidrolize uğrarlar.
- Hücre zarından geçemezler.

**Maltoz**

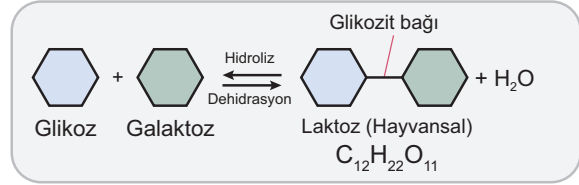
- Malt şekeri veya arpa şekeri olarak bilinir.
- En çok arpada bulunur.
- İki glikoz molekülünün birbirine glikozit bağı ile bağlanmasıyla oluşur.
- Bitkisel şekerdir; hayvan hücrelerinde sentezlenmez.

**Sükroz (Sakkaroz)**

- Çay şekeri olarak bilinir.
- Doğada en çok bulunan disakkarittir.
- Glikoz ve fruktozun birbirine glikozit bağı ile bağlanmasıyla oluşur.
- Havuç, şeker pancarı, şeker kamışı gibi bitkilerde bol miktarda bulunur.
- Bitkisel şekerdir, hayvan hücrelerinde sentezlenmez.

**Laktoz**

- Memeli canlıların süt salgısında bol miktarda bulunduğu için süt şekeri olarak bilinir.
- Glikoz ve galaktozun birbirine glikozit bağı ile bağlanmasıyla oluşur.

**Bir Adım İleri**

İnsanda besinler ile alınan disakkaritler ince bağırsakta hücre dışı sindirim ile sindirilir. İnsanda laktoz, diğer disakkaritlerden farklı olarak hücre içi sindirim ile de sindirilebilir.

**Örnek 3****Disakkaritler ile ilgili,**

- I. Hücre zarından geçebilirler.
- II. Hücresel solunumda enerji verici olarak doğrudan kullanılabilirler.
- III. Yapılarında bir tane glikozit bağı bulunur.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

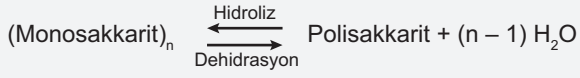
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Disakkaritler iki monosakkaritin birleşmesiyle oluştuğundan hücre zarından geçemezler. Hücresel solunumda kullanılabilmeleri için monosakkaritlerine kadar parçalanmaları gerekir.

Cevap C

Polisakkaritler

- Çok sayıda glikozun glikozit bağı ile birleşmesi sonucu oluşan polimerlerdir.



- Dehidrasyon tepkimesi ile sentezlenirler.
- Hücre zarından geçemezler.
- Hidrolize uğrarlar.

Depo polisakkaritler**Nişasta**

- Bitkilerin depo polisakkaritidir.
- Glikoz monomerlerinden oluşur.
- Hayvan hücrelerinde bulunmaz.
- Suda çok az çözünür.
- İyot ayracı ile mavi - mor renk verir.

Glikojen

- Bakteri, arke, mantar ve hayvanların depo polisakkaritidir.
- Glikoz monomerlerinden oluşur.
- Suda çok az çözünür.
- Hayvanlarda vücuda alınan glikozun fazlası karaciğer ve kaslarda glikojen olarak depo edilir.
- İnsanda glikojen depoları, besin alınmadığında bir gün içinde tükenir.

**Not**

İnsanda açlık durumunda karaciğerdeki glikojen glikoza dönüştürülerek kana verilir ve kan şekeri ayarlanır. Kaslarda depolanan glikojen ise kas hücresinin enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılır. Kaslar kana glikoz vermez.

Yapısal polisakkaritler**Selüloz**

- Bitki hücre çeperinin yapısına katılır.
- Glikoz monomerlerinden oluşur.
- Bitkilerde selüloz sentezi hücre zarında gerçekleşir.
- Hayvan hücrelerinde bulunmaz.

**Örnek Cevap Anahtarı**

1. A 2. E 3. C

**Çıkış Soru Cevap Anahtarı**

1. E

- Suda çözünmez.
- Otçul hayvanlar, bağırsaklarında yaşayan bakteriler sayesinde selülozu sindirebilirler.
- İnsan, selülozu sindiremez ancak sindirim kanalından geçen selüloz mukus salgılanmasını uyarır ve besinlerin kolayca ilerlemesini sağlar.
- Bağırsakta mukus salgısını artırdığı için selüloz açısından zengin taze meyve, sebze ve tahıllar tüketilmelidir.

**Çıkış Soru 1**

Selülozun, insanlar tarafından sindirilemeyip dışarıya atılmasına karşın sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- Yapı biriminin glikoz molekülleri olması
- Yapısında glikozidik bağlar içermesi
- Küresel ölçekte en bol bulunan polisakkarit olması
- Uzun zincirli bir polisakkarit olması
- Sindirim kanalı duvarındaki hücrelerin mukus salgılamasını uyarması

2017 TYT

Selüloz, sindirim kanalı duvarındaki hücrelerin mukus salgılamasını uyardığı için insanlar tarafından selüloz içeren sebze, meyve ve tahıllar tüketilmelidir.

Cevap E

Kitin

- Eklem bacaklıların dış iskeleti ile mantarların hücre duvarının yapısına katılır.
- Azotlu glikoz türevi monomerlerden oluşur. Selüloza göre daha esnek ve elastik yapılıdır.
- Sağlam bir yapıya sahip olduğundan ameliyatlarda kullanılan dikiş ipliğinin üretiminde kullanılır. Kitin, doku içerisinde çözündüğünden dikişin alınmasına gerek yoktur.
- Suda çözünmez.

**Not**

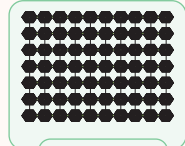
Polisakkaritler arasındaki çeşitliliğin nedeni, yapıya katılan glikozların birbirine farklı şekillerde bağlanmasıdır.



Glikojen



Nişasta



Selüloz

Etkinlik -2

Aşağıda karbohidratlar ile ilgili hazırlanmış bir kelime avı bulmacası verilmiştir.

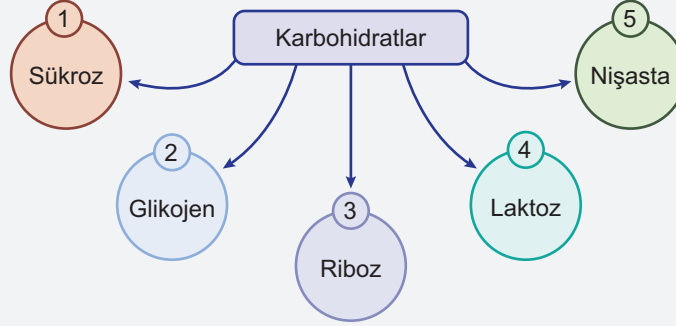
D	G	L	İ	K	O	J	E	N	S	D	T
N	S	P	R	T	A	A	D	E	N	R	A
K	R	İ	B	O	Z	T	İ	M	L	O	O
R	A	N	N	İ	Ş	A	S	T	A	K	N
A	P	E	M	A	L	T	O	Z	T	S	İ
P	O	L	İ	S	A	K	K	A	R	İ	T
F	R	U	K	T	O	Z	A	S	Z	R	İ
S	E	L	Ü	L	O	Z	Ü	Ü	İ	K	K
K	L	A	K	T	O	Z	İ	K	T	B	L
P	D	İ	S	A	K	K	A	R	İ	T	L
F	T	A	S	G	L	İ	K	O	Z	E	A
E	M	F	G	L	İ	K	O	Z	İ	T	K

Bu bulmacada kelimeler yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya, soldan sağa ve çapraz olacak şekilde yerleştirilmiştir. Buna göre, aşağıda özellikleri verilen karbohidrat çeşitlerini bulmaca üzerinde bularak kutu içerisine alınız.

- İki monosakkaritin birleşmesiyle oluşan bileşiktir.
- Bakteri, mantar ve hayvan hücrelerinde depo edilir.
- Bitki hücrelerinde depo edilir.
- Yapısında azot (N) bulunan polisakkarittir.
- Karbohidratlarda bulunan bağ çeşididir.
- Çok sayıda glikozun meydana getirdiği bileşiktir.
- ATP ve RNA'nın yapısında bulunur.
- Arpa şekeri olarak adlandırılır.
- Bitkilerde hücre çeperinin yapısına katılır.
- Çay şekeri olarak adlandırılır.
- Glikoz ve galaktozun birbirine bağlanmasıyla oluşur.
- Kan şekeri olarak bilinir.
- Bilinen en tatlı heksoz şekerdir.

Etkinlik -3

Aşağıdaki görselde bazı karbohidrat çeşitleri verilmiştir.



Görselde yer alan karbohidratlar ile ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

I	Bitkisel olanlar hangileridir? 1 ve 5	II	Polimer yapıları olanlar hangileridir? 2 ve 5
III	Hangilerinden enerji elde edilemez? 3	IV	Memeli bir hayvanın hücrelerinde hangileri bulunabilir? 2, 3 ve 4

Etkinlik -4

3. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimelerle doldurunuz.

- a. Enerji verici besinler karbohidratlar, lipitler ve proteinler 'dir.
- b. Uzun süreli açlıkta enerji verici olarak ilk sırada karbohidratlar kullanılır.
- c. İnsanın sindirim kanalında selüloz polisakariti sindirime uğramaz.
- d. Karbohidratların yapı taşları arasında glikozit bağı bulunur.
- e. Sükroz molekülünün yapısında glikoz ve fruktoz olmak üzere iki çeşit monosakkarit bulunur.
- f. Karbohidratların yapısında karbon, hidrojen ve oksijen elementleri bulunur.
- g. Deposal özelliğe sahip polisakaritler nişasta ve glikojen 'dir.
- h. Maltoz, laktoz ve sükroz canlılarda en yaygın bulunan disakkaritlerdir.
- i. Maltoz ve sükroz disakkaritleri hayvan hücrelerinde sentezlenemez.
- i. Sinir hücreleri enerji kaynağı olarak sadece glikoz molekülünü kullanır.

1. Pentoz şekerler ile ilgili,

- I. Yapıya katılırlar.
- II. Sindirime uğramazlar.
- III. Enerji verici olarak kullanılırlar.
- IV. Glikozit bağı içerirler.

özelliklerinden hangileri doğrudur?

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

2. Karbohidratlarla ilgili olarak aşağıda bazı özellikler verilmiştir.

I Canlı yapısına en çok katılan organik bileşiktir.

II Uzun süreli açlık halinde enerji verici olarak ilk sırada kullanılır.

III Tüm çeşitlerinde glikozit bağı bulunur.

IV Sindirimi diğer organik besinlere göre daha kolaydır.

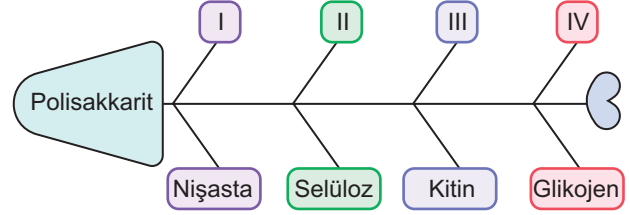
Buna göre, ifadelerden hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıda verilen moleküllerden hangisi düzenleyici değildir?

- A) K vitamini B) Lipit
C) Demir minerali D) Su
E) Glikoz

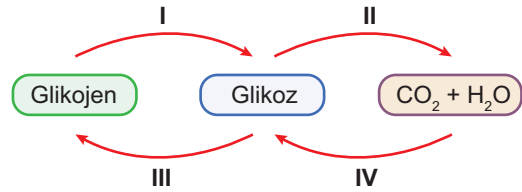
4. Balık kılıcı diyagramı kullanılarak aşağıda polisakkarit çeşitleri ve bu polisakkaritlere ait bazı özellikler gösterilmiştir.



Buna göre diyagramda numaralandırılmış özellikler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I → Bitki hücrelerinde depo edilir.
B) II → Otçul memelilerin sindirim kanalında sindirilebilir.
C) III → Mantar hücrelerinde depo edilir.
D) IV → Çok sayıda glikozdan oluşur.
E) II → Yapısal polisakkarittir.

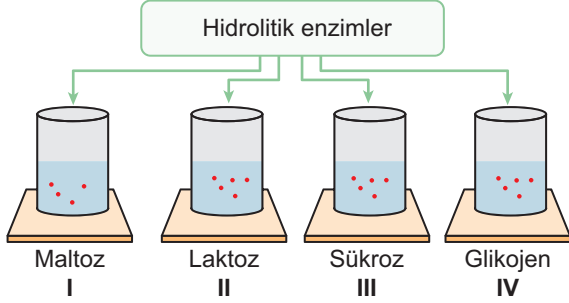
5. Aşağıdaki şemada karbohidratlara ait bazı tepkimeler gösterilmiştir.



Buna göre, I, II, III ve IV numaralı tepkimeler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I → Sadece hayvan hücrelerinde gerçekleşir.
B) II → Sadece bitki hücrelerinde gerçekleşir.
C) III → Bitkilerde gerçekleşebilirken bakterilerde gerçekleşmez.
D) IV → Dehidrasyon tepkimesidir.
E) III → Mantar hücrelerinde gerçekleşebilir.

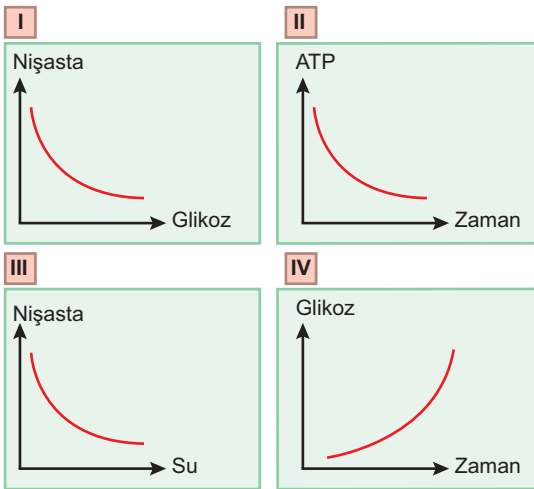
6. Karbohidratların yapı taşları hakkında bilgi toplamaya çalışan bir öğrenci aşağıdaki gibi bir deney düzeneği hazırlamıştır.
- Tüplerden her birine aşağıda belirtilen karbohidrat çeşidini ve ilgili karbohidratı yapı taşlarına kadar sindiren hidroliz enzimlerini ilave etmiştir.



Buna göre, hidroliz tepkimeleri tamamlandığında tüplerde oluşan monomer çeşidi sayısının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- A) I = II > III = IV
B) II = III > I = IV
C) I > II > III > IV
D) I = III > II = IV
E) IV > III > II > I

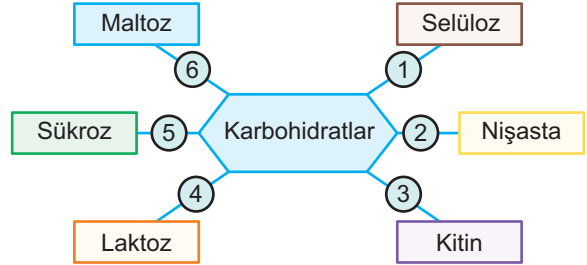
7. Bir bitki hücresinde nişastanın hidrolizi sırasında meydana gelen değişimler ile ilgili;



grafiklerinden hangileri çizilebilir?

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

8. Aşağıdaki kavram haritasında karbohidratlara ait bazı örnekler verilmiştir.



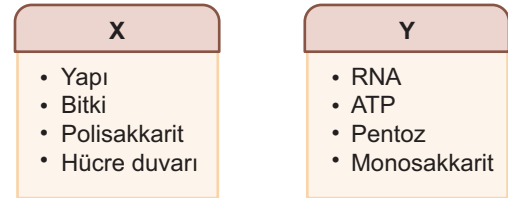
Buna göre numaralandırılmış moleküller ile ilgili,

- I. 1 ve 2 numaralı moleküller bitkisel olup yapısal özellik taşıyor.
II. 1, 2, 5 ve 6 numaralı moleküllere hayvan hücrelerinde rastlanmaz.
III. 3 ve 4 numaralı moleküller hidroliz edilemez.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

9. Karbohidratlar konusunu "Tabu Oyunu" ile pekiştirmek isteyen Biyoloji öğretmeni, tabu kartları üzerine yasaklı kelimeleri yazarak öğrencilerin yasaklı kelimeleri kullanmadan karbohidrat çeşidini anlatmalarını istiyor.



Buna göre X ve Y karbohidrat çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | X | Y |
|----|---------|-------------|
| A) | Nişasta | Glikoz |
| B) | Maltoz | Deoksiriboz |
| C) | Selüloz | Riboz |
| D) | Nişasta | Fruktoz |
| E) | Selüloz | Deoksiriboz |



Cevap Anahtarı

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