

● Sodyum (Na) ve Potasyum (K)

► Sinir hücresi (nöron) zarında impuls oluşturur.

► Kalp ritmini düzenler.

Na ve K eksikliğinde,

- Halsizlik, iştahsızlık, dikkat dağınıklığı

● Magnezyum (Mg)

► Bitkide yeşil renkli klorofil pigmentinin yapısına katılır.

► İnsanda kemik ve dişlerin yapısına katılır.

(Mg) eksikliğinde,

- Sinir sistemi hastalıkları, titreme

● Klor (Cl)

► Midede HCl (mide özsuğu) üretiminde kullanılır.

Cl eksikliğinde,

- Sindirim bozukluğu

● Demir (Fe)

► Kana kırmızı rengini veren "hemoglobin" yapısına katılır.

► Hemoglobinin görevi kanda O₂ - CO₂ gazlarını taşımaktır.

► Bitkiler klorofil sentezlemek için "Fe" minerali kullanılır. Klorofil yapısında Fe bulunmaz.

Fe eksikliğinde, Anemi (kansızlık)

► Hemofili (Kanın pıhtılaşmaması) hastalığı kalıtsaldır. Demir eksikliğinde bağlı ortaya çıkmaz.

● İyot (I)

► Tiroit bezinde üretilen tiroksin hormonu yapısına katılır.

I eksikliğinde, Guatr (Tiroit bezinin büyümesi)

● Fosfor (P)

► ATP, DNA, RNA, hücre zarı yapısına katılır.

P eksikliğinde,

- Büyüme bozukluğu, kemik ve dişlerde zayıflık

● ORGANİK BİLEŞİKLER

► Enerji verebilirler.

► Canlılar tarafından sentezlenebilirler.

► Yapıya katılırlar.

► Yapılarında C, H bir arada bulunur.

► (O, N, S, P atomları bulunabilir)



a) Karbohidratlar (Şekerler) CHO (~ N)

b) Lipitler (Yağlar) CHO (~ N P)

c) Proteinler CHON (~ S P)

d) Enzimler CHON (~ S P)

e) Vitaminler CHO (~ N S P)

f) ATP (Adenozin Trifosfat) CHONP

g) Nükleik Asitler (DNA RNA) CHONP

h) Hormonlar CHO (~ N S P)

● Karbohidratlar (Şekerler)

► Organiktirler.

► Enerji verebilirler.

► Yapıcı-onarıcıdır.

DNA	RNA-ATP	Hücre zarı	Hücre duvarı	Böcek-dış iskelet
Deoksiriboz	Riboz	glikolipit glikoprotein	selüloz	Kitin

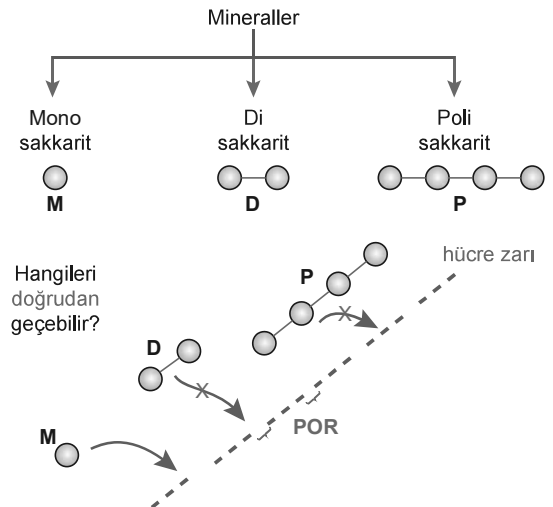
► Uzun süreli açlıkta enerji eldesinde ilk sırada kullanılırlar. (Solunumda kolay parçalandıkları için)

zucker = sugar = sakkar → şeker

Latince sayılım

1 mono	5 penta	9 nona
2 di	6 hekza	10 deka
3 tri	7 hepta	
4 tetra	8 okta	

Karbohidratlar monomer sayısına göre 3'e ayrılır.





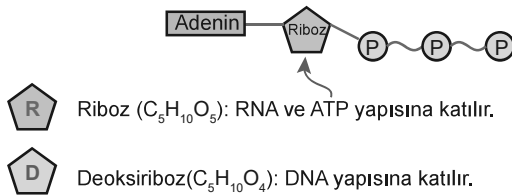
- ▶ Monosakkaritler hücre zarından doğrudan geçebilir.
- ▶ Disakkarit ve polisakkaritler doğrudan geçemez. Su ile hidroliz edildikten sonra geçebilir.

● Monosakkaritler

- ▶ Karbohidratların yapı taşıdır. (monomer)
- ▶ Küçük molekül oldukları için sindirilmeden hücre zarındaki porlardan geçebilirler.
- ▶ Protein ve yağlarla bileşik oluşturabilirler.
Glikoz + Protein → Glikoprotein
Glikoz + Lipit → Glikolipit
- ▶ Glikozit bağı bulunmaz.
- ▶ 3C - 7C'lu çeşitleri vardır.
- ▶ En popüler → Glikoz
- ▶ Genel formülleri $C_nH_{2n}O_n$ 'dir. Genelde sonunda (-oz) eki bulunur.
- ▶ Karbon (C) sayısına göre 2 önemli gruba ayrılır.



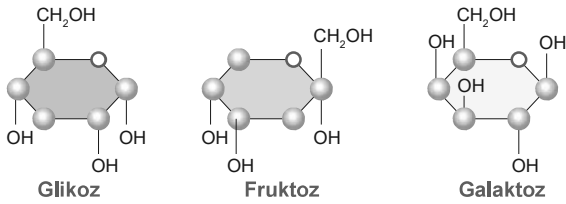
● Pentoz (5C)



- ▶ Riboz ve deoksiriboz hücresel solunumda enerji verici olarak kullanılmaz.

● Heksoz (6C) (G, Fr, Ga) ($C_6H_{12}O_6$)

Heksozlar birbirinin izomeridir.



Yani kapalı formülleri aynı, açık formülleri (dizilişleri) farklıdır.

● Glikoz (Glukoz)

- ▶ Üzüm şekeri, kan şekeri
- ▶ Bitkiselidir yani bitkilerde sentezlenir.
- ▶ Hayvanlar glikozu besin yoluyla alır. (Yiyerek)
- ▶ Sinir hücreleri enerji üretmek için sadece glikoz kullanır.
- ▶ Bir canlı glikoz üretiyorsa, sentezliyorsa → Bitki
- ▶ Bir canlı glikoz bulunduruyorsa → Bitki veya hayvan

● Fruktöz

- ▶ Meyve şekeri (Fruit: Meyve)
- ▶ Bitkiselidir yani bitkilerde sentezlenir.
- ▶ Hayvanlar fruktozu besin yoluyla alır. (Yiyerek)
- ▶ Bir canlı fruktoz üretiyorsa sentezliyorsa → Bitki
- ▶ Bir canlı fruktoz bulunduruyorsa → Bitki veya hayvan

● Galaktoz

- ▶ Süt şekerinin yapısında bulunur.
- ▶ Hem bitkilerde hem hayvanlarda üretilir ve bulunabilir.

✓ Örnek

Glikoz sentezleyen canlı
Fruktöz bulunduran canlı
Galaktoz sentezleyen canlı

✓ Örnek

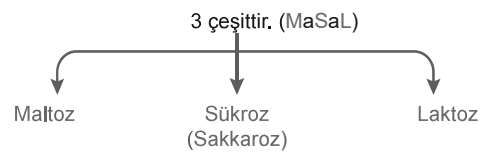
Glikoz, Riboz, Fruktöz, deoksiriboz moleküllerinin ağırlıklarını karşılaştırınız.

● Disakkaritler (iki şekerli)

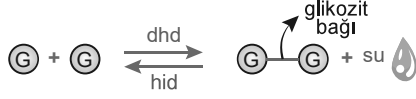
- ▶ İki monosakkaritin birleşmesi ile oluşur.
(Glikoz: G, Fruktöz: Fr, Galaktoz: Ga)



- ▶ Hücre zarından doğrudan geçemez.
- ▶ Yapılarında glikozit bağı bulunur.

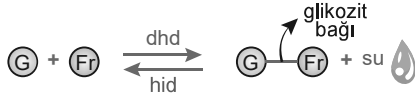


● Maltoz (arpa şekeri)



- İki tane monomer $\rightarrow$ G, G
- Tek çeşit monomer $\rightarrow$ G
- Bitki hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda sindirim kanalında hücre dışında sindirilir.

● Sükroz (Pancar şekeri, çay)



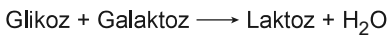
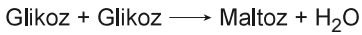
- İki tane monomer $\rightarrow$ G, Fr
- İki çeşit monomer $\rightarrow$ G, Fr
- Bitki hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda sindirim kanalında hücre dışında sindirilir.

● Laktoz (Süt şekeri)



- İki tane monomer $\rightarrow$ G, Ga
- İki çeşit monomer $\rightarrow$ G, Ga
- Hayvan hücrelerinde üretilir ve tüketilir.
- Bitki hücrelerinde üretilmez.
- Hayvanlarda hem hücre içinde hem de sindirim kanalında sindirilir. (İçtiğimiz sütün sindirimi)

Özet:



✓ Örnek

- G + $\rightarrow$ M + su
- + Fr $\rightarrow$ S + su
- G + $\rightarrow$ L + su



✓ Örnek

1 Maltoz, 3 Sükroz, 2 Laktoz sentezinde kaç su oluşur?

Kaç G, Fr, Ga gereklidir?
tüketilir?
harcanır?



✓ Örnek

2 Maltoz, 1 Sükroz, 3 Laktoz hidroliz edilirse kaç su tüketilir?
harcanır?

Kaç G, Fr, Ga açığa çıkan molekül sayılarını sıralayınız.

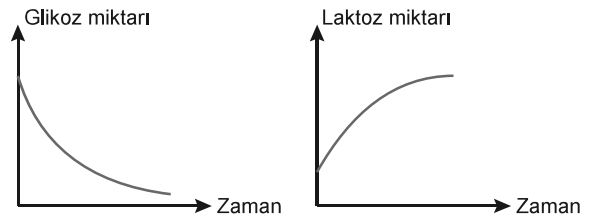
✓ Örnek

İki molekül glikoz ile bir molekül maltozun ağırlığını karşılaştırınız.



Dehidrasyon sonucu açığa çıktığı için oluşan molekülün ağırlığı azalır. Yani 2 glikoz ile 1 maltozun ağırlığı eşit değildir.

✓ Örnek

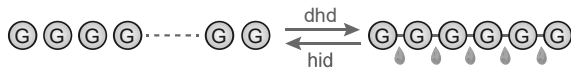


- I- Laktoz sentezi gerçekleşir.
 - II- Hücredeki su miktarı artar.
 - III- ATP tüketilir.
 - IV- Bitki hücresinde gerçekleşir.
 - V- Glikozit bağı sayısı azalır.
- Hangileri yanlıştır?

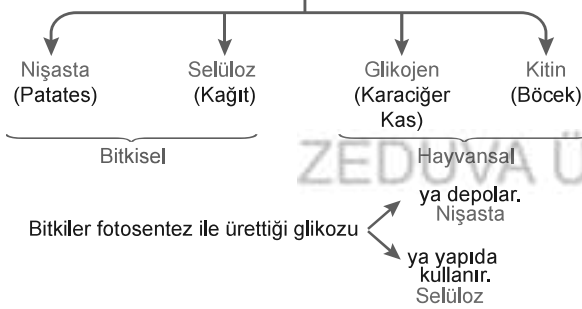


● Polisakkaritler (Çok şekerli)

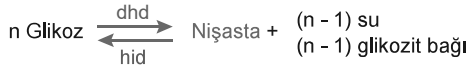
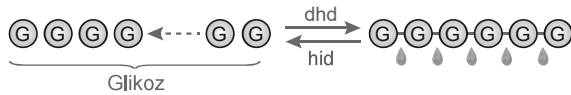
- ▶ Yapıtaşı glikoz. (monosakkarit) Tek çeşit monomerden oluşur.
- ▶ Çok sayıda glikozun dehidrasyonu ile oluşur.
- ▶ Hücre zarından doğrudan geçemez.
- ▶ Yapısında glikozit bağı bulunur.
- ▶ Polisakkaritlerin birbirinden farklı olması, glikozit bağlarının bağlanma biçiminin farklılığından kaynaklanır.



4 çeşittir.

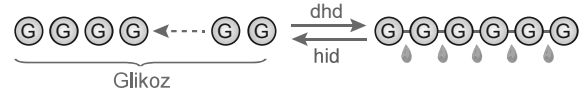


● Nişasta

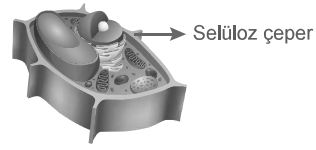


- ▶ Bitkilerde üretilir ve tüketilir.
- ▶ Hayvan hücrelerinde üretilmez.
- ▶ Hayvanlarda sindirim kanalında (hücre dışı) hidroliz edilir. (Sindirilir, parçalanır)
- ▶ Bitkide kloroplast ve lökoplakta üretilir.
- ▶ Kök, gövde, tohum, meyvede depolanır.
- ▶ Nişasta iyot ayracı ile mavi-mor renk verir.

● Selüloz

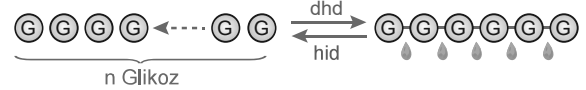


- ▶ Bitkilerde hücre zarında sentezlenir. (Yapı polisakkariti)
- ▶ Hücre duvarının (çeperinin) yapısına katılır.



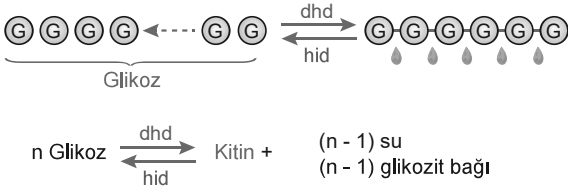
- ▶ Suda çözünmez.
- ▶ Otçul memelilerin mide ve bağırsaklarında yaşayan mutualist (faydacı) bakteriler, selülozu hidroliz edip glikoza çevirir.
- ▶ Lifli gıdalar yemek bağırsak duvarını aşındırır ve mukus üretimini artırır. Bu durum sindirim sistemi için faydalıdır.
- ▶ İnsanda selüloz sindirimi olmaz.
- ▶ Dışkı ile vücut dışına atılır.

● Glikojen



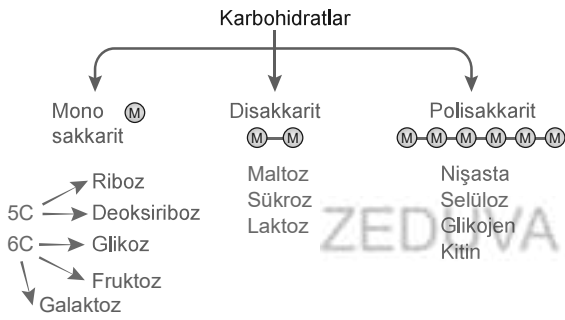
- ▶ Hayvansal depo polisakkaritidir.
- ▶ Karaciğer ve kaslarda depolanır.
 - **Kas glikojeni:** Depoladığı glikozları hareket için harcar. Vücuda vermez.
 - **Karaciğer glikojeni:** Kan şekeri düştüğünde depoladığı glikozları kana verip vücudun ihtiyacını karşılar.
- ▶ Glikojen depolamak sadece hayvanlara özgü değildir. Bakteri, Arke, Mantar, Hayvan
- ▶ Glikoz → Glikojen
- ▶ Glikojen hayvanlarda hücre dışında da hidroliz edilebilir. (Sindirim kanalı)

● Kitin



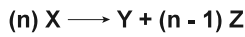
- Yapı polisakkaritidir. Yapısında +N bulunur.
- Eklem bacaklıların dış iskeletinde bulunur.
- Mantarların hücre duvarında bulunur.
- İnsan sindirim sisteminde kitin sindirilmez. Kitinden yapılan ameliyat ipliklerini bağışıklık sistemindeki bazı akyuvarlar enzim salgılayıp sindirilebilir.

Özet:



- Karbohidratlar pH'ı etkilemez.
- Enzim yapısına katılmaz.

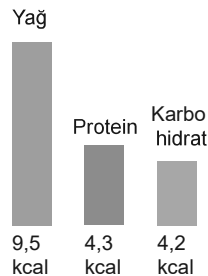
✓ Örnek



Bu bir polisakkarit sentezi ise X? Y? Z?

● LİPİTLER

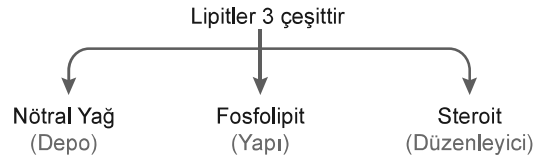
- Organiktir. (CHO) (~ N P)
- Suda çözünmez. (Alkol ve eterde çözünebilir.)
- Yağlar çok enerji verirler. Çünkü çok fazla hidrojen atomu içerirler.
- Uzun süreli açlıkta 2. sırada kullanılırlar.
- Besinlerin birer gramı kalori-metre kabında yakıldığında verdikleri enerji miktarı grafikte gösterilmiştir.



- Vücut ısısının korunmasını sağlar. (Isı izolasyonu)
- Göçmen kuşlar, çöldeki develer, kış uykusuna yatan ayılar vücutlarında yağ depolar.
- O₂'li solunumda yıkıldıklarında bol metabolik su oluşturur.
- İç organları darbelere karşı korur.
- Yağda eriyen vitaminlerin emilimini kolaylaştırır.
- Yediğimiz besinlerin fazlası yağa dönüştürülüp depolanır.

✓ Örnek

Yağlar (Y), karbohidratlardan daha fazla enerji verir. Çünkü atom oranı daha fazladır.



● Nötral Yağ (Nötr yağ=Trigliserit)

