

YAĞLAR (LİPİTLER)

Kloroform, eter ve benzen gibi organik çözücülerde çözünen bunun yanı sıra suda çözünmeyen veya çok az çözünen organik molekül grubudur.

Yağların suda çözünmemesi canlılığın devamı içi önemlidir. Çünkü hücre zarlarının yapısında bulunan yağ molekülleri suda çözünse idi hücrenin bütünlüğünü korumak mümkün olamayacaktı.

Yağlar esas olarak karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) atomlarının belli düzende bir araya gelmesinden oluşurlar. Ancak bazı yağlar bu 3 elemente ek olarak azot (N) ve fosfor (P) atomlarını da içerebilir.

Yağlar, polimer yapı göstermeyen bir molekül grubunu ifade eder.

Yağlar, karbonhidrat ve proteinlere göre daha fazla sayıda hidrojen atomu içerdiklerinden;

- solunumda yıkıldıklarında daha çok enerji verirler.
- solunumda yıkılmaları için daha fazla oksijene gereksinim duyar.
- solunumda yıkıldıklarında daha fazla metabolik su açığa çıkarırlar.

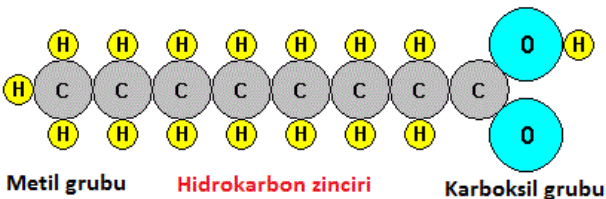
Biyolojik açıdan önemli olan yağlar;

- Yağ asitleri
- Nötral yağlar (Trigliseritler)
- Fosfolipitler ve
- Steroidler

dir.

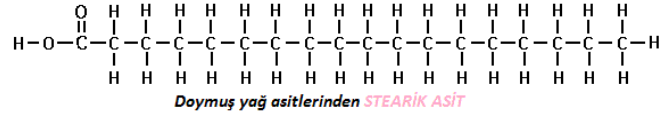
Yağ Asitleri

Bir tarafında metil (- CH₃) grubu, diğer tarafında karboksil grubu (- COOH) ve bu gruplar arasında karbon sayısı değişkenlik gösteren uzun bir hidrokarbon zinciri (CH₂)_n bulunduran moleküllerdir.



Yağ asitlerindeki karbon sayısı genellikle 16 ile 18 arasında değişir.

Yağ asidinin sahip olduğu hidrokarbon zincirinde karbonlar arasında çift bağ bulunup bulunmamasına göre yağ asitleri 2 gruba ayrılarak incelenebilir.



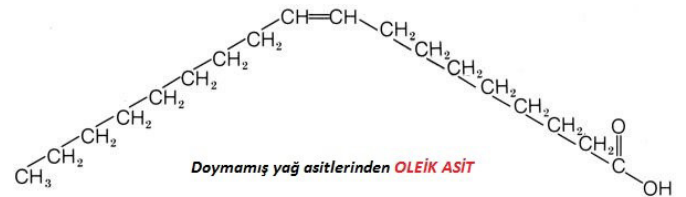
Karbon atomları arasında hiç çift bağ taşımayan yağ asitlerine **doymuş yağ asitleri**, doymuş yağ asitlerini bulunduran yağlara ise **doymuş yağlar** adı verilir.

Doymuş yağlar oda sıcaklığında katı halde bulunurlar. Tereyağı, iç yağı ve kuyruk yağı doymuş yağlara örnek olarak verilebilir.



Hidrokarbon zincirindeki karbon atomları arasında en az bir tane çift bağ içeren yağ asitleri **doymamış yağ asidi**, doymamış yağ asidi içeren yağlar ise **doymamış yağlar** olarak adlandırılırlar.

Doymamış yağ asitlerindeki çift bağlar, molekülün bükülmesine sebep olur.



Doymamış yağlar, oda sıcaklığında sıvı halde bulunurlar.

Ayçiçek, mısır ve zeytinyağı doymamış yağlara örnek olarak gösterilebilir.

Doymamış yağların hidrojenle doyurulması sonucu margarinler elde edilir.

Margarinler bitkisel yağların dönüşüme uğratılması sonucu oluşturulduğu için **trans yağ** içerirler.

Trans yağlar insan vücudu için gerekli olmayıp, kalp damar hastalığı riskini artırmaktadır. (% 50 oranında)



Doymamış yağların hidrojenle doyurulması bu yağların erime noktasını da yükselttiğinden bu durum ilgili yağ asitlerinin insan vücudunda katı halde kalacağı anlamı da taşır.

İnsan vücudunda üretilemeyip mutlaka besinlerle alınması gereken yağ asitlerine **esansiyel (zorunlu ya da temel) yağ asitleri** denir.

Omega 3 ve Omega 6 mutlaka besinler yoluyla alınması gereken temel yağ asitleridir.

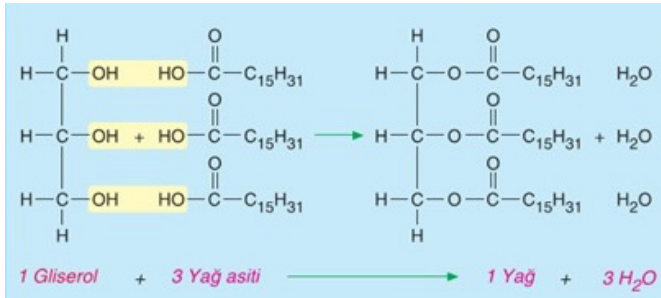
UNUTMA !

Yağlar polimer yapı göstermeyen büyük moleküllerdir.

Esansiyel yağ asitleri insan vücudunda üretimez.

Nötral Yağlar (Trigliseritler)

Canlılarda en fazla bulunan yağ çeşididir. Üç molekül yağ asidinin bir molekül gliserole **ester** bağlarıyla bağlanması sonucu oluşurlar.



Esterleşme olarak adlandırılan bu reaksiyon esnasında 3 molekül de H₂O açığa çıkar. Yani bu olay temelinde bir dehidrasyon tepkimesidir.

Nötral yağlar, içerdikleri yağ asitlerine göre doymuş ya da doymamış formda olabilirler.

UNUTMA !

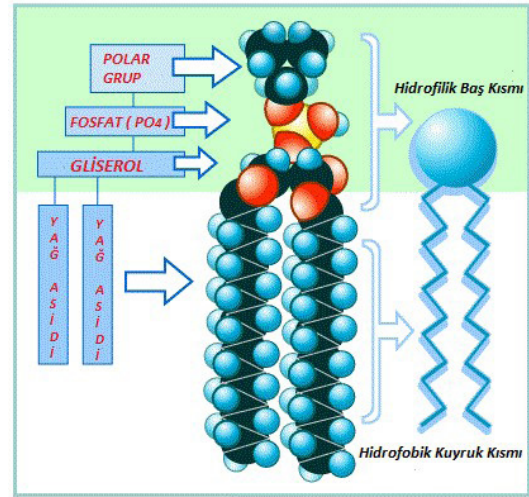
Nötral yağların hidrolizinden en az iki çeşit en fazla dört çeşit molekül açığa çıkar.

Yağların sindirimi sonucu ortamın pH değeri düşer.

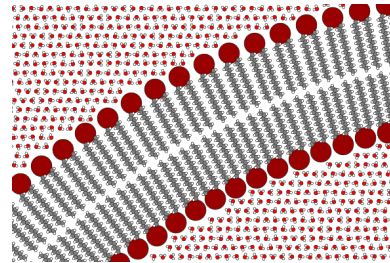
Fosfolipitler

Nötral yağlardan farklı olarak fosfolipitlerde gliserole 2 yağ asidi bağlanmıştır.

Nötral yağlardaki üçüncü yağ asidinin yerini ise negatif yüke sahip bir fosfat (PO₄⁻) ve azot içeren bir bazdan oluşmuş bir grup almıştır.



Bir fosfolipit molekülü, suyu seven (**hidrofilik**) bir baş ile suyu sevmeyen (**hidrofobik**) kuyruk kısmından oluşmuştur. Bu yüzden suya bırakılan fosfolipitler, kendiliğinden bir araya gelerek farklı yapılar oluşturabilirler.

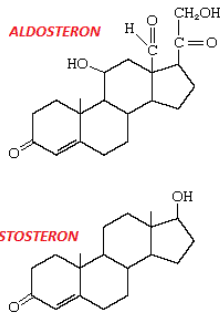
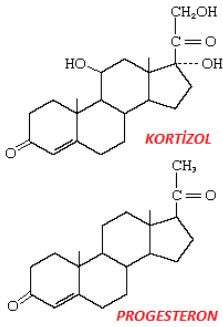


Miseller ve hücre zarında bulunan çift tabakalı fosfolipitler bu duruma güzel örnekler teşkil eder.

Steroidler

Steroidler, birbiriyle kaynaşmış dört adet halka içeren karbon iskeletine sahip lipitlerdir.

Halkalardan oluşan bu yapıya farklı grupların eklenmesi farklı steroidlerin oluşmasına sebep olur.



D vitamini, safra tuzları, erkek ve dişi eşey hormonları ile böbrek üstü bezinin korteks hormonları steroid yapılıdır.

Hayvansal hücre zarlarının önemli bir bileşeni olan kolesterol de steroidler içerisinde yer almaktadır.

Hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığını artıran kolesterol, sinir hücrelerinde yalıtım görevi de yapar.

UNUTMA !

Nötral yağlar ve fosfolipitler ester bağı taşır.

Steroidler hormon ve vitamin olarak işlev yaptıklarından düzenleyici fonksiyona sahiptirler.

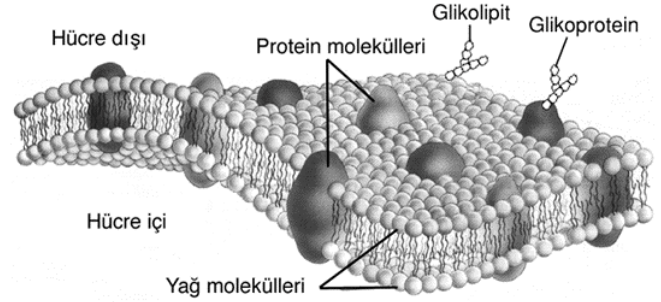
Yağların Canlılar İçin Önemi

Yağlar, enerji içerikleri çok yüksek olan moleküllerdir. İçerdikleri enerji, aynı miktar karbonhidrat ve proteinin içerdiğinin yaklaşık 2 katıdır.

Hücrelerde oksijenli solunumla parçalandıklarında bol miktarda metabolik su oluşumuna yol açarlar.

Bu yüzden, kış uykusuna yatan hayvanlar, çöl hayvanları ve göçmen kuşlar bol miktarda yağ depolar.

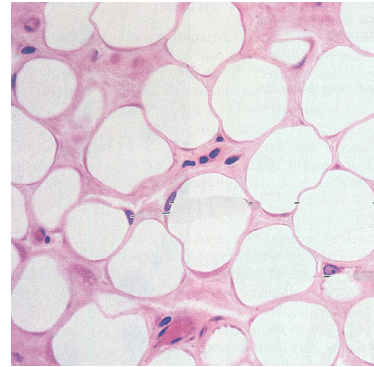
Hücre zarının yapısına katılırlar. (Fosfolipitler ve karbonhidratlarla birlikte glikolipit halinde)



Steroid hormon ve vitaminlerin yapısına katılarak vücutta düzenleyici rol oynarlar.

Bitkilerde bazı pigmentlerin yapısına katılırlar.

Soğuk bölgelerde yaşayan hayvanlarda özellikle deri altında biriktirilerek ısı canlının ısı kaybını önlerler.



İç organların etrafında birikerek ilgili organı mekanik darbelerle karşı korurlar. (Böbrek gibi)

UNUTMA !

Yağların hücresel solunumda yıkılmaları sonucu fazla miktarda enerji ve metabolik su açığa çıkmasının temel sebebi bu moleküllerin fazla miktarda H içermesidir.

DOĞRU - YANLIŞ SORULARI

- (.....) Yağların suda çözünmemesi hücre bütünlüğünün korunması açısından önemlidir.
- (.....) Yağların içerdiği H atomu sayısının fazla olması enerji içeriklerini yükseltmiştir.
- (.....) Yağların solunumla parçalanması sonucu fazla miktarda metabolik su oluşur.
- (.....) Fazla sayıda metabolik suyun oluşabilmesi fazlaca oksijen tüketimini gerektirir.
- (.....) Yağlar polimer yapı göstermeyen bir kimyasal madde grubunu ifade eder.
- (.....) Doymuş ya da doymamış yağ asidi kavramı karbonların hidrojene doygunluğunu belirtir.
- (.....) Doymuş yağ asitleri doğrusal yapıda olduğundan doymuş yağlar oda sıcaklığında katıdır.
- (.....) Doymamış yağ asitlerinde karbon atomları arasında en az bir tane çift bağ bulunur.
- (.....) Doymamış yağ asitlerindeki çift bağlar molekülün bükülmesine yol açar.
- (.....) Doymamış yağ asitlerindeki bükülme sebebiyle bu tür yağlar oda sıcaklığında sıvıdır.
- (.....) Doymamış yağların fabrikalarda oksijenle doyurulması ile margarinler elde edilmektedir.
- (.....) Margarin oluşumunda ortaya çıkan trans yağların erime noktası yüksektir.
- (.....) Trans yağlar kalp damar hastalıkları riskini % 50 oranında artırmaktadır.
- (.....) Vücutta sentezlenen yağ asitlerine esansiyel yağ aside denir.
- (.....) Nötral yağlar canlılarda en fazla oranda bulunan yağ grubunu ifade eder.
- (.....) Nötral yağların sentezi sırasında ester bağları kurulur ve su açığa çıkar.
- (.....) Esterleşme reaksiyonu gerçekleşen bir hücrede su oranı artış gösterir.
- (.....) Fosfolipitlerde 2, nötral yağlarda 3 yağ asidi gliserole bağlanmıştır.
- (.....) Fosfolipitlerde kuyruk kısımları hidrofilik, baş kısımları hidrofobiktir.
- (.....) Hidrofobik kısımların birbirlerine dönmesi su içinde misel denen yapıların oluşumunu sağlar.
- (.....) Fosfolipitler hücre zarının yapısında çift tabakalı halde bulunur.
- (.....) Steroitler canlı vücudunda hormon ve vitamin olarak görev yapabilirler.
- (.....) Testosteron anabolik yolları uyaran önemli bir steroidtir.
- (.....) Steroitler sporcular tarafından doping amaçlı kullanılabilir.

- (.....) Steroit özellikli hormonların bazıları tedavi amaçlı olarak da kullanılmaktadır.
- (.....) Bitkisel hücrelerin zarında bulunan kolesterol zar dayanıklılığını artırmaktadır.
- (.....) Kolesterol hücre zarlarının geçirgenliği üzerinde etkilidir.
- (.....) Kolesterol sinir hücrelerini sararak yalıtım görevi üstlenir.
- (.....) Yağların solunumları ile açığa çıkan metabolik su göçmen kuşlar için önemlidir.
- (.....) Yağlar organların etrafında biriktirilerek ilgili organı mekanik darbelerle karşı korur.
- (.....) Soğuk iklimde yaşayan hayvanlar deri altında fazlaca yağ depolar.
- (.....) Yağ sindiriminin olduğu ortamda pH değeri düşer.
- (.....) Protein ve karbonhidratların fazlası vücutta yağa çevrilerek depolanır.
- (.....) Yağlar yapıya katılma oranları bakımından karbonhidratlardan önemlidir.
- (.....) Omega 3 zihinsel gelişimde önemli olduğundan gebelikte alınmalıdır.
- (.....) Balık ve ceviz omega 3 bakımından zengin besinlerdir.
- (.....) Yağ sentezi yapan hücrelerde su oranı artar.
- (.....) Yağlar hücrelerde genetik bilginin kontrolünde sentezlenir.
- (.....) Nötral yağlarda bulunan 3 yağ asidi de aynı olmak zorundadır.
- (.....) Steroitlerin yoğun kullanımı kalp hastalıkları riskini artırmaktadır.
- (.....) Bakterilerde hücre duvarları lipit yapısındadır.
- (.....) Hücre zarındaki fosfolipit tabakaları arasında su bulunmaz.
- (.....) Yağların yapısında C, H ve O elementlerine ilave olarak N ve P da bulunabilir.
- (.....) Nötral yağlar sadece hayvanlarda sentezlenir.
- (.....) Doku ve organ nakillerinin başarısı yağ moleküllerinin benzerliğine bağlıdır.
- (.....) Glikolipit ve glikoproteinler hücre zarlarına belli bir kimlik kazandırır.
- (.....) Yağların sindiriminden en az iki en fazla dört çeşit molekül açığa çıkar.
- (.....) Yağların sindirimi sonucu ortamın pH değeri yükselir.

Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan kısımları uygun şekilde doldurunuz.

- (.....) Yağlar suda çözünmeyen veya az çözünen benzen, eter ve kloroform gibi çözücülerde çözünen moleküllerdir.
- (.....) Yağlar yapı göstermeyen büyük moleküllerdir.
- (.....) Biyolojik açıdan önemli yağlar ; , , ve lerdir.
- (.....) Yağ asitleri bir ucunda diğer ucunda grubu içeren hidrokarbon zincirlerine sahiptir.
- (.....) Karbon atomları arasında bağ içermeyen yağ asitlerine yağ asitleri denir.
- (.....) Doymuş yağ asidi içeren yağlara yağ denir ve bu yağlar oda sıcaklığında halde bulunur.
- (.....) Fosfolipitlerde suyu seven baş ve suyu sevmeyen kuyruk kısmı mevcuttur.
- (.....) Nötral yağ sentezi sırasında molekül gliserol ile molekül yağ asidi bağı ile bağlanmaktadır.
- (.....) Nötral yağ sentezi bir tepkimesidir.
- (.....) Nötral yağların sindiriminden açığa çıkan yağ asitleri birbirleriyle ya da farklı olabilirler.
- (.....) Fosfolipitler hücre zarında sıra halinde yerleşmiştir.
- (.....) İnsan vücudunda üretilemeyip besinlerle alınması zorunlu olan yağ asitlerine yağ asitleri denir.
- (.....) ve zorunlu yağ asitlerine örnek verilebilir.
- (.....) Eşey hormonlarından , ve steroid yapılıdır.
- (.....) Yağ çeşitlerinden ve yapısında ester bağı bulundurmaktadır.
- (.....) Canlılarda en fazla oranda bulunan yağ grubu dır.
- (.....) Yağların yapısında C,H ve O atomlarına ilave olarak ve atomları da bulunabilir.
- (.....) Doymamış yağların ile doyurulması sonuculer elde edilmektedir.
- (.....) Margariner yüksek oranda yağ içerdiklerinden kalp damar sağlığı için tehdit oluşturur.
- (.....) Yağların hidrolizi sırasında bol miktarda harcanır.
- (.....) Steroidler ve olarak düzenleyici fonksiyon üstlenmişlerdir.
- (.....) Hayvansal hücre zarlarında molekülü zarın geçirgenliğinin ayarlanmasında işlev görür.
- (.....) ve doymuş yağlara, ve ise doymamış yağlara örnektir.
- (.....) Doymamış yağ asitlerinde karbon atomları arasındaki bağ molekülün bükülmesine yol açar.
- (.....) Hücre zarlarının akışkanlığı zarın yapısındaki ve doymamış yağ asitlerinin oranına bağlıdır.
- (.....) Yağların hidrolizi su harcanmasını gerektirdiğinden bu süreçte ortamın basıncı artar.
- (.....) 300 molekül nötral yağın sentezi sırasında hücrede adet su molekülü açığa çıkar ve tane ester bağı kurulur.

1) Yağlar için aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir çok organizmada enerji depolanması için uygun moleküllerdir.
 B) Bazı grupları hücre zarlarının önemli bileşenleridir.
 C) Hormon ve enzim olarak görev yapabilirler.
 D) Suda çözünme yeteneklerinin az olması hücre bütünlüğünün korunması açısından önemlidir.
 E) Polimer yapı göstermeyen organik molekül grubudur.

2) Nötral yağlar ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Bir gliserolün üç yağ asidine bağlanması sonucu oluşurlar.
 B) Doymuş olanları sıkı etkileşim içinde olduğundan oda sıcaklığında katı halde bulunur.
 C) Sindirimleri neticesinde aynı miktar karbonhidrat ve yağdan daha fazla enerji verirler.
 D) Yıkımlarından en az 2 en fazla 4 çeşit molekül çıkar
 E) Doymuş ve doymamış yağ asitlerini birlikte içerebilirler.

3) Hücresel zarların yapısına katılan lipitlerle ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücresel zarların ana yapısı polar molekül ve iyonların geçişine engel olan çift tabakalı lipitlerden oluşur.
 B) Fosfolipitler, hücre zarında hidrofobik kısımları birbirine baka-cak şekilde çift katmanlı dizilmiştir.
 C) Fosfolipitlerde gliserole bağlı iki yağ asidi hidrofilik kuyruğu oluştururken , fosfat içeren baş kısmı hidrofobiktir.
 D) Glikolipitler hücre zarına özgüllük kazandıran önemli bileşenlerdir.
 E) Kolesterol fosfolipitler arasındaki etkileşimi düzenleyerek hücre zarının akışkanlığının ayarlanmasında görevlidir.

4) Bir lipit çeşidi olan steroidler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Östrojen ve testosteron gibi eşeyssel hormonların kortizol ve adosteron hormonlarının yapısına katılır.
 B) D vitaminin öncüsü olup deride güneş ışığının etkisi ile sonrasında böbrek ve karaciğerde aktif vitamene dönüşür.
 C) Hormon ve vitamin olarak görev yaptıklarından metabolizmada düzenleyicidirler.
 D) Bitkilerde hücre duvarı varlığından dolayı bitkisel hücre zarları steroid içermez.
 E) Değişik şartlarda hücre zarının geçirgenliğini ve dayanıklılığının sağlanmasında görev alırlar.

5) Aşağıdakilerden hangisi lipitlerin canlılardaki görevleri arasında sayılamaz?

- A) Bitkilerde su kaybını azaltma
 B) Çeşitli hormon ve vitaminlerin yapısını oluşturma.
 C) Hücre zarlarının temel bileşeni olma.
 D) Genetik bilgiyi nesilden nesile aktarma.
 E) Memelilerde deri altında depolanarak ısı izolasyonu sağlama

6) Yağların,

- I. birim miktarlarının solunumda yıkılması sonucu oluşan enerjinin karbonhidrat ve proteinlere göre fazla olması
 II. solunumda yıkılmaları için gerekli oksijenin fazla olması
 III. solunumda yıkılmaları esnasında fazla miktarda metabolik su oluşması

özelliklerinden hangileri yapılarındaki H atomu sayısının fazla olmasından kaynaklanır?

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

7) Aşağıda verilenlerden hangisi bazı yağ çeşitlerinin düzenleyici olarak kullanılabildiğine örnek oluşturur?

- A) Hücre zarının yapısına katılmaları
 B) Bazı hormon ve vitaminlerin yapısını oluşturmaları
 C) Yağ dokuda depolanarak ısı izolasyonu sağlamaları
 D) Bazı organları mekanik etkilere karşı korumaları
 E) Karbonhidratlara oranla uzun sürede hidroliz olmaları

8) Yağların sahip olduğu;

- I - solunumda yıkılmaları sonucu fazla miktarda metabolik su ve enerji elde edilmesi
 II - hücrenin su dengesi (osmotik basınç) üzerinde fazla etki göstermemeleri
 III - vücut ağırlığında fazla artışa sebep olmamaları
 IV - dehidrasyon tepkimesi ile oluşup, hidroliz süreçleri ile parçalanabilmeleri

özelliklerinden hangileri yağları ideal depo maddesi haline getirmektedir?

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

9) Esansiyel (temel) yağ asitleri için aşağıdakilerden hangisinin söylenmesi yanlış olur?

- A) Bitkisel ve hayvansal besinlerden temin edilebilirler.
- B) İnsan vücudunda sentezlenemezler.
- C) Kalp damar hastalıklarının önlenmesinde yardımcı role sahiptirler.
- D) Sinir sisteminin sağlıklı çalışması için gereklidirler.
- E) Eksiklikleri başka yağ asidi çeşitleri ile giderilebilir.

10) Doymamış yağ asitleri ile ilgili;

- I - yapısındaki karbonlar arasında en az 1 çift bağ bulunur.
- II - bazıları esansiyel özellik gösterir.
- III - hayvansal besinlerden de alınabilirler.

şeklinde verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

11) Nötral yağların hidrolizi esnasında gerçekleşen değişimler



hangi grafiklerde doğru ifade edilmiştir?

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

12) Aşağıdaki moleküllerden hangisi polimer yapılı değildir?

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

13) Dengeli ve düzenli beslenen bir bireyde;

- I. Protein
- II. Karbohidrat
- III. Yağ

moleküllerinin hücresel solunumda yıkılma sıraları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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

14) Eşit sayıda karbon atomu içeren doymuş ve doymamış yağ asitlerinde ;

- I. gliserol ile oluşturdukları bağ çeşidi
- II. karbon atomları arasındaki bağ sayısı
- III. içerdikleri hidrojen atomu sayıları

özelliklerinden hangileri farklılık göstermez?

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

15) Yağlara ait aşağıda verilen özelliklerden hangisi diğer seçeneklerde verilenlerin sebebidir?

- A) Hafif olmaları.
- B) Solunumda yıkılmaları sonucu fazla enerji vermeleri.
- C) Yıkımları için gerekli oksijen miktarının fazla olması.
- D) Solunumları sonucu fazlaca metabolik su oluşması.
- E) Fazla miktarda H atomu içermeleri.

16) Yağların genel özellikleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Sindirimleri neticesinde metabolik su ve enerji açığa çıkar.
- B) Deri altında depolanarak ısı izolasyonu sağlarlar.
- C) Hücre zarının yapısında çift sıralı fosfolipit bulunur.
- D) Fosfolipitler hidrofilik baş ve hidrofobik kuyruk içerirler.
- E) Bazı yağlar hormon olarak düzenleyici işlev gerçekleştirir.

17) Nötral yağ sentezi yapan bir hücrede bu süreçte;

- I. Ester bağı sayısı
- II. Hücrenin osmotik basıncı
- III. Hücredeki ATP sayısı

niceliklerinden hangilerinde artma gözlenir?

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

18) Doymamış yağlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hayvansal besinlerde bitkisel besinlere göre daha az miktarda bulunurlar.
- B) İçerdiği yağ asitlerindeki bazı karbon atomları arasında çift bağ bulunur.
- C) Aynı sayıda karbon atomuna sahip olan doymuş yağlardan daha az miktarda hidrojen içerirler.
- D) Genel olarak oda sıcaklığında katı halde bulunurlar.
- E) İçerdikleri yağ asitleri birbirinden farklı özellikte olabilir.

19) Nötral yağ sentezi aşağıdaki terimlerden hangisi ile ifade edilebilir?

- A) Glikozitleşme
- B) Peptidleşme
- C) Esterleşme
- D) Polimerleşme
- E) Hidroliz

20) Aşağıdaki moleküllerden hangisi kimyasal olarak lipit grubunda değerlendirilemez?

- A) Yağ asidi
- B) Gliserol
- C) Trigliserit
- D) Fosfolipit
- E) Steroit