

# الشحوم

## Lipids (الليبيدات)

- تعد مصدر هام و فعال للطاقة
- مذيبة لمجموعة الفيتامينات الذوابة في الدسم.
- مواد عازلة وواقية بتواجدها في الأنسجة تحت الجلد
- ترتبط بالهرمونات الستيرويدية.
- تشكل مع البروتينات الليبوبروتينات Lipoprotein

## ٢ - تقسيم الليبيدات ( الشحميات ) :

تقسم الليبيدات إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

- أولاً: الليبيدات البسيطة : الزيوت و الدهون و الشموع
- ثانياً: الليبيدات المركبة: الشحوم الفوسفورية و الشحوم السكرية
- ثالثاً: الليبيدات الشبيهة أو المشتقة وتضم الستيروئيدات و التربينات

## أولاً: الليبيدات البسيطة

- هي استرات الحموض الدسمة مع كحولات مختلفة

أهم مكونات الليبيدات البسيطة هي الحموض الدسمة والكحولات

## • الحموض الدسمة **Fatty Acid** :

تملك عدد زوجي من ذرات الكربون بسلاسل مستقيمة

تقسم الحموض الدسمة إلى:

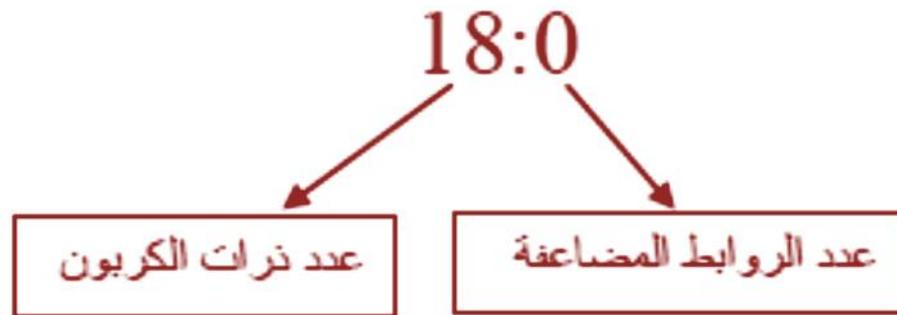
- حموض دسمة مشبعة
- الحموض الدسمة غير المشبعة

## الحموض الدسمة المشبعة:

تحتوي سلاسل بروابط مشبعة

مثال:

حمض الشمع الذي يحتوي على 18 ذرة كربون فيرمز له بـ **18:0**



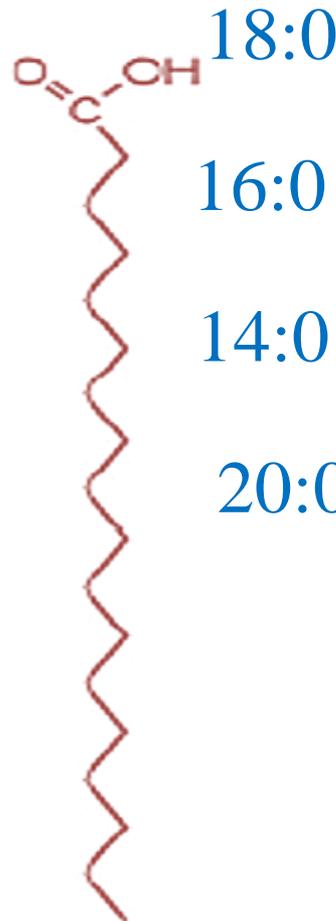
• من أهم الحموض الدسمة المشبعة:



Acetic acid



Palmitic acid



Stearic acid

□ حمض الشمع

18:0

□ حمض النخيل

16:0

□ حمض جوز الطيب

14:0

□ حمض الفول السوداني

20:0

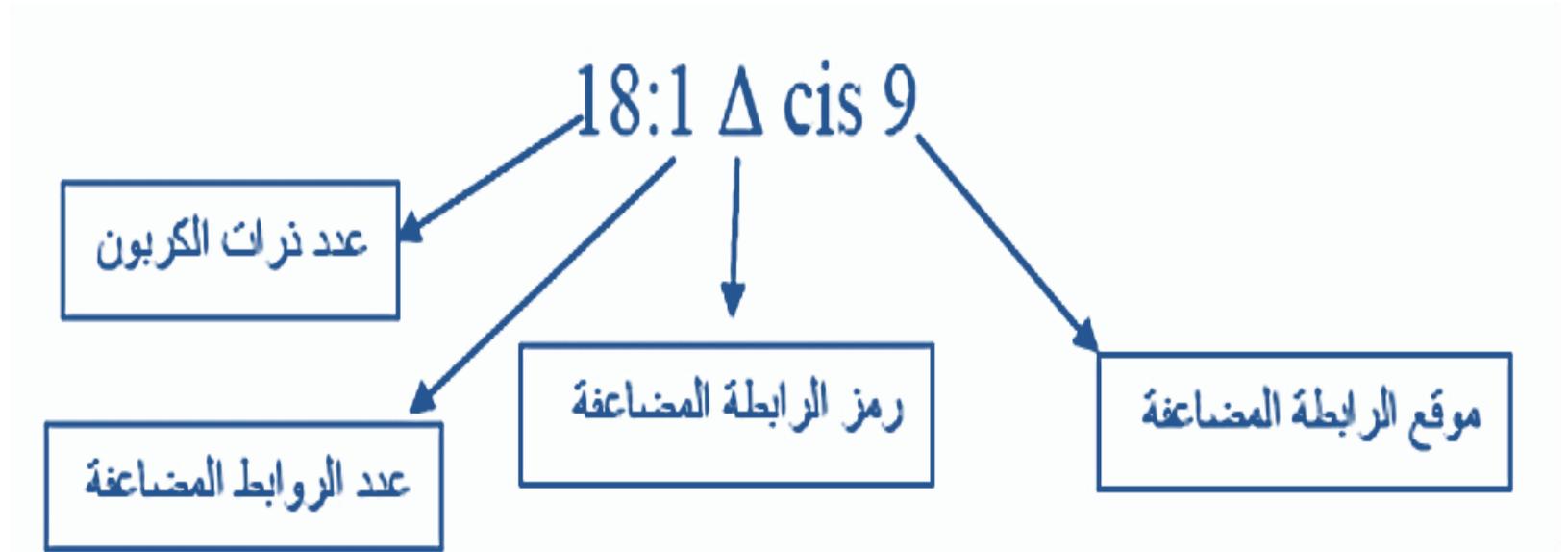
## الحموض الدسمة غير المشبعة:

سلسلتها الكربونية ذات رابطة المضاعفة غالبا من النوع مقرون.

مثال

حمض الأوليك Oleic Acid (حمض الزيت) 18 ذرة كربون  
ورابطة مضاعفة واحدة بين ذرتي الكربون 9 ، 10

فيرمز له:



- حمض زيت الكتان Linoleic acid
- حمض بذر الكتان Linolenic acid
- حمض الفستق السوداني Arachidonic acid



**Palmitoleic acid (18:1, Δ<sup>7</sup>)**



**Oleic acid (18:1, Δ<sup>9</sup>)**



**\*Linoleic acid (18:2, Δ<sup>6,12</sup>)**

حمض زيت الكتان



**\*α-Linolenic acid (18:3, Δ<sup>6,12,15</sup>)**

حمض بذر الكتان

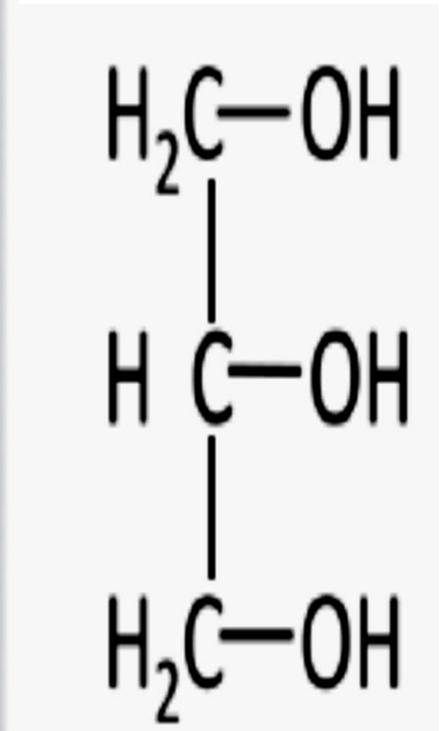
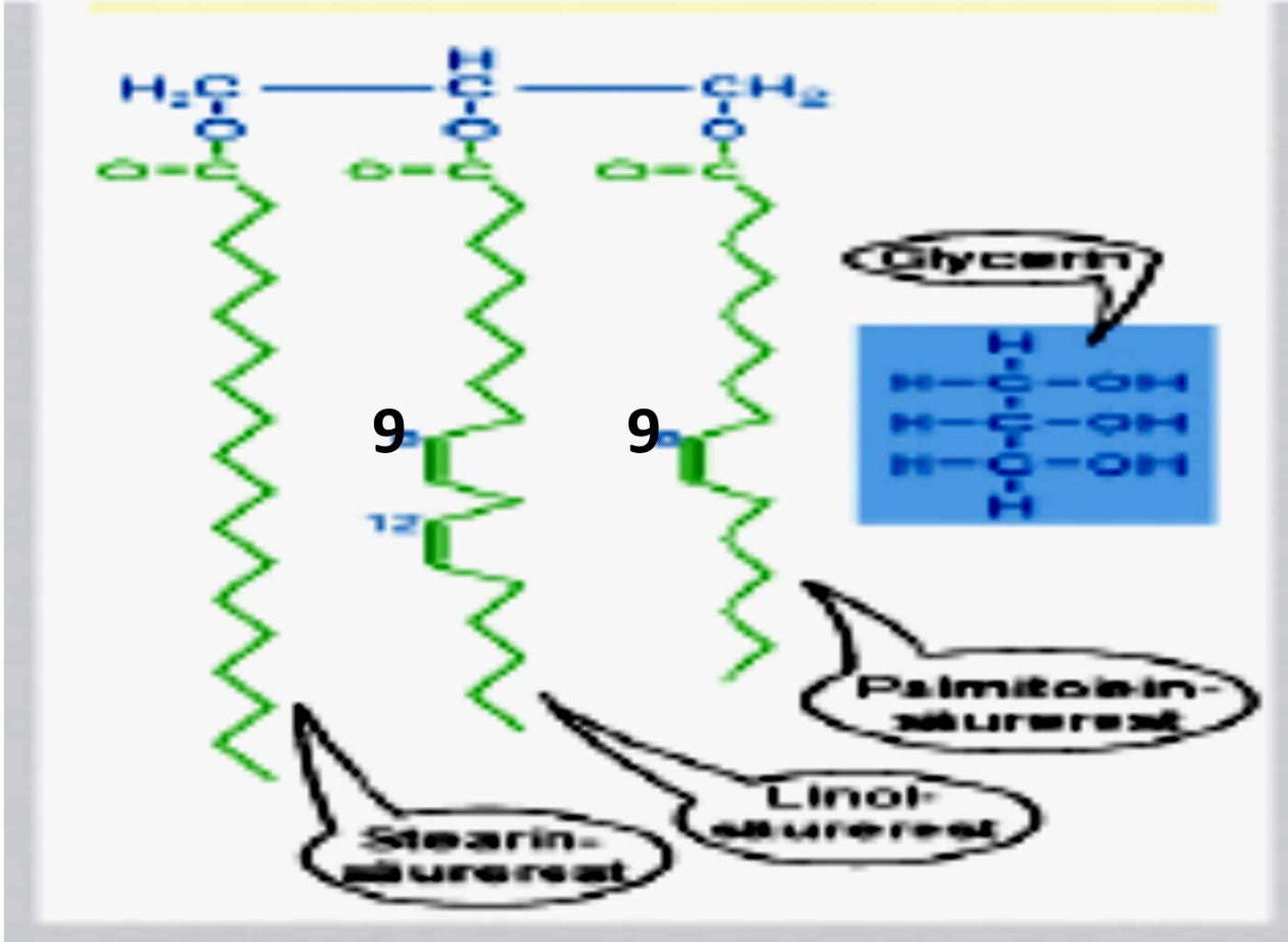


**\*Arachidonic acid (20:4, Δ<sup>5,8,11,14</sup>)**

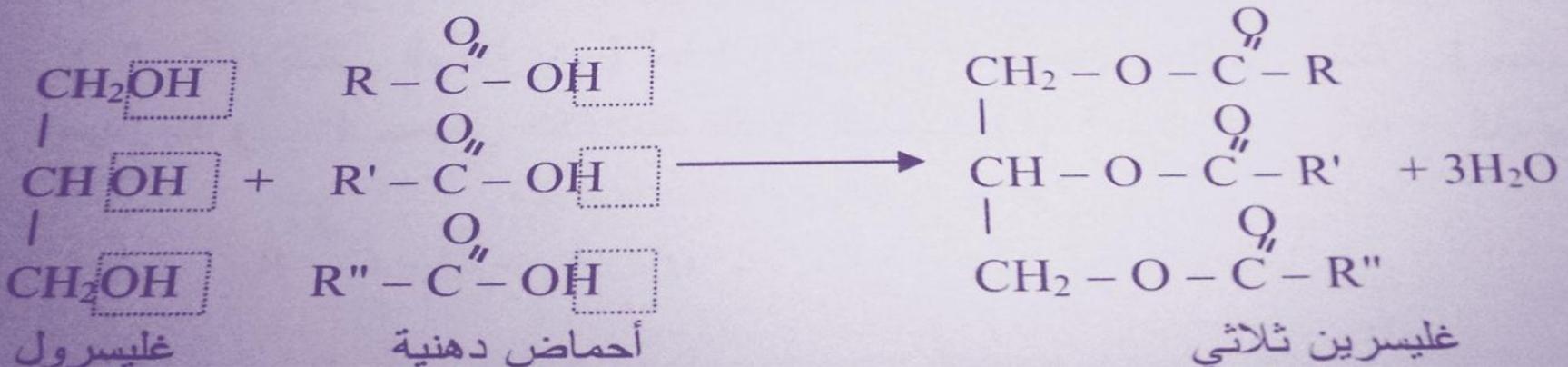
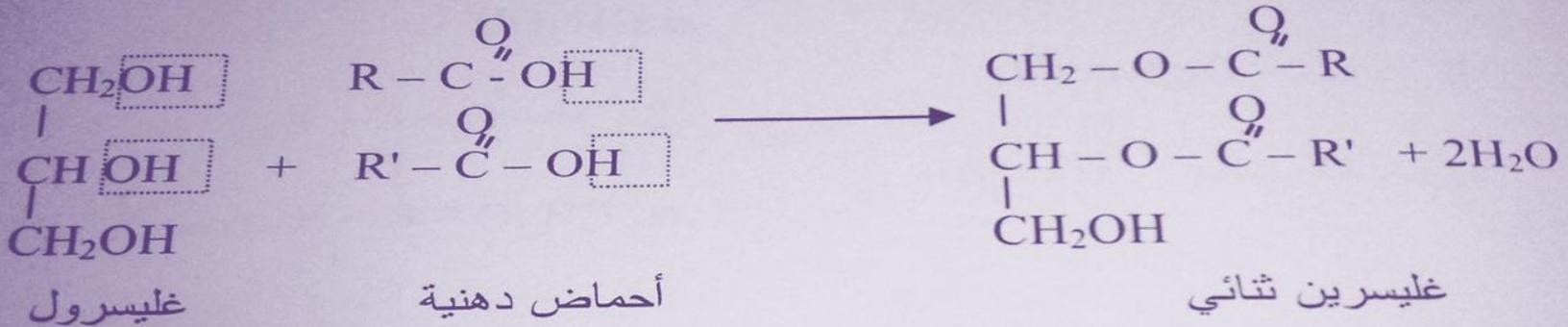
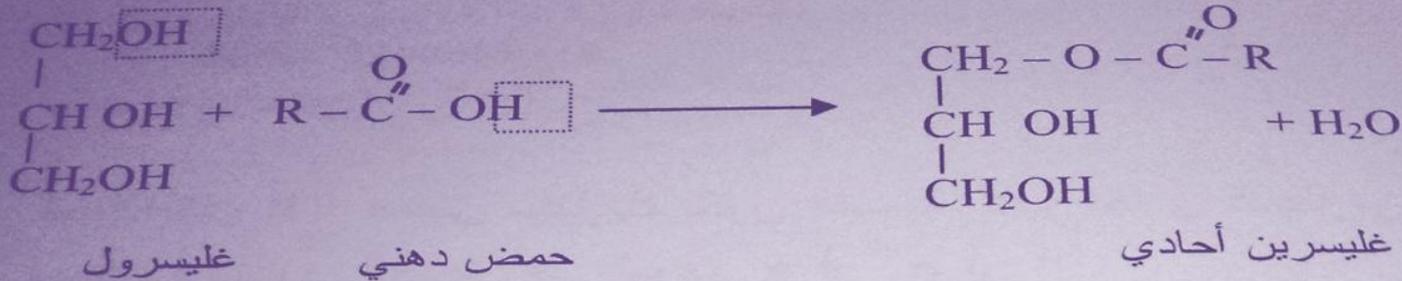
حمض الفستق السوداني

# • الغليسيريدات

استرات ناتجة من اتحاد الأحماض الدسمة مع الغليسرين



# تشكل الغليسيريد



## الشموع

- استرات حموض دسمة لكحولات اليفاتية طويلة السلسلة.

مثل شمع العسل : يتكون من : بالميتات الميرسيل



حمض بالميتيك

كحول ميرسيل

و تنشأ الشموع بهدرجة الحمض الدسم. مثل

غول الزيتيل

• حمض الزيت

غول السيتيل

• حمض النخيل

# خصائص الدسم:

١- الذوبان:

فقط بالمحلات العضوية الإيتر، البنزن ، الهكسان، ...

٢- نقطة الإنصهار:

اكثر سيولة بازدياد نسبة الحموض الدسمة الغير المشبعة

٣- تفاعلات الضم:

ضم مع البروم أو اليود للرابطه مضاعفة أو أكثر، والهدرجة

٤- الحلمهة:

تتحلمه بأنزيم الليباز ليعطي الغليسرول والحموض الدسمة،

٥- التزنخ و التفسخ:

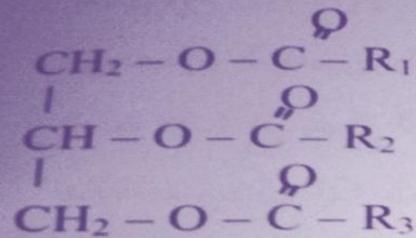
تفسد كثير من الدسم عند تعرضها للهواء لمدة

ويوجد شكلان للتفسخ:

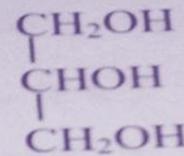
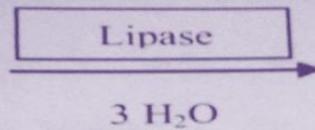
- تحليلي - وتأكسدي

# تفكك وتصبن الغليسيريد

وهذا ما يعرف بالتصبن Saponification.

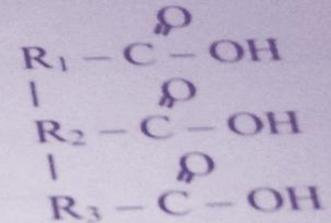


غليسيريد ثلاثي

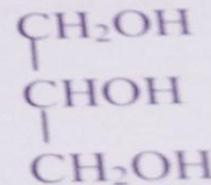
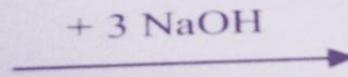
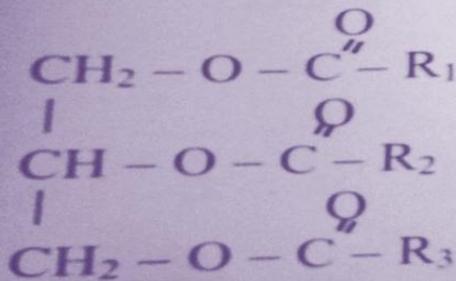


غليسرول

+

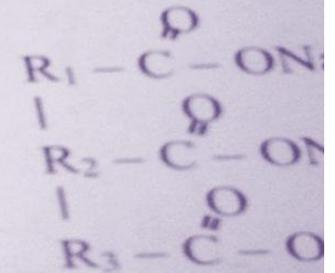


أحماض دهنية حرة



غليسرول

+



صابون

## المعايير الخاصة بالمواد الدسمة

- عدد أو قرينة الحموضة:

عدد mg من القلوي KOH اللازمة لتعديل حموضة 1g من الدسم

- قرينة التصبن Sn:

عدد mg من القلوي KOH اللازمة لتصبين 1g من الدسم

Sn مرتفع  $\leq$  عدد كبير من الحموض الدسمة في 1g غليسيريد  $\leq M$  صغير

Sn منخفض  $\leq$  عدد قليل من الحموض الدسمة في 1g غليسيريد  $\leq M$  كبير

(والسلسلة C H طويلة في الدسم) M الوزن الجزيئي

قرينة التصبن المقبولة لا تتجاوز 225

- قرينة اليود:

هي عدد غرامات اليود الممتصة بواسطة 100 g من المادة الدسمة.

## ثانيا : الليبيدات المركبة

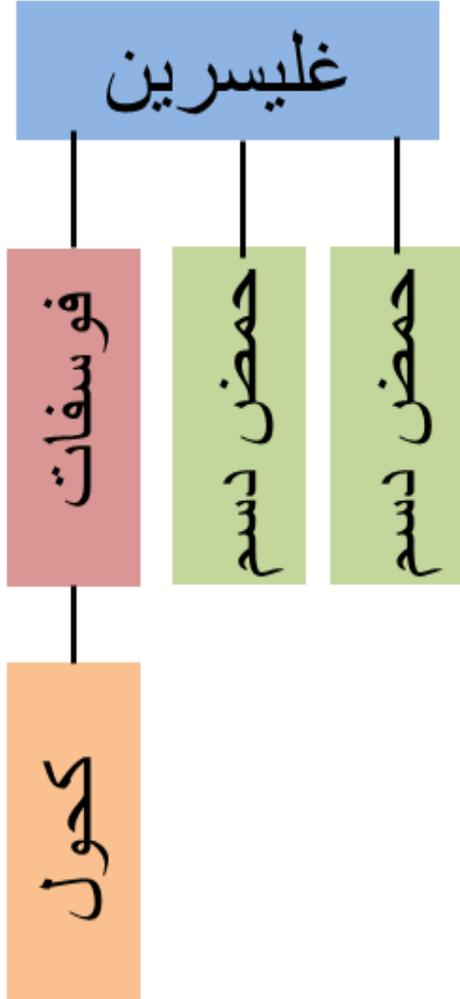
### ١- الليبيدات الفوسفورية تضم:

- الفوسفو غليسريدات phosphoglycerides:

- (الأغوال الأمينية) السفنغوزين sphingosin

### ٢- الليبيدات السكرية

مشتقة من السفينغوزين تشبه السفينغوميلين باستبدال الفوسفوكولين بجزيئه سكر (غلوكوز أو غالاکتوز) عند الزمرة الغولية الأولية للسيراميد مثل مركبات سيربروزيد (او سفينغو غلوكوليبيدات)



## ❖ فوسفو غليسيريدات phosphoglycerides:

الفوسفاتيد غليسيرول مؤسّتر بحمضين دسمين وحمض فوسفور تتشكل عند ارتباط مجموعة الفوسفات بزمرة الهيدروكسيل لكحولات مختلفة أهمها

### ١-كولين Choline:

فحصل على فسفاتيديل الكولين Phosphatidylcholine ويدعى أيضا الليستين.

### ٢-إيتانول أمين Ethanolamine:

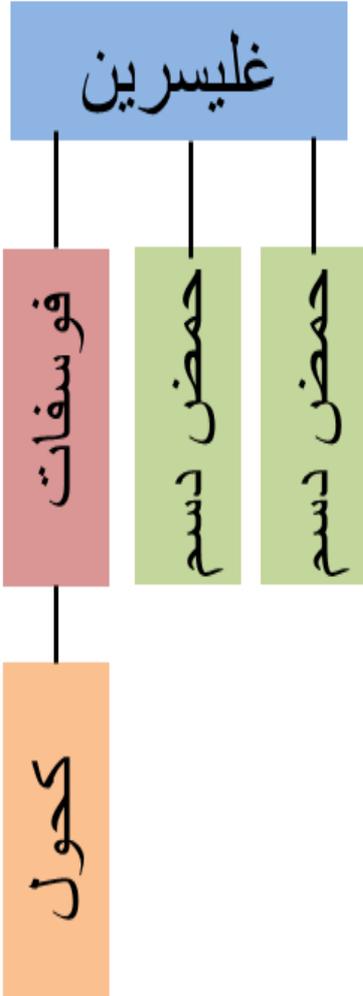
يسمى المركب الناتج فسفاتيديل الإيتانول أمين Phosphatidylethanolamine ويسمى أيضا السيفالين..

### ٣-السيرين Serine:

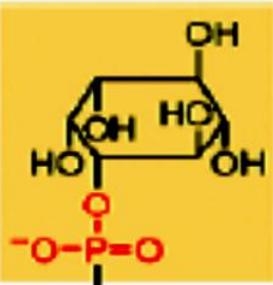
وهو فسفاتيديل السيرين Phosphatidylserine يتواجد إلى جانب السيفالين.

### ٤-الإينوزيتول Inositol:

يعطي فسفاتيديل الإينوزيتول Phosphatidylinositol.

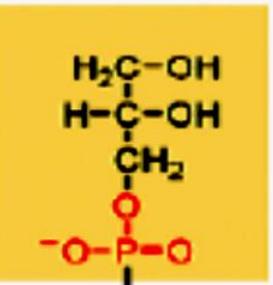


اینوزیتول



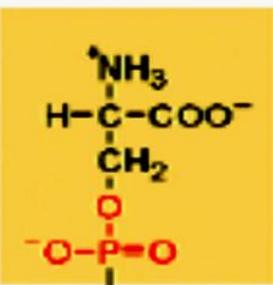
Phosphatidyl-  
inositol

غلیسرین



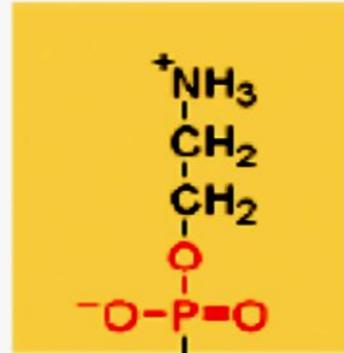
Phosphatidyl-  
glycerin

سیرین



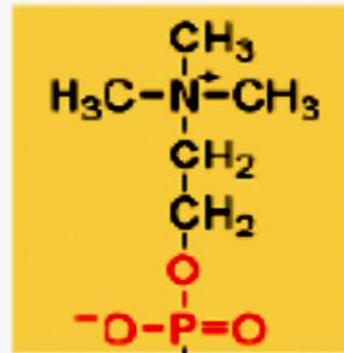
Phosphatidylserin

ایتانول امین

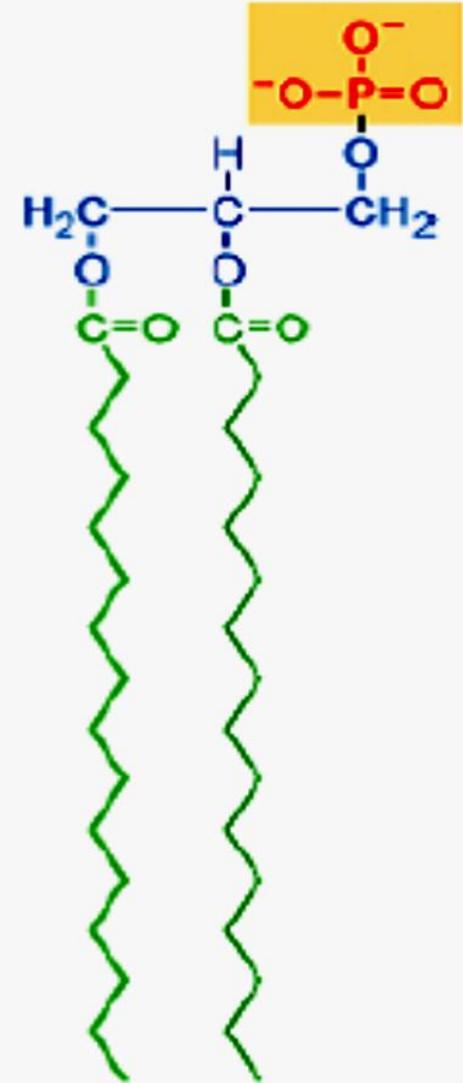


Phosphatidyl-  
ethanolamin

کولین



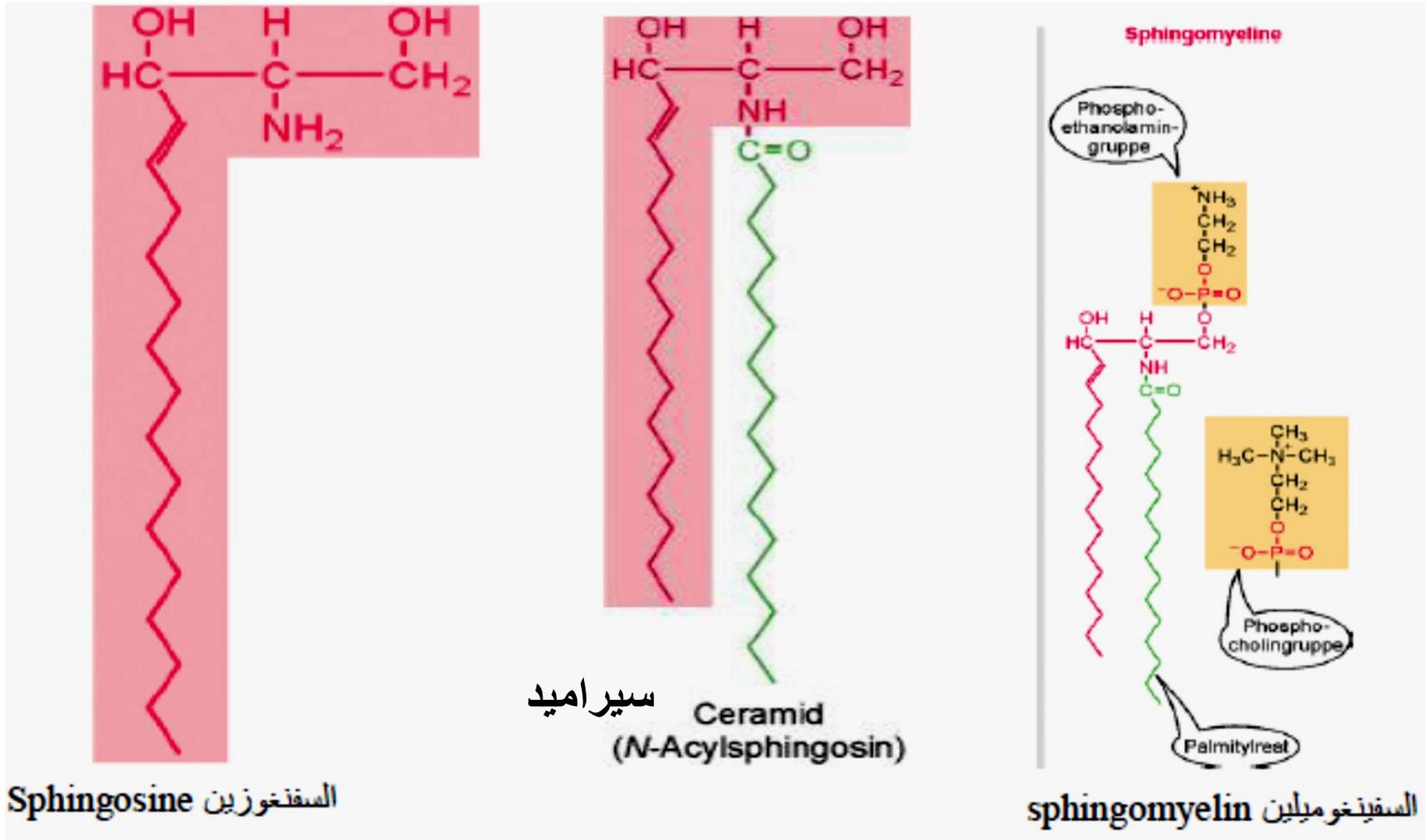
Phosphatidylcholin  
(Lecithin)



فوسفاتید

# ❖ (الأغوال الأمينية) السفنغوزين sphingosin:

غول أميني يملك سلسلة هيدروكربونية طويلة غير مشبعة 18C



## ثالثاً: اللبيدات المشتقة أو الشبيهة

### الستيروئيدات

خالية من الغليسيرين ولا تحتوي حمض دسم (لا تتصبن)

فيها ثلاث حلقات سداسية تدعى الفئاترين

وتتصل تلك الحلقات بحلقة خماسية مشبعة لتشكل نواة الستييران.

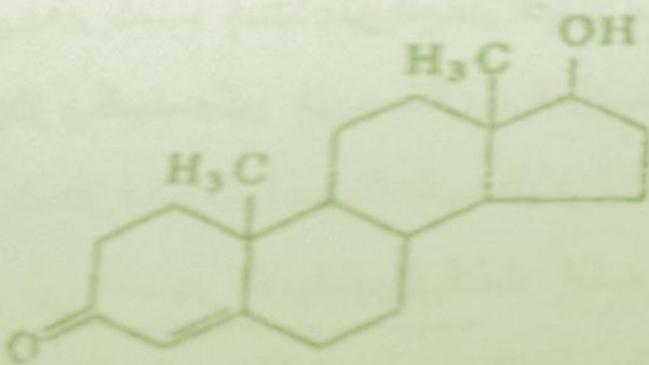
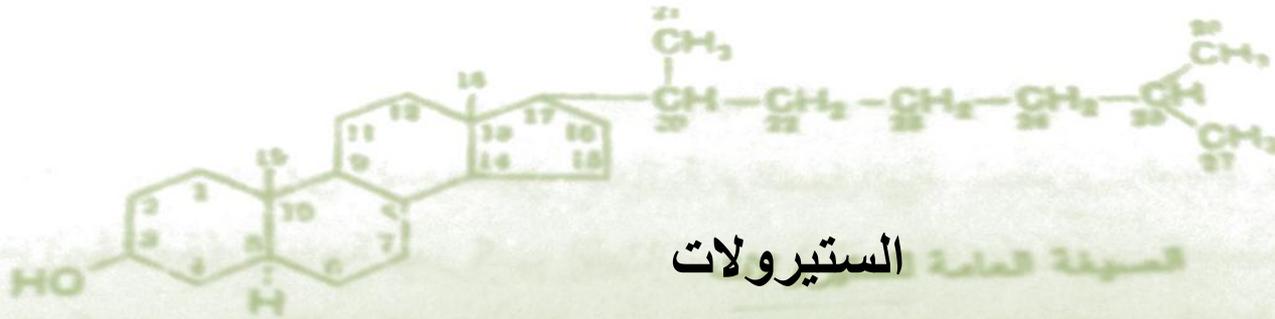
### أربعة أنواع :

١- الستيرولات، ٢- الحموض الصفراوية ،

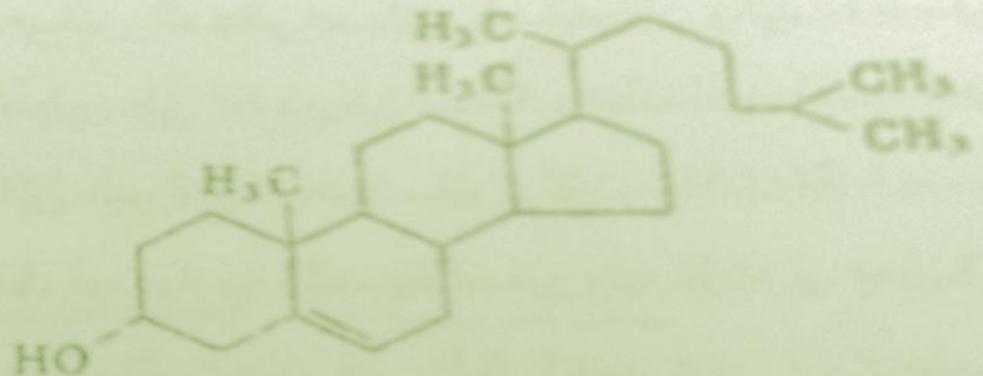
٣- الهرمونات الجنسية ، ٤- الهرمونات القشرية (الكورتيكوئيدية).

# • الكولسترول ( ٣-هيدروكسي ٥, ٦ كوليستيرين )

يتألف الكولسترول من نواة الستيروان ويوجد بشكلين: **حر** و**مؤسّر**  
ترسبه في الشرايين الدموية مع الدهون المشبعة يسبب الجلطة



تستوستيرون



كولسترول

## البروتينات الشحمية (الليوبروتينات):

تصنف تبعاً إلى تزايد الكثافة إلى:

• الدقائق الكيلوسيه

• بروتينات شحمية شديدة منخفضة الكثافة **VLDL**

• بروتينات شحمية منخفضة الكثافة **LDL**

• بروتينات شحمية متوسطة الكثافة **IDL**

• بروتينات شحمية عالية الكثافة **HDL**

- يدعى الكولسترول المرتبط بالـ **LDL** بالكولسترول الضار.

- أما المرتبط بالـ **HDL** فيدعى الكولسترول الجيد

**لأنه** يخلصنا من الكولسترول المترسب في بطانة الأوعية الدموية،

- لذلك افضل نسبة للـ **LDL** إلى **HDL** : **LDL / HDL = 3.5**

## ■ التربينات

- تتكون من تكاثف الايزوبرين (٢-ميثيل بوتادين)
- تضم صبغات الكاروتينات وبعض الفيتامينات (الذوابة في الدسم A, E, K)
- منها **سكوالين**  $C_{30}H_{50}$  وهو مركب وسطي لإصطناع الكولسترول.
- منها **الفايتون**  $C_{20}H_{40}O$  وهو سلسلة جانبية في تركيب اليخضور (الكلوروفيل).

# الكاروتينات

- ❖ صبغات نباتية تدخل في صناعات اليخضور (كلورو بلاستيدات) كصبغات مرافقة للكلوروفيل
- ❖ تحتوي عدد من الروابط الزوجية في سلاسل هيدروكربونية طويلة
- ❖ لا تحتوي غليسيرين او حموض دهنية
- ❖ اهمها بيتا الكاروتين المولد لفيتامين A لأن بعضه يتحول الى جزيئين من

