



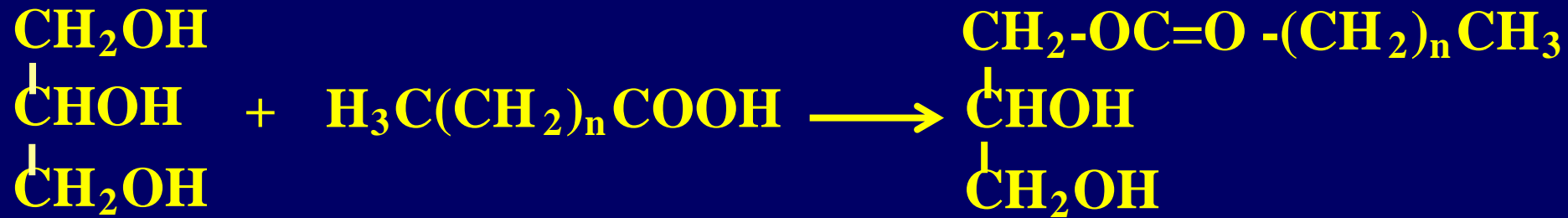
جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الكيمياء الحيوية

كيمياء حيوية عامة (101 كيج)

الليبيدات LIPIDS

الليبيدات

هي إسترات أحماض دهنية مع جزيء كحول.
وتتميز الليبيدات بعدم قابليتها للذوبان فى
الماء لأنها مركبات غير قطبية و لكن تذوب
فى المذيبات الغير قطبية مثل الإثير و
الكلوروفورم و البنزين



جليسيرول

حامض دهني

أحادى أسيل جليسيرول

الأهمية البيولوجية لليبيدات

الدهون الموجودة في الغذاء

1. مصدر للطاقة حيث أن واحد جرام من الليبيدات يعطى 9.3 سعر حراري
2. مصدر للفيتامينات التي لا تذوب إلا في الدهون مثل K, E, D, A وبالتالي تساعد على امتصاصها والاستفادة منها
3. تذود الإنسان بالأحماض الدهنية الضرورية التي لا يستطيع الجسم تكوينها

الدهون المختزنة فى الجسم

1. مخزن للطاقة
2. تدخل فى تركيب جدران الخلايا و فى بلازما الدم و الأنسجة العصبية
3. عازل حراري للكائن الحي
4. غشاء واقى يحمى الأعضاء من الصدمات
5. تدخل فى تركيب بعض الهرمونات

تصنيف الليبيدات

1- الليبيدات بسيطة

الزيوت (أحماض دهنية غير مشبعة+جلسيرول)
الدهون (أحماض دهنية مشبعة+جلسيرول)
الشموع (أحماض دهنية + كحول أحادي الهيدروكسيل)

2- الليبيدات مركبة

ليبيدات فوسفورية (فوسفوليبيدات)
ليبيدات سكرية (جليكوليبيدات)
ليبيدات بروتينية (ليبوبروتينات)

3- الليبيدات مشتقة

تسمية الليبيدات

1- الاسم التجارى

حمض البالمايك و الإستياريك

2- الإسم الكيميائي

3- الرمز الرقمى

2- الإسم الكيميائي

عدد ذرات الكربون + المقطع

في الأحماض المشبعة
anoic
في الأحماض الغير مشبعة
enoic

مثال

حامض البالميتيك

16 ذرة كربون و مشبع
Hexadec anoic

حامض الإستياريك

18 ذرة كربون و مشبع
Octadec anoic

حامض اللينولييك

18 ذرة كربون و 2 رابطة مزدوجة بين ذرتي

الكربون 9-10 و 12-13

مكان الرابطة + عدد ذرات الكربون + عدد الروابط المزدوجة + enoic

9,12 –octadeca di enoic

حامض اللينولينيك

18 ذرة كربون و 3 روابط مزدوجة بين ذرات الكربون 6-

7 و 9-10 و 12-13

6,9,12 –octadeca tri enoic

3- الرمز الرقمي

عدد ذرات الكربون : عدد الروابط المزدوجة Δ اماكن الروابط

مثال

C16 : 0

حامض البالمتيك

C18 : 0

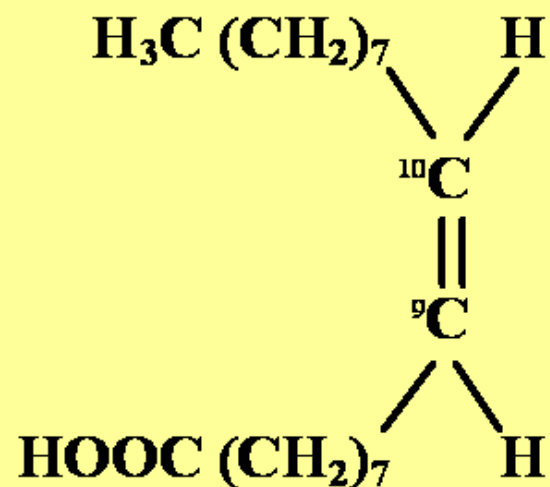
الإستياريك

C18 : $2^{\Delta 9,12}$

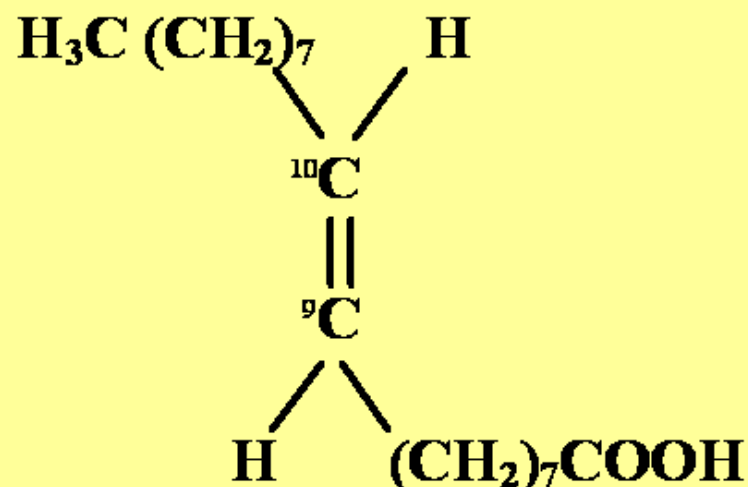
اللينولييك

C18 : $3^{\Delta 6,9,12}$

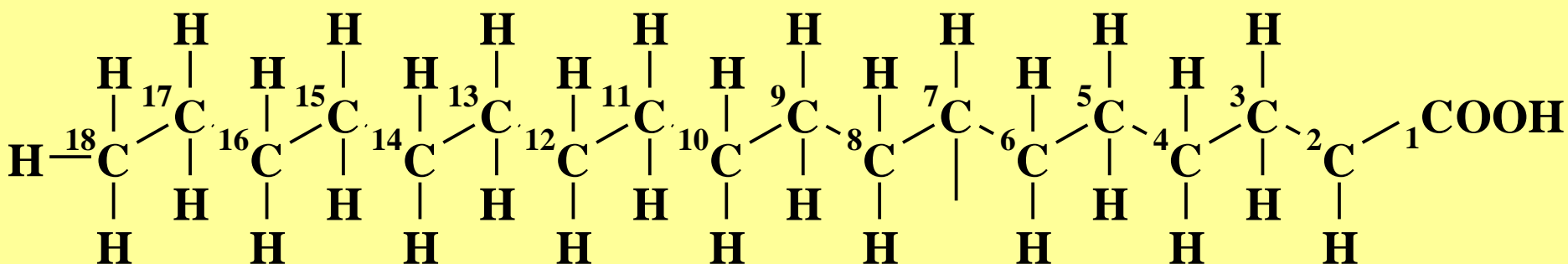
اللينولينيك



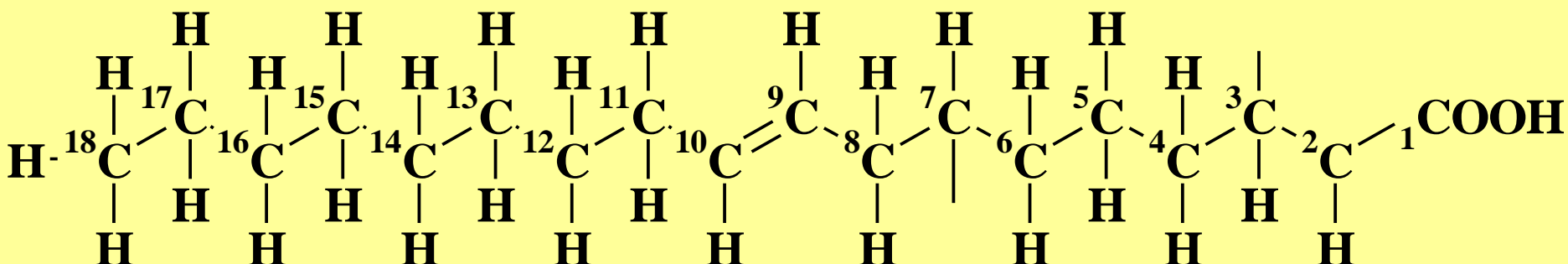
حمض الأوليك (Cis)



حمض الإلياديك (trans)

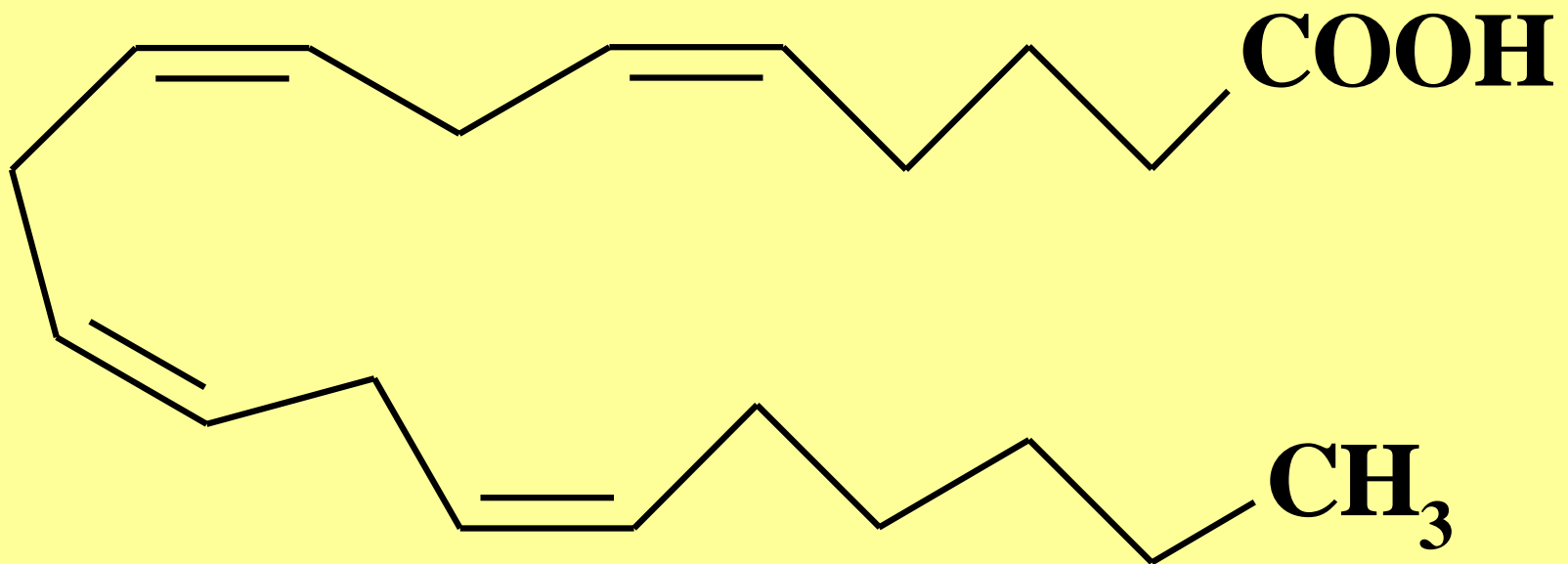


مثال □ : حمض الإستياريك



مثال □ : حمض الإلياديك

شكل (□-□): الشكل المتعرج للأحماض الدهنية



شكل (□-□): حمض الآراكيدونيك

خواص الأحماض الدهنية

أولاً الخواص الفيزيائية

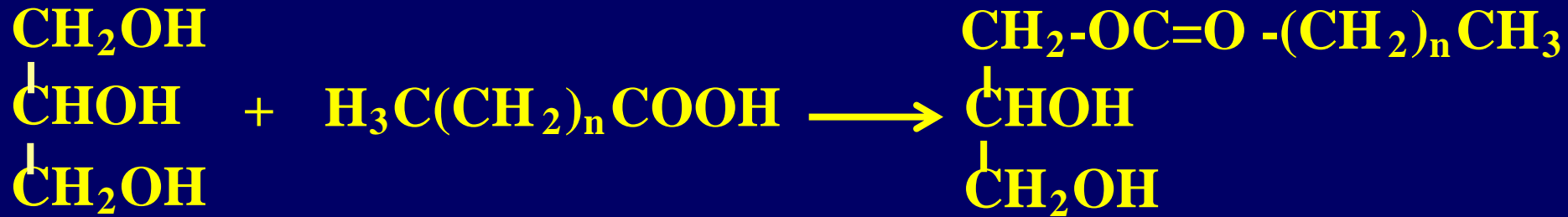
• الإنصهار

تتخفض درجة إنصهار الأحماض الدهنية كلما قل طول السلسلة الكربونية وزاد عدد الروابط المزدوجة

• الذوبان

تذوب في المذيبات العضوية الغير قطبية مثل البنزين والكلوروفورم

ثانياً الخواص الكيميائية: • الأسترة



جليسيرول

حامض دهني

أحادي أسيل جليسيرول

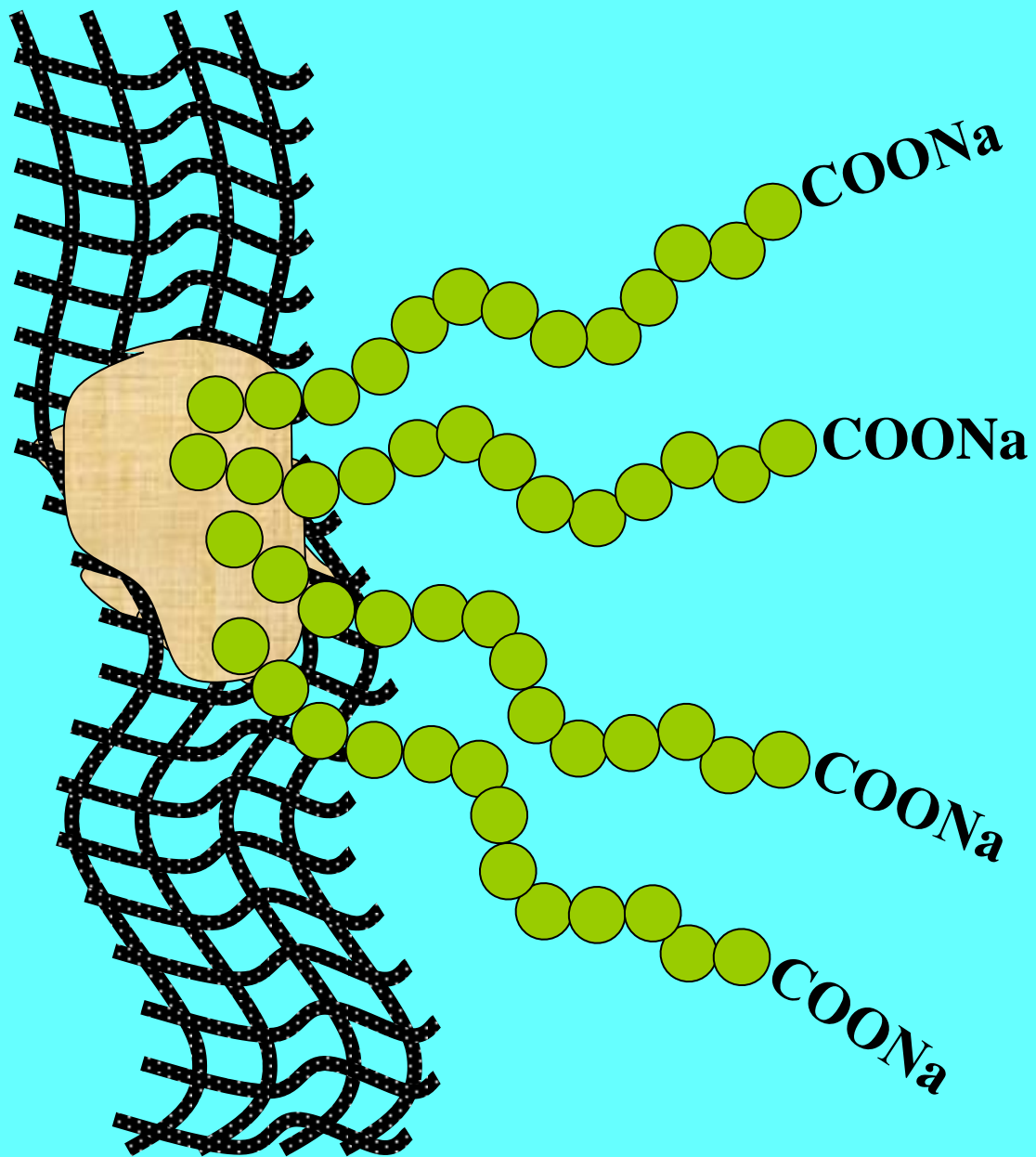
• التأيين



•التصبن



تعريف التصبن



• التفاعل مع الهالوجينات (الرقم اليودي)



تعريف الرقم اليودي

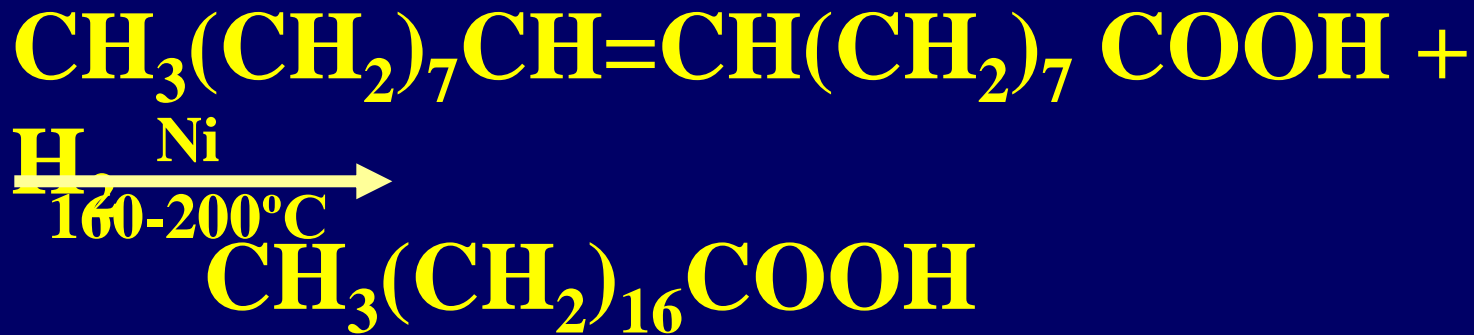
عدد جرامات اليود التي تتفاعل مع □□□ جرام من الحمض الدهني أو الليبيد وتعبّر عن درجة التشبع

الاستياريك = صفر

الاوليك = □□

اللينولييك = □□□

• الإختزال (الهدرجة)



يختزل الحمض الدهني الغير مشبع (أي المحتوي على روابط مزدوجة) وذلك بإضافة الهيدروجين وتحويل الروابط المزدوجة إلى أحادية فيتحول إلى حمض مشبع وبذلك تتغير خواصة الفيزيكية فيصبح أكثر صلابة ويفقد قدرته للتفاعل مع اليود

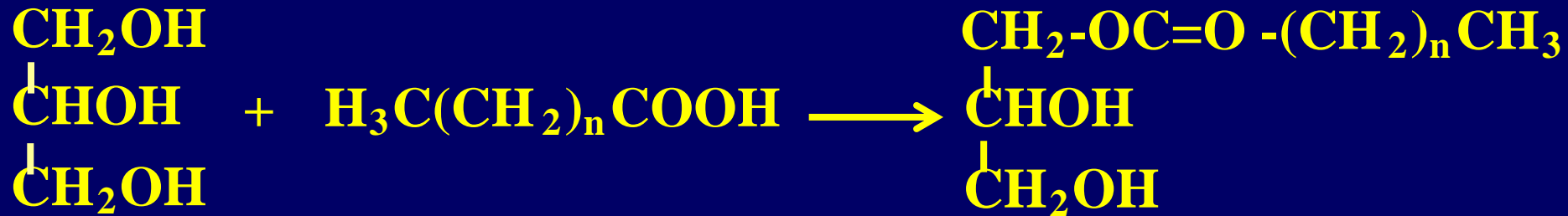
• الأكسدة

تعريف التزنخ الأكسيدي

تتأكسد الأحماض الدهنية الغير مشبعة نتيجة تعرضها للضوء أو الماء أو لبعض الإنزيمات المؤكسدة، ويطرأ التأكسد على طرفي الرابطة المزدوجة فتتحول إلى كحولات أو ألدهيدات أو كيتونات أو أحماض عضوية. أما الأكسجين الجوي فيساعد على تكوين هيدروبيروكسيدات ROOH تتحلل بعد ذلك إلى الدهيدات وكيتونات

الجليسيريدات Glycerides

الليبيدات المتعادلة



جليسيرول

حامض دهني

أحادي أسيل جليسيرول

خواص الجليسيريدات

• الذوبان

• التحلل المائي

• التصبن

البروستاجلاندينات Prostaglandins

- هي أحماض كربوكسيلية تتكون من 20 ذرة كربون مشتقة من حمض أراكيدونيك
- يوجد منها عدة أنواع تختلف في مواضع الرابطة المزدوجة ومجموعات الكربوكسيل والكربونيل
- تشبه الهرمونات في العمليات الفسيولوجية
- تعمل على خفض ضغط الدم ولها دور في الإخصاب والحمل
- تنشط حركة العضلات الملساء
- تثبط تحلل الأنسجة الدهنية إلى أحماض دهنية وجليسول

الاستيروولات Sterols

الاستيرويدات Steroids

- توجد في النباتات والحيوانات
- الاستيرول هو ستيرويدات كحولية ومنها الكولستيرول والساييتوستيرول والصفراء وحمض الكولييك والارجوستيرول
- الكولستيرول
- الإرجوستيرول

الاعشية الحوية Biological membranes

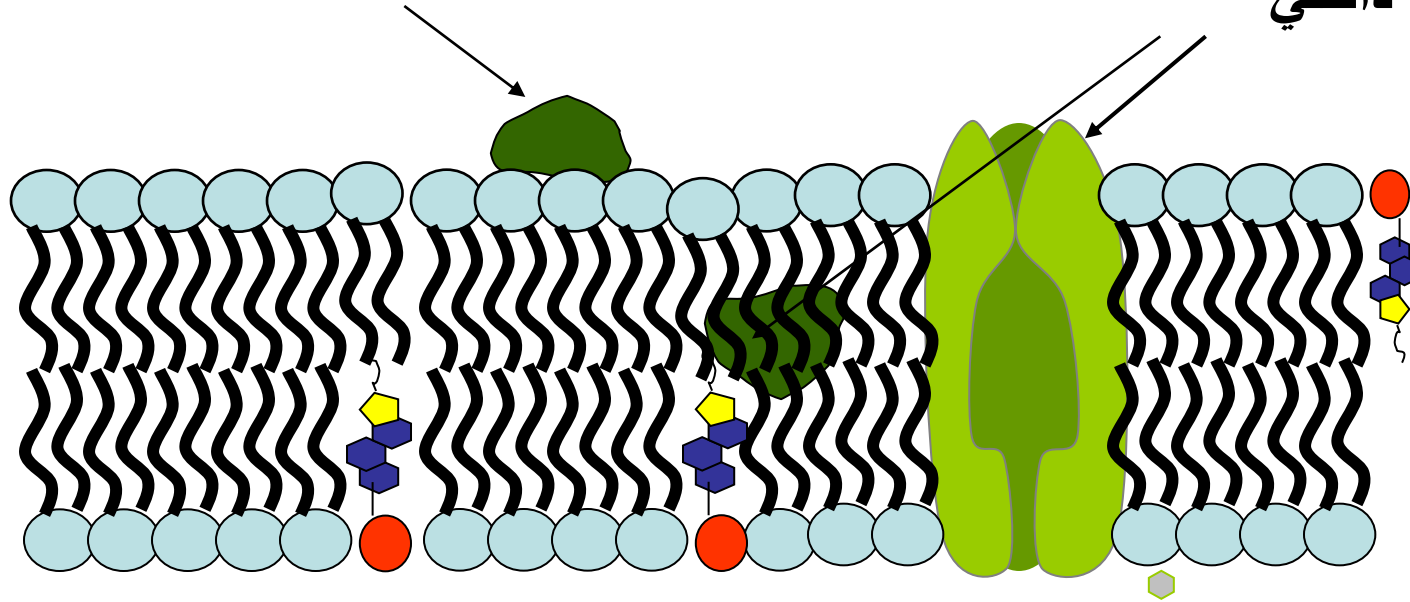
يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من الليبيدات عبارة عن فوسفوليبيدات وجلايكوليبيدات يغطيها ويتخللها طبقة من البروتينات تتميز طبقة الليبيدات بأن جزيئاتها لها خواص مزدوجة الشحنة تحتوي على أجزاء قطبية وأجزاء غير قطبية، المجموعات القطبية محبة للماء بينما الغير قطبية كارهة للماء

يكون السطح الخارجي للطبقة قطبي (محب للماء) بينما الجزء الداخلي غير قطبي (كاره للماء)

outside the cell سطح الخلية الخارجي

بروتين سطحى

بروتين داخلي



interior of cell سطح الخلية الداخلي

interior of cell