كلية الصيدلة

الكيمياء الحيوية (١)

الجلسة العملية الخامسة

الشحوم (١)

الكشف عن الحموض الدسمة وثلاثيات الغليسيريد

❖ أهداف الجلسة:

١- دراسة خاصية انحلالية الشحوم في الماء والمذيبات العضوية المختلفة.

٢- التعرف على التفاعلات النوعية للكشف عن الغليسيرول وثلاثيات الغليسيريد.

٣- التعرف على التفاعلات النوعية لتمييز الحموض الدسمة سواء المشبعة أو غير المشبعة.

❖ مقدمة:

تعرف الشحوم (الليبيدات Lipids) بأنها مركبات عضوية تكون غالباً بشكل أسترات لأغوال معقدة مع الحموض الدسمة. تتميز بأنها مركبات غير قطبية، انحلاليتها ضعيفة أو معدومة في الماء، بينما تنحل في المحلات العضوية.

تأتي في المركز الثاني كمركز للطاقة في الجسم بعد السكريات، وتؤدي وظائف أخرى هامة حيث تساهم في بنية الأغشية الخلوية (الفوسفوليبيدات والكولسترول) وتلعب دور تمائم أنزيمية (الفيتامينات المنحلة في الدسم) وتساهم في ضبط الاستتباب الداخلي في الجسم (الهرمونات الستيروئيدية).

تتكون الحموض الدسمة من سلسلة هيدروكربونية طويلة وزمرة كربوكسيلية طرفية، وتكون مشبعة (جميع الروابط فيها أحادية) مثل حمض الشمع أو غير مشبعة (تحوي رابطة مضاعفة أو أكثر) مثل حمض الزيت. تكون الحموض الدسمة المشبعة صلبة في درجة حرارة الغرفة الأمر الذي يجعل الدهون الحيوانية صلبة على اعتبار أنها مكونة بشكل رئيسي من حموض دسمة مشبعة، أما الحموض الدسمة اللامشبعة فتكون سائلة كما في الزيوت النباتية.

أهم الشحوم:

١- الغليسيريدات: تنتج عن أسترة الغليسيرول مع الحموض الدسمة وهي إما متجانسة (تحتوي على نوع واحد من الحموض الدسمة) أو غير متجانسة (تحتوي على أكثر من نوع من الحموض الدسمة).

حسب عدد الحموض الدسمة المتأسترة مع الغليسيرول تصنف إلى أحاديات أو ثنائيات أو ثلاثيات الغليسيريد (الشحوم الثلاثية).

MANARA UNIVERSITY

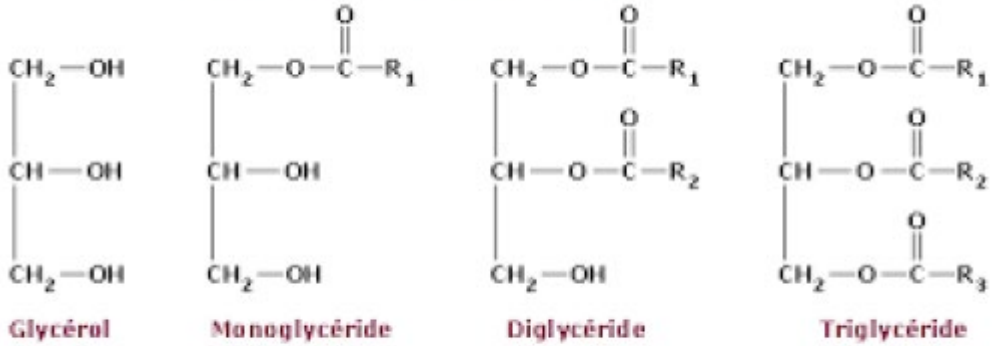
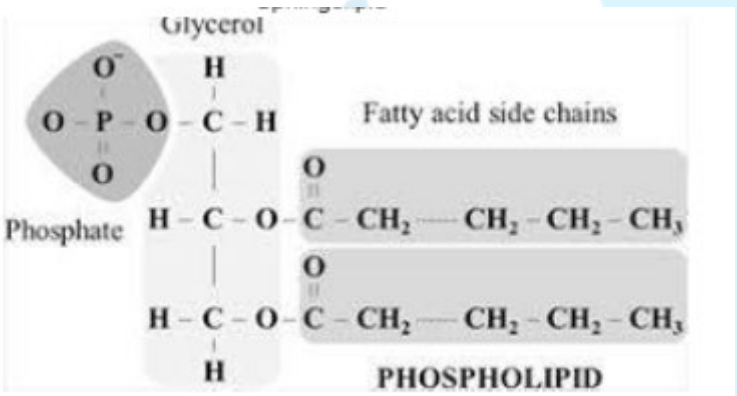
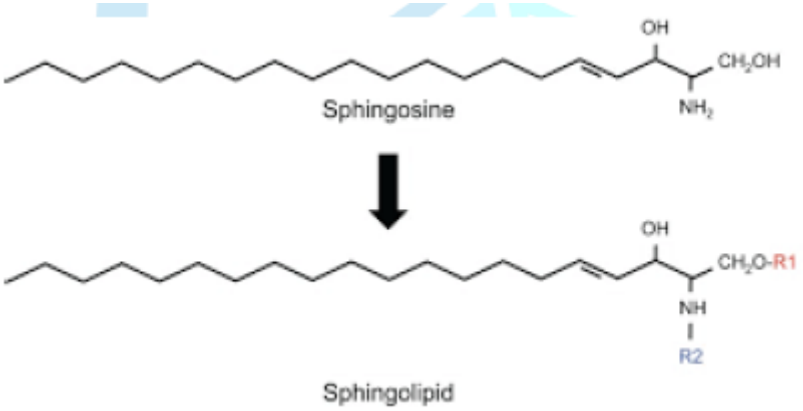


Figure 4 : Glycérides

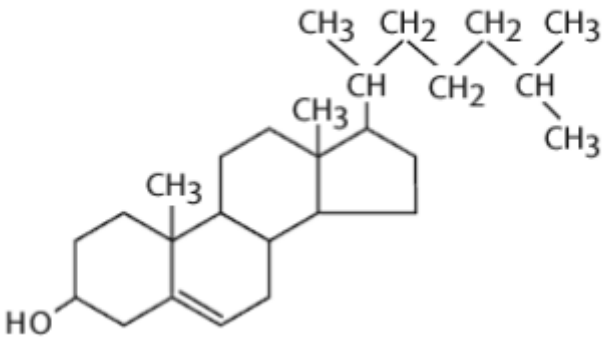
٢- الشحميات الفوسفورية Phospholipids: مكونات هامة ومميزة للأغشية الخلوية يتم فيها تأستر إحدى الوظائف الكحولية الأولية للغليسيرول مع حمض الفوسفور وليس بحمض دسم فأساسها هو حمض الغليسيروفوسفوريك، وهي مركبات أمفيباتية لأنها تحوي على نهاية قطبية محبة للماء ونهاية غير قطبية محبة للدسم.



٣- السفينغولييدات: هي ليبيدات معقدة أساسها السيفينغوزين، وهي مكونات هامة للأغشية الخلوية وتوجد بكميات كبيرة في الدماغ والنسيج العصبي ومكونة من ثلاث جزيئات هي السيفينغوزين أو أحد مشتقاته، وحمض دسم طويل السلسة مشبع أو غير مشبع، وجزيئة قطبية كبيرة الحجم.



٤- الستيرولات والستيروئيدات: من أهمها الكوليسترول، يتواجد في المصل حراً أو مؤستراً مع حموض دسمة. يتمثل دوره في بناء الأغشية الخلوية مع الشحوم الفوسفورية، و كطليعة لاصطناع الهرمونات الستيروئيدية والحموض الصفراوية وفيتامين D، 40% من كوليسترول الجسم خارجي المنشأ و 60% منه داخلي المنشأ يتم اصطناعه من Acetyl-CoA خاصة في الكبد وقشر الكظر.



❖ **التجارب العملية:**

التجربة رقم (1):

دراسة الخاصية الذوبانية للشحوم:

- **المبدأ:**

يمكن الكشف عن الشحوم من خلال خواصها الانحلالية، كذلك يمكن الاستفادة من تفاوت انحلاليتها في المحلات المختلفة من أجل فصلها من مزائجها. تنحل في المحلات العضوية اللاقطبية مثل الكلوروفورم والايتر وأغلبها ينحل في الإيتانول و الأسيتون، وتشكل جميعها في الماء مستحلباً ذا لون حليبي.

- **المواد المستعملة:**

✓ اسيتون

✓ ايتر ايتيلي

✓ ايتانول 95%

✓ ماء مقطر

✓ زيت نباتي

✓ حمض دسم (حمض الزيت)

- **طريقة العمل:**

١. خذ أربعة أنابيب اختبار نظيفة وجافة وضع في الأول 2 مل ماء مقطر وفي الثاني 2مل من الايتر أو الكلوروفورم وفي الثالث 2 مل من الكحول الإيتيلي وفي الرابع 2 مل من الأسيتون.

٢. أضف إلى كل أنبوب 4 نقاط من الزيت النباتي أو حمض الزيت.

٣. خض الأنابيب بشكل جيد ولاحظ مدى الانحلال في الأنابيب الأربعة.

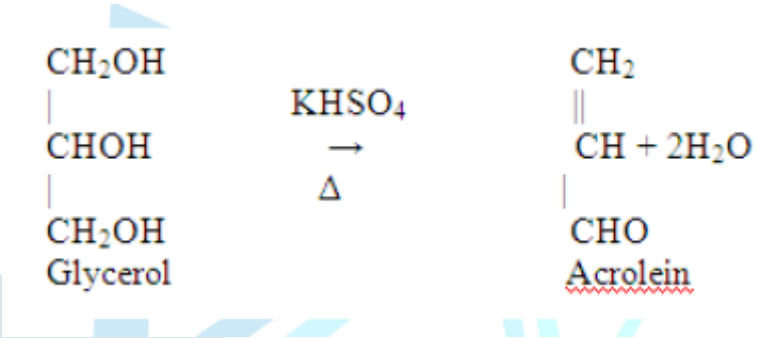
٤. سجل ملاحظاتك ونتائجك.

التجربة رقم (2):

الكشف عن الغليسيرول من خلال تفاعل تشكل الأكرولئين:

- **المبدأ:**

يستخدم هذا الاختبار للكشف عن الغليسيرول الحر أو المرتبط مع الحموض الدسمة بروابط استيرية بشكل غليسيريدات من خلال تفاعل تشكل الأكرولئين، يتم نزع جزيئي ماء من كل جزيء غليسيرول من خلال التسخين بوجود بيكبريتات البوتاسيوم KHSO4 الصلبة، فيتحول الغليسيرول إلى أكرولئين والذي يمكن تمييزه من رائحته الواخذة المهيجة للأغشية المخاطية.



- **المواد المستعملة:**

✓ مسحوق ثاني كبريتات البوتاسيوم.

✓ زيت نباتي (زيت الزيتون).

- **طريقة العمل:**

١. ضع حوالي 0.25 غ من مسحوق ثاني كبريتات البوتاسيوم في أنبوب اختبار.

٢. أضف 5 قطرات من زيت الزيتون.

٣. سخن بحذر على نار هادئة حتى يسود المزيج.

٤. الرائحة النفاذة الحادة هي رائحة الأكرولئين.

التجربة رقم (3):

التفاعل مع خلات النحاس لتمييز الحموض الدسمة الحرة:

- **المبدأ:**

يستخدم هذا الاختبار لتمييز الحموض الدسمة الحرة سواء كانت مشبعة أو غير مشبعة .لا تتفاعل الزيوت أو الدهون مع محلول خلات النحاس أما الأحماض الدسمة فتتفاعل مع خلات النحاس وتعطي ملح النحاس المقابل.

مثلا يتفاعل حمض الزيت مع خلات النحاس معطياً زيتات النحاس، الملح النحاسي المتكون يمكن استخلاصه بواسطة الإيتر البترولي.

- **المواد المستعملة:**

✓ زيت نباتي.

✓ حمض دسم (حمض الزيت).

✓ محلول خلات النحاس (كاشف بارفويد).

✓ ايتر البترول.

- **طريقة العمل:**

١. ضع 2 مل من محلول خلات النحاس في أنبوبي اختبار.

٢. أضف 5 قطرات من الزيت النباتي إلى أحد الأنابيب ومن حمض الزيت إلى الأنبوب الآخر وامزج جيداً.

٣. أضف 2 مل من الايتر البترولي إلى كل أنبوب.

٤. لاحظ تلون الطبقة الايترية العلوية في الأنبوب الحاوي على الحمض الدسم بلون أزرق نتيجة احتوائها على ملح زيتات النحاس، أما الأنبوب الحاوي على الزيت النباتي فتبقى الطبقة الايترية شفافة.