الأختبارات الكيفية للشحوم (Lipids)

المواد الدسمة

هي زمرة كبيرة من المركبات التي لها صفة تجمعها و هي الانحلال في المحلات العضوية مثل (البترول – الايتر – البنزين – الكلوروفورم – الاسيتون – كبريت الكربون) و عدم انحلالها بالماء . أما بنيتها الكيميائية فيمكن أن نقسمها إلى الزمر التالية :

اولا :الليبيدات البسيطة و تضم :

1- الغلسريدات الثلاثية (Triglycerides) و تشتمل على الدهون و الشحوم و الزيوت .

2- و الشموع (Waxes)

ثانيا :الليبيدات المعقدة : و تضم :

1- الليبيدات الفوسفورية

2- الليبيدات السكرية

3- الليبيدات البروتينية

ثالثا :السبتروئيدات :

تقوم المواد الدسمة بأدوار هامة لعضوية الإنسان فهي مصدر من مصادر الطاقة و تشكل أحد العناصر الهيكلية للخلية الحية و تشكل معقدات ثنائية مع البروتينات لها دور فيزيولوجي كبير كما أن بعض الستيرينات تشكل عددا من المركبات ذات الفعالية الفيزيولوجية العالية (مثل بعض الهرمونات – الحموض الصفراوية – طليعة الفيتامين D)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اللبيدات البسطة (الغلسريدات الثلاثية)

تسمى بالشحوم المعتدلة هي أسترات للكحول الثلاثي – الغلسرول مع حموض دسمة ذات وزن جزيئي مرتفع لذا تعرف الغلسريدات الثلاثية و التي لها البنية الآتية :

$$CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_1$$
$$CH\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_2$$
$$CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_3$$

البنية العامة للجلسريدات الثلاثية

(حيث R1 – R2- R3 تمثل جذور حموض دسمة مثل : حمض النخيل ، حمض الشمع ، حمض الزيت ...)

أمثلة على الحمض الدسمة :

حمض النخيل $CH_3—(CH_2)_{14}—COOH$

حمض الشمع $CH_3—(CH_2)_{16}—COOH$

حمض الزيت $CH_3—(CH_2)_7—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$

حمض الكتان $CH_3—(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$

* وجود الحموض الدسمة المشبعة في بنية الغليسريدات الثلاثية يمثل الدهون والشحوم أما وجود الحموض الدسمة غير المشبعة فهو يمثل الزيوت بأنواعها.

①اختبار الذوبان :

تنحل المواد الدسمة (الشحوم- الدهون- الزيوت) في المحلات العضوية ولا تنحل في الماء

الكواشف اللازمة :

1- زيت نباتي ، دهن غنم ، شحم حيواني

2- محلات عضوية ايتر ، اسيتون ، كحول ايثيلي

3 - ماء مقطر

•طريقة العمل : خذ حوالي (2مل) من المذيب في انبوب اختبار وأضف اليها نقطتين من الليبيد السائل ، أما اذا كانت المادة الليبيدية صلبة خذ كمية (حوالي 0.2غ) رج محتويات الانبوب بشكل جيد ولاحظ تشكل طور واحد بينما يتشكل طورين في حال اضافة الماء بدلا عن المذيب

② استحلاب الزيوت :

عندما يرج الزيت بقوة مع الماء فإن الزيت يتوزع إلى فتيتات صغيرة مبعثرة في الماء و يصبح لون المزيج ابيض ولكن إذا ترك المزيج بحالة سكون فإن الزيت ينفصل عن ا لماء و لكن إذا أضيف بعض المواد على السطح (محلول الصابون – كربونات الصوديوم – أملاح الحموض الصفراوية) فإن المستحلب يثبت ولا ينفصل لذلك تدعى هذه المواد بالعوامل الاستحلابية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الكواشف اللازمة :

1- زيت الزيتون

2- محلول صابون (2 %)

3- كربونات الصوديوم (10 %)

•طريقة العمل: حضر أربعة أنابيب نظيفة ، ضع في كل منها خمس قطرات زيت ، أضف للأول 2 مل من الماء ، و للثاني 2 مل من محلول الصابون ، و للثالث 3 مل من محلول كربونات الصوديوم .

خض الجميع بقوة .. (لاحظ بعد عدة دقائق ثبات المستحلبات) .. سجل ذلك .

③ اختبار الأكرولين :

يستخدم للكشف عن الغليسرول الحر أو الموجود ضمن المركبات التي تحتوي عليه .ومبدأ التفاعل يعتمد على تسخين الغليسيرول أو المادة الحاوية عليه مع أحد العوامل المجردة للماء و خاصة الكبريتات الحامضية (كبريتات البوتاسيوم الحامضية $KHSO_4$ أو حمض البور H_3BO_3 أو حمض الكبريت) بحيث تقوم بسحب جزيئتي ماء من الغليسرول وتشكل مركب الدهيدي غازي ذو رائحة واخزة وأبخرة بيضاء يدعى الأكرولين .

$$CH_2OH-CHOH-CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{+KHSO_4} CH_2=CH-CHO$$

الأكرولين

الكواشف اللازمة

- زيت زيتون - كبريتات البوتاسيوم الحامضية

•طريقة العمل :نضع في أنبوب اختبار 1 مل من الغليسرول وفي أنبوب أخر 1 مل من الزيت ثم نضيف للانبوبين 2 غ من $KHSO_4$ ثم نقوم بالتسخين بحذر على لهب ضعيف (أو حمام مائي) فتنطلق رائحة حادة مميزة و هي دليل على تشكل الأكرولين .

④ اختبار الروابط غير المشبعة:

ان معظم الأحماض الدهنية الموجودة في الدهون الحيوانية هي من النوع المشبع/ أما تلك التي توجد في الليبيدات النباتية فهي على الأغلب غير مشبعة، تستطيع الهالوجينات اشباع الروابط غير المشبعة ، ونستطيع الاستدلال على وجود الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيوت والدهون عندما تزيل هذه المواد لون اليود مشبعة به روابطها المضاعفة، وعندما ينصبغ المحلول بلون اليود تكون قد أشبعت جميع الروابط المضاعفة الموجودة في الزيت .

الكواشف اللازمة:

- زيت زيتون - محل عضوي - محلول اليود

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

•طريقة العمل : نأخذ 3 نقاط من الزيت ونحلها بمحل عضوي ثم نضيف نقطة وادة من اليود ونحرك فنلاحظ زوال لون اليود ثم نضيف نقطة ثانية فثالثة .... الى أن ينصبغ المحلول بلون اليود الأصفر فنقول عندها أن جميع الروابط الموجودة في الزيت قد أشبعت بضم اليود إليها .

⑤إختبار خلات النحاس

يعتد هذا التفاعل على تشكيل محلول خلات النحاس مع محاليل المواد الدسمة المتنوعة طبقات لونية مختلفة لكل مادة لون خاص بها (يتشكل طبقة زرقاء في الأسفل وأخرى ملونة في الأعلى)

الكواشف اللازمة :

- زيت زيتون - زيت دوار الشمس - دهن نباتي - دهن حيواني
- محل عضوي - محلول خلات النحاس

•طريقة العمل : نأخذ 4 أنابيب إختبار متنوعة نضع فيها 3نقاط من المواد الدسمة التالية (زيت زيتون ،زيت دوار الشمس ، دهن نباتي ، دهن حيواني) نحلها بمحل عضوي، 3مل ثم نضيف إلى كل إنبوب 3 مل خلات النحاس ونخضها بشكل جيد ثم نتركها على حامل فنلاحظ ظهور طبقات ملونة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إختبار التصبن

تتفاعل القلويات مع الغليسيريدات الثلاثية مؤدية إلى تفكيكها وتشكيل أملاح الحموض الدسمة المتحررة مع القلوي المستعمل ، تسمى هذه الأملاح بالصابون ،هذا ويعتبر الصابون الصودي من المركبات الصلبة والصابون البوتاسي من المركبات السائلة وكلاهما من الأملاح المنحلة ، ويكون تفاعل التصبن على الشكل التالي :

$$\begin{array}{l} CH2\text{--}O\text{--}CO\text{--}R1 \\ CH\ \text{--}O\text{--}CO\text{--}R2 \\ CH2\text{--}O\text{--}CO\text{--}R3 \end{array} + 3KOH \longrightarrow \begin{array}{ll} CH2\text{--}OH & R1\text{--}COOK \\ CH\text{--}OH & R2\text{--}COOK \\ CH2\text{--}OH & R3\text{--}COOK \end{array}$$

الكواشف المستخدمة

- زيت - ماءات البوتاسيوم الكحولية

طريقة العمل :

نأخذ 5 قطرات من الزيت ويضاف إليها 10 مل من ماءات البوتاسيوم الحامضية الكحولية نمزج محتويات الإنبوب ونضعه في حمام مائي مدة 30 دقيقة نلاحظ بعدها تحول المادة الدسمة الى الصابون البوتاسي السائل نترك الانبوب على الحامل لاجراء تجارب أخرى عليه .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

فصل المواد الدسمة الحرة :

إذا أضفنا إلى الصابون البوتاسي المحضر سابقا محلولا حمضيا (حمض كلور الماء الممدد) تجد أن الصابون يتفكك وتتحرر الحموض الدسمة حسب التفاعل التالي :

$$R-COOK + HCl \longrightarrow R-COOH + KCl$$

طريقة العمل :

نأخذ 2مل من محلول الصابون البوتاسي ونضيف اليها 2 حمض كلور الماء الممدد ،نمزج محتويات الانبوب جيدا ونتركه على الحامل مدة 10 دقائق فنلاحظ ظهور طبقة صفراء على السطح العلوي للانبوب دليل تحرر الحموض الدسمة

(إذا فصلنا هذه الطبقة الصفراء وأضفنا اليها كحول ايتيلي فنلاحظ انحلالها)

تشكل الصابون غير المنحل :

تعتبر أملاح الحموض الدسمة مع الكالسيوم أو المغنيزيوم من الاملاح غير المنحلة بالماء ، فعند اضافه كلور الكالسيوم أو كلور المغنيزيوم الى محلول الصابون البوتاسي المحضر سابقا فيتحول الى صابون كلسي غير ذواب بالماء حسب التفاعل التالي :

$$2R-COOK + CaCl2 \longrightarrow (R-COO-)-Ca + 2KCl$$

طريقة العمل :

نأخذ 2 مل من محلول الصابون البوتاسي ونضيف اليها 2 مل من محلول كلور الكالسيوم فنلاحظ تشكل راسب غير منحل من الصابون الكلسي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner