كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الثالثة

المادة : كيمياء حيوية

المحاضرة : الرابعة /عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

(٣) رقم التصبن : تعرف رقم التصبن كمية هيدروكسيد البوتاسيوم بالمليغرام اللازم لتصبن غرام واحد من مادة دهنية .

المبدأ : يجري تقدير رقم التصبن بتسخين وزن معلوم من المادة المطلوب اختبارها مع حجم معين من ماءات البوتاسيوم الكحولية (لان الليبيدات لا تذوب في المحاليل المائية) . يؤخذ حجم مماثل من القلوي لاستخدامه كشاهد . بعد اتمام عملية التصبن يعاير الشاهد كما تعاير الزيادة من ماءات البوتاسيوم في العينة بمحلول قياسي من حمض كلور الماء وبوجود دليل الفينول فتالين . ومن الفرق بين كمية ماءات البوتاسيوم الكلية (أي الموجودة في الشاهد) وبين الزيادة منها تحسب الكمية التي لزمت لتصبن الوزن المأخوذ من المادة الدهنية ، ومنها يمكن حساب كمية ماءات البوتاسيوم بالمليغرام التي تلزم لتصبن غرام واحد وهو رقم التصبن .

يفيد رقم التصبن في أخذ فكرة مبدئية عن الوزن الجزيئي للحموض الدهنية الداخلة في تركيب الغليسيريدات الثلاثية (لذلك يعد مقياسا لمتوسط الوزن الجزيئي لحموض المادة الدهنية) ، لانه اذا احتوت المادة الدهنية على حموض دهنية قصيرة السلسلة ـ أي ذات وزن جزيئي صغير ـ كان عددها في الغرام الواحد كبيرا وبالتالي زادت الكمية اللازمة من ماءات البوتاسيوم لتصبنها وكان رقم التصبن لها كبيرا على عكس المواد الدهنية الحاوية على حموض دهنية ذات وزن جزيئي مرتفع التي يكون رقم تصبنها منخفضا .

المواد والمحاليل :

١ ـ كحول متعادل ويحضر على النحو التالي : أضف (٢) سم٣ من محلول الفينول فتاليئين (١ ٪) الى ١٠٠٠ سم٣ كحول ايثيلي ٩٥ ٪ وعاير بوساطة K OH (١ر. نظامي) حتى الحصول على لون زهري خفيف . (يمكن استخدام زجاجات الكمية السابقة)

٢ ـ حمض كلور الماء (٥ر. نظامي) .

٣ ـ زيت الزيتون (أو أي مادة دسمة بشكل عام) .

٤ ـ ماءات البوتاسيوم الكحولية (٥ر. نظامي) وتحضر بحل ٢٨ر٠٥٥ غ من البوتاس النقي والخالي من الكربونات في كمية من الكحول الايثيلي ٩٥ ٪ ثم يكمل الحجم الى ١٠٠٠ سم٣ بالكحول الايتيلي ٩٥ ٪ . يجب تغطية المحلول كي لا يتفاعل الاساس مع CO_2 الموجود في الهواء . (نضع بالكباج)

٥ ـ دليل الفينول فتاليئين ١ ٪ .

طريقة العمل :

١ ــ خذ بوساطة ماصة جافة ١ سم٣ بالضبط من الزيت المراد اختباره وضعها في دورق مخروطي وانتظر بعض الوقت لتمام تفريغ الماصة (اذا توفرت الموازين الحساسة يفضل أخذ حوالي ١ غ من الزيت أو الدهن موزونة بدقة لثالث رقم عشري.

٢ ــ أضف لعينة الزيت ١٠ سم٣ من محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية . خض المزيج جيدا وضعه على سخان كهربائي أو على لهب خفيف بحيث لا يسمح للمزيج بالغليان الا ببطء شديد . وفي حال ازدياد وتيرة الغليان عن الحدود المشار اليها أبعده عن مصدر الحرارة كلما استدعت الضرورة ذلك .

٣ ــ اذا تبخر معظم الكحول أثناء الغليان ونقص حجم السائل في الدورق المخروطي يمكن التعويض عن ذلك باضافة كحول متعادل . لاحظ أنه عند اضافة الكحول المتعادل يتحول اللون الى الاحمر المزهر لان الكحول المتعادل يحوي دليل الفينول فتاليئين .

٤ ــ استمر في التسخين الهادىء لمدة ٣٥ الى ٤٠ دقيقة لاتمام عملية التصبن ثم أضف للدورق وهو ساخن نقطتان من دليل الفينول فتاليئين وعاير محتوياته بمحلول H Cl (٥ر٠ نظامي) حتى اختفاء اللون الوردي ، سجل الحجم الذي استهلك للمعايرة وليكن ح١ .

٥ ــ استخدم عينة شاهدة لهذه التجربة والتي تحضر على النحو التالي : خذ بوساطة ماصة جافة ١٠ سم٣ من ماءات البوتاسيوم الكحولية وضعها في دورق مخروطي وعاملها معاملة العينة نفسها بالتسخين والمعايرة مع حمض H Cl (٥ر٠ نظامي) . سجل الحجم الذي استهلك لمعايرة الشاهدة وليكن ح٢ .

٦ ــ احسب حجم H Cl المعادل لماءات البوتاسيوم المستهلكة لتصبن عينة الزيت وليكن ح٢ ــ ح١ = ح .

٧ ــ يقدر رقم التصبن للعينة المختبرة بتطبيق العلاقة التالية :

$$\text{رقم التصبن} = \text{ح} \times \text{ع} \times 1ر56 \times \frac{1}{\text{و}}$$

حيث ان :

ح : حجم حمض كلور الماء المعادل لماءات البوتاسيوم المستهلكة لتصبن عينة الزيت

ع : العيارية (النظامية) الدقيقة لحمض كلور الماء .

و : وزن عينة الزيت .

الرقم 1ر56 : يعبر عن الميلليمكافىء الواحد من ماءات البوتاسيوم .

وباعتبار كثافة الزيت 916ر. فان وزن 1 سم3 من عينة الزيت = 916ر. غ

وان رقم التصبن يكون ح×ع×1ر56× $\frac{1}{\text{916ر.}}$. سجل رقم التصبن الذي حصلت عليه بنتيجة تجربتك .

(٤)

(٦) تقدير الرقم الحمضي : Acid Value

المبدأ : يعرف الرقم الحمضي بأنه الكمية اللازمة من ماءات البوتاسيوم بالميليغرام لمعادلة الحموض الدهنية الحرة في غرام واحد من العينة . وهو يتناسب عكسا مع جودة الزيت لانه يشير بوضوح الى مدى التحلل المائي الحاصل في الزيت أو الدهن.

المواد والمحاليل :

١ ـ زيت الزيتون (أو أي مادة دسمة بشكل عام)
٢ ـ كحول متعادل (انظر طريقة تحضيره في التجربة السابقة رقم (٥)).
٣ ـ ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) 1ر. نظامي .
٤ ـ دليل الفينول فتاليئين 1٪ .

طريقة العمل :

١ ـ زن بواسطة ميزان حساس عينة من زيت الزيتون بحدود ٥ غرامات لثالث

رقم عشري في دورق مخروطي نظيف وجاف (في حال عدم توفر الموازين خذ بماصة جافة ٥ سم٣ من عينة الزيت وضعها في الدورق المخروطي وانتظر تمام التفريغ) .

٢ ـ اضف للدورق المخروطي المحتوي على عينة الزيت حوالي ٢٥ سم٣ من الكحول المتعادل . خض المزيج جيدا حتى تمام الذوبان . في حال عدم الوصول الى درجة الذوبان الكلية . سخن المزيج بلطف ولا تدعه يغلي .

٣ ـ أضف الى المزيج ثلاث قطرات من دليل الفينول فتاليئين وعاير المحتويات بمحلول ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) ١ر. نظامي . استمر في المعايرة حتى الوصول الى لون زهري خفيف (أو وردي) يدوم مع الرج لمدة دقيقة على الاقل .

٤ ـ احسب الرقم الحمضي من العلاقة التالية :

$$\text{الرقم الحمضي} = \frac{\text{ح} \times \text{ع} \times ١ر٥٦}{\text{وزن العينة بالغرام}}$$

حيث أن :

ح : حجم ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) المستهلك لمعادلة الحموض الدهنية الحرة الموجودة في العينة .

ع : العيارية (النظامية) الدقيقة لماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) .

الرقم ١ر٥٦ : يعبر عن الميلليمكافىء الواحد من ماءات البوتاسيوم .

٥ ـ سجل في دفترك رقم حموضة عينة الزيت المقدمة لك .

ملاحظـات :

١ ـ تقدر حموضة الزيوت والدهون في الصناعة بطريقة أخرى وهي النسبة المئوية للحموض الدهنية الحرة الموجودة فيها مقدرة كحمض أوليك (حمض الزيت) وتحسب على أساس أن عدد ميلليمكافئات ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) اللازمة لتعديل حموضة (١٠٠) غ من المادة الدسمة هو نفسه عدد ميلليمكافئات حمض

الاوليك . والميلليمكافيء الواحد من حمض الاوليك = ٠٫٢٨٢ غ وبذلك تكون النسبة المئوية لحمض الاوليك في العينة =

$$= ح \times ع \times ٠٫٢٨٢ \times \frac{١٠٠}{\text{وزن العينة بالغرام}}$$

حيث ان :

ح : حجم ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) اللازم لتعديل حموضة العينة المختبرة .

ع : العيارية (النظامية) الدقيقة لماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) .

٢ ــ تتراوح حموضة الزيوت ، مقدرة كحمض أوليك ، بين (٠٫١ ــ ٢) غراما في ١٠٠ غ وذلك تبعا لنوع الزيت وعمره وطريقة حفظه ودرجة نضج الثمر . فزيت الزيتون الجيد لا تتجاوز حموضته ١٫٥٪ مقدرة كحمض أوليك .

٣ ــ لتقدير حموضة بعض المواد الدهنية ذات اللون الغامق يستخدم كدليل محلول التيمول فتاليئين الكحولي (٠٫١٪) بدلا من دليل الفينول فتاليئين (يكون هذا الدليل ، أي محلول التيمول فتاليئين الكحولي في الوسط الحمضي عديم اللون ويأخذ لونا أزرق سماويا في الوسط القلوي) .