




الكيمياء العضوية : يمكن تعريفها ببساطة بأنها كيمياء مركبات الكربون والهيدروجين وكلمة عضوية معناها كون المركبات من مصدر عضوي نباتي او حيواني. وهذا الاعتقاد بقي سائدا حتى عام 1828 حيث تم الحصول على مادة عضوية (اليوريا) من مصدر غير عضوي وذلك بتسخين سيانيد الامونيوم.

هنالك الكثير من التصنيفات عند دراسة المركبات العضوية ومن بين هذه التصنيفات هو التصنيف على اساس المجموعة الفعالة والتي يقصد بها ذرة او مجموعة ذرات تحدد فعالية المركب العضوي فمثلا (OH) هي المجموعة الفعالة في الكحول ومجموعة الكربونيل (CO) هي المجموعة الفعالة في الدهايدات والكيوتونات ومجموعة الكربوكسيل (COOH) هي المجموعة الفعالة في الحوامض الكربوكسيلية .

الشكل ادناه يبين كل مجموعة فعالة واسمها ومثال لمركب كيميائي يحوي هذي المجاميع الفعالة.

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	الإثيرات	-C-O-C-
$\text{CH}_3\text{-C(=O)-H}$	الأدهيدات	-C(=O)-H
$\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$	الكيوتونات	-C(=O)-C-
H-C(=O)-OH	الحموض الكربوكسيلية	-C(=O)-OH
$\text{CH}_3\text{-C(=O)-OCH}_3$	مشتقات الحموض الكربوكسيلية	-C(=O)-Y (Y = Cl, OR, NR ₂ , ...)
$\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{CH}_3\text{NHCH}_3$	الأمينات	-C-N-
CH_3CN	النيتريلات	$\text{-C-C}\equiv\text{N}$
CH_3NO_2	مركبات نيترو	-C-N(=O)-O-
CH_3SH	الثيولات	-C-SH

أمثلة	اسم المجموعة الفعالة	الصيغة البنائية للمجموعة الفعالة
$\text{H}_2\text{C=CH}_2$	الألكينات	C=C
	المركبات الأروماتية (المركبات العطرية)	
$\text{H-C}\equiv\text{C-H}$	الألكاينات	$\text{-C}\equiv\text{C-}$
CH_3I , 	الهاليدات العضوية	-C-X- (X = I, Br, Cl, F)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	المكحولات	-C-OH

بداية فانه للعمل في مختبر الكيمياء العضوية لا بد من مراعاة ظروف السلامة والأمان التي تتمثل في الحذر عند التعامل مع المواد الكيماوية وملاحظة العلامات التحذيرية الخاصة بكل مركب وهي علامات دولية معروفة للدلالة على نوع الخطر الذي يمكن أن يسببه سوء استعمال المواد الكيماوية أو الحروق التي قد تنتج عن سوء الاستخدام.

كما أن العمل في مختبرات الكيمياء العضوية يحتاج إلى الوقاية من المواد الكيماوية فان ذلك يتطلب استخدام صدرية للوقاية من تأثير المواد الكيماوية على الملابس بمختلف أنواعها وكذلك فان لبس المصوغات الذهبية يؤدي عند استخدام المواد الكيماوية إلى تعرضها للتلف نتيجة للتفاعل الكيماوي الذي يحصل بين فلز الذهب والمواد الكيماوية ولهذا ننصح بعدم لبس المصوغات وغيرها من الإكسسوارات.

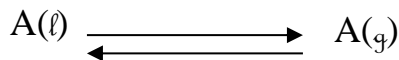
تجربة رقم (1):

اسم التجربة: قياس درجة الغليان

الأساس النظري: ما هي درجة الغليان ؟ على ضوء هذا الاستفسار البسيط تختلف الإجابة وهناك الكثير من التعاريف هي :-

درجة الغليان :- هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي.

درجة الغليان :- هي الدرجة الحرارية التي يكون عندها الطور السائل في حالة اتزان مع الطور الغازي تحت ضغط ثابت.



ان المقصود بالاتزان بين الطورين السائل والغازي هو ان عملية التبخر والتكثيف تحدثان بنفس السرعة ويكون عدد الجزيئات المتبخرة مكافئاً لعدد الجزيئات المتكاثفة. اذن فما الغرض من قياس درجة الغليان؟

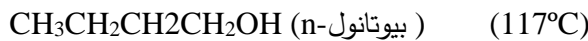
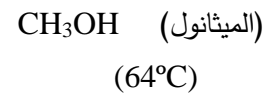
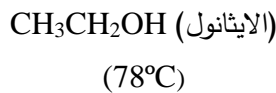
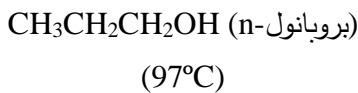
ان الغرض من قياس درجة الغليان هو :-

- 1- ان كان المركب مجهولاً فإنها تساعد على التعرف على المركب العضوي السائل أي انها تساعد على تشخيص المركبات العضوية السائلة.
- 2- اما ان كان المركب معلوماً فإنها تساعد على تحديد درجة نقاوة المادة العضوية السائلة. اما العوامل التي تؤثر على درجة الغليان فهي :-

1- الضغط الجوي :- تتغير درجة الغليان بتغير الضغط الجوي وان العلاقة ما بين الضغط الجوي ودرجة الغليان هي علاقة طردية. اي انه كلما ازداد الضغط الجوي ازدادت درجة الغليان وكلما قل الضغط الجوي قلة درجة الغليان.

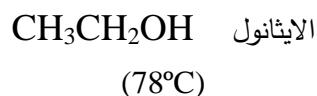
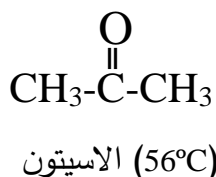
2- نسبة الشوائب:- للشوائب تأثير واضح في درجة الغليان وانه من المعروف ان الماء المالح يغلي بدرجة حرارة اعلى من الماء المقطر، هنالك شوائب تؤدي الى رفع درجة الغليان مثل الأملاح، ولكن عند مزج سائل مع سائل آخر وينسب معينة فان المزيج الناتج يغلي بدرجة حرارة اقل مما هي عليه للسائلين ويدعى مثل هذا المزيج بالمزيج الايزوتروبي كما هو الحال في مزيج من الماء والكحول الايثيلي.

3- الوزن الجزيئي:- عند مقارنة درجات الغليان لمركبات سائلة تنتمي الى صنف واحد من المركبات العضوية فالملاحظ ان درجة الغليان تزداد بزيادة الوزن الجزيئي.



4- قطبية المركب العضوي :- ان المركبات العضوية المستقطبة والتي تحتوي على ذرات ذات كهروسالبية عالية مثل الفلور أو الكلور أو الاوكسجين أو النتروجين والتي تؤدي الى وجود عزم ثنائي القطب في الجزيئة باتجاه هذه الذرات مما يؤدي الى زيادة القوة البينية بين الجزيئات مما يؤدي الى ازدياد درجة الغليان. لذا فان المركبات المستقطبة مثل الكحولات، الالديهيدات، الكيتونات، الحوامض الكربوكسيلية، الامينات، فلوريدات الالكيل وكلوريدات الالكيل تكون ذات درجات غليان عالية مقارنة مع نظائرها في الوزن الجزيئي من المركبات غير المستقطبة كالكانات والالكينات والالكينات والايثرات وبعض مشتقات البنزين.

5- الأصرة الهيدروجينية :- تمتاز المركبات ذات القدرة على تكوين الاواصر الهيدروجينية كالحوامض الكربوكسيلية والكحولات بدرجات غليان عالية نسبياً بالمقارنة مع المركبات العضوية السائلة الأخرى



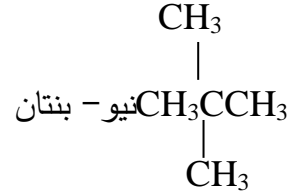
رغم ان الاسيتون اعلي في الوزن الجزيئي وأكثر استقطاباً من الايثانول إلا أن درجة غليان الايثانول أعلى من الأستون ويعود السبب في ذلك الى قدرة الايثانول على تكوين الاواصر الهيدروجينية بينما ليست للاستون مثل هذه القدرة.

6- التفرع :- تكون درجات غليان المركبات المتفرعة اقل مما هو عليه للمركبات ذات السلاسل المستمرة في حالة تساوي الوزن الجزيئي أي ان العلاقة بين التفرع ودرجة الغليان هي علاقة عكسية كما في المثال التالي :





10°C



بنتان - نيو-CH₃C

ويمكن قياس درجة الغليان باستخدام طريقة التقطير المتبعة في تنقية المركبات العضوية السائلة، فان كان هنالك خليط من المواد السائلة نستخدم التقطير التجزيئي لتحديد عدد المكونات السائلة ومقدار درجات غليانها.

توجد طريقتان لقياس درجة الغليان :

1- التقطير البسيط: ويستعمل للسوائل غير النقية وعن طريقه تنقى المادة وتعين درجة غليانها.

2- استعمال الحمام التسخين غير المباشر (طريقة سيولوبوف)

أ- حمام مائي للمواد التي تغلي بأقل من 100°C

ب- حمام زيتي او برفيني للمواد التي تغلي بأكثر من 100°C

طريقة العمل:

1- نضع المادة المراد تعيين درجة غليانها داخل انبوبة اختبار ونثبها في حامل ونضع الانبوبة الشعرية

داخل انبوبة الاختبار بحيث يكون الجزء المغلق الى الأعلى.

2- نربط الانبوبة مع المحرار في مستوى واحد في الحامل.

3- نضع الانبوبة في الحمام وتسخن لحين ظهور فقاعات الغليان وعندما تزداد سرعة فقاعات الغليان

نسحب الانبوبة من التسخين ثم ننتظر لحين توقف الفقاعات ودخول المادة السائلة الى داخل الانبوبة

الشعرية ثم نعين درجة الغليان للسائل بواسطة المحرار اذ يتساوى ضغط بخار السائل داخل الانبوبة الشعرية مع الضغط الجوي.

تجربة رقم (2)

اسم التجربة:- تنقية المواد العضوية واعادة البلورة

الاساس النظري: هنالك عدة طرق تستخدم في تنقية المركبات العضوية السائلة والصلبة منها التقطير واعادة البلورة والاستخلاص وطرق الفصل اللوني او ما يسمى بالكروموتوغرافي.

1- التقطير:- ان هذه العملية تعد من اهم الطرق في فصل سائلين او اكثر عن بعضهما على ان تكون المواد المقطرة ليست سهلة التفكك والتكسير، ففي بداية العملية وبعد تسخين مزيج المواد المختلطة نلاحظ تصاعد ابخرة السائل ذو درجات الغليان الواطئة ثم تمر عبر فتحة مكثف مبرد بالماء من الخارج فتتكاثف من جديد لتتقطر في دورق مستقبل حتى اذا تبخرت جميع جزيئات السائل المتقطر هذا، ارتفعت درجة حرارة المزيج من جديد وتصادت ابخرة السائل الاخر ذي درجة الغليان الاعلى من الاول وهكذا بالنسبة للسائل الثالث والرابع ان كان المزيج مكوناً من سائلين او اكثر. اما ان كانت السوائل ذات درجات غليان متقاربة فإننا نستخدم عمود تجزئة متكون من عمود زجاجي يحتوي على العديد من النتوءات البارزة وهو يدعى بعمود التجزئة وهذا التقطير يسمى بالتقطير المتجزئ.

2- اعادة البلورة:- ان هذه العملية تستند الى تنقية المواد الصلبة وفصلها عن بعضها وتعتمد بالاساس على اختيار المذيب المناسب للمادة العضوية الذي يمتاز بالقدرة على اذابة المادة العضوية عند درجات الحرارة العالية للمذيب وهو لا يذيب المادة عند درجة حرارة المختبر او الدرجات الحرارية المنخفضة، ولهذا عند اختيار المذيب المناسب يسخن

الخليط الى درجة حرارة عالية ويرشح على ورقة ترشيح والمحلول ساخن حتى تترسب الشوائب على ورقة الترشيح والمحلول الساخن عندما يترك ليبرد يلاحظ ترسب المادة العضوية وهي تكون نقية.

3-الاستخلاص:- عند اجراء بعض التفاعلات الكيميائية نستحصل على ناتج متكون من مادتين ونحن نحتاج الى كل من الناتجين وعلى حدة فان كانت هذه المواد مما يتفاوت في درجة ذوبانه او ان احدى هذه النواتج يذوب في مذيبان مختلفان فإننا نستخدم خليط من الماء والايثر او الماء والكلوروفورم، فيرج خليط المادتين في مزيج المذيبين اللذان لا يمتزجان لمرات متعددة باستعمال قمع فصل ثم يترك ليستقر حيث يصبح المذيب الاخف في الطبقة العلوية والمذيب الاثقل في الطبقة السفلى وتكون كل طبقة غنية بالمادة التي تكون فيها ذات ذائبية كبيرة وتفصل الطبقة العلوية ويعوض المذيب الذي تم سحبه بمذيب نقي وتكرر هذه العملية لمرات متعددة وعند استخدام الجهاز المسمى بجهاز الاستخلاص المستمر (Soxhlet).

تجربة رقم (3)

اسم التجربة: ذوبانية المركبات العضوية

الأساس النظري: الذوبانية هي عملية فيزيائية تكون مصحوبة بتفاعلات كيميائية بسيطة تساعد على معرفة خصائص المركبات العضوية وأحياناً تنتج عن تجاذب جزيئات المادة الأقل تركيزاً وتدعى (المذاب) مع المادة الأكثر تركيزاً وتدعى (المذيب) فبالنسبة للمواد السائلة يتكون محلول متجانس بينهما اما بالنسبة للمادة الصلبة فلا بد ان تخنفي جميع دقائق او بلورات المادة الصلبة مكونة محلولاً متجانساً.

تقسم المواد إلى مواد قطبية وأخرى غير قطبية، ومبدأ الذوبانية ينص على أن: (المواد القطبية تذوب في المذيبات القطبية والمواد غير القطبية تذوب في المذيبات غير القطبية)، وعلى هذا فنقسم المذيبات إلى قسمين:

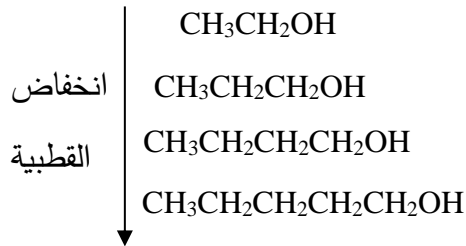
المذيبات القطبية: منها الماء، الاسيتون، الكحول الايثيلي، الكحول الميثيلي وغيرها.

المذيبات غير القطبية: منها الكلوروفورم، الايثر الايثيلي، خلات الاثيل، البنزين، الهكسان وغيرها.

اما العوامل المؤثرة على ذوبانية المركبات العضوية فهي:

1- القطبية: وذلك حسب مبدأ الذوبانية، ولهذا فان المركبات العضوية القطبية مثل الالديهيدات والكيونونات والحوامض الكربوكسيلية والكحولات وبعض هاليدات الالكيل تميل إلى الذوبان في المذيبات القطبية. اما المركبات العضوية غير القطبية مثل الالكانات والالكينات والالكينات ومعظم مشتقات البنزين والايثرات تميل إلى الذوبان في المذيبات غير القطبية.

2- الوزن الجزيئي: نلاحظ ان قطبية المركبات العضوية تتناقص مع ازدياد الوزن الجزيئي أي انها تقل مع ازدياد عدد ذرات الكربون. كما في المثال الآتي:



لذا نجد ان المركبات العضوية القطبية مثل الكحولات والالديهيدات والكيونونات والحوامض الكربوكسيلية التي تحتوي على عدد من ذرات كربون (C1 - C3) تذوب في المذيبات القطبية اما ان كان يحتوي على (C4) فانه يمثل حداً فاصلاً اذ انها تذوب ثم تنفصل وبالتالي نستطيع ان نلاحظ بانه يميل الى المذيبات غير القطبية. اما (C5) فما فوق فانها تفضل الذوبان في المذيبات غير القطبية.

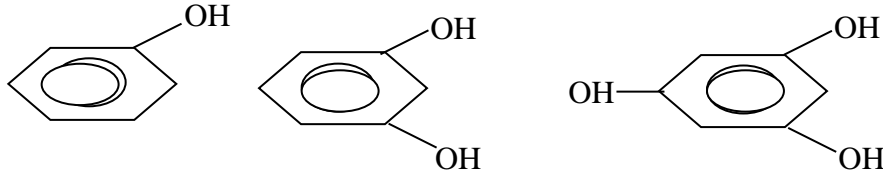
3-الأصرة الهيدروجينية: ان المركبات القادرة على تكوين اواصر هيدروجينية مثل الكحولات والحوامض الكربوكسيلية تميل إلى الذوبان في الماء والمذيبات القطبية.



حامض الخليك

الايثانول

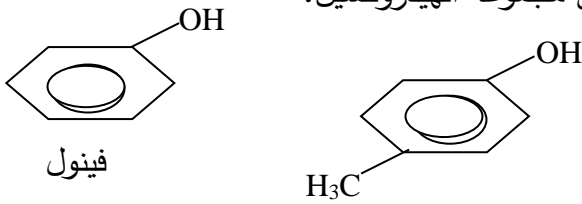
4- عدد ونوعية المجاميع الفعالة: ان زيادة وجود المجاميع ذات الصفات القطبية كمجاميع الهيدروكسيل المعوضة على حلقة البنزين يؤدي إلى زيادة الذوبانية في المذيبات القطبية مثال ذلك:



ازدياد القطبية



اما عندما تكون هنالك مجاميع غير قطبية معوضة كما في مقارنة الفينول مع (بارا-كريسول) الذي يحتوي على مجموعة غير مستقطبة وهي مجموعة الميثيل التي تنافس مجموعة الهيدروكسيل.



فينول

بارا- كريسول

5- درجة الحرارة: إن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة ذوبانية المركبات العضوية فمثلاً حامض البنزويك لا يذوب في الماء البارد ولكنه يذوب في الماء الساخن ولهذا تستخدم هذه الخاصية في إعادة البلورة لغرض تنقية المركبات العضوية.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة | كلية الزراعة

قسم الإنتاج الحيواني | المرحلة الاولى

الكيمياء العضوية | العملى

مدرس المادة : م.م. اوراس طارق ياسين