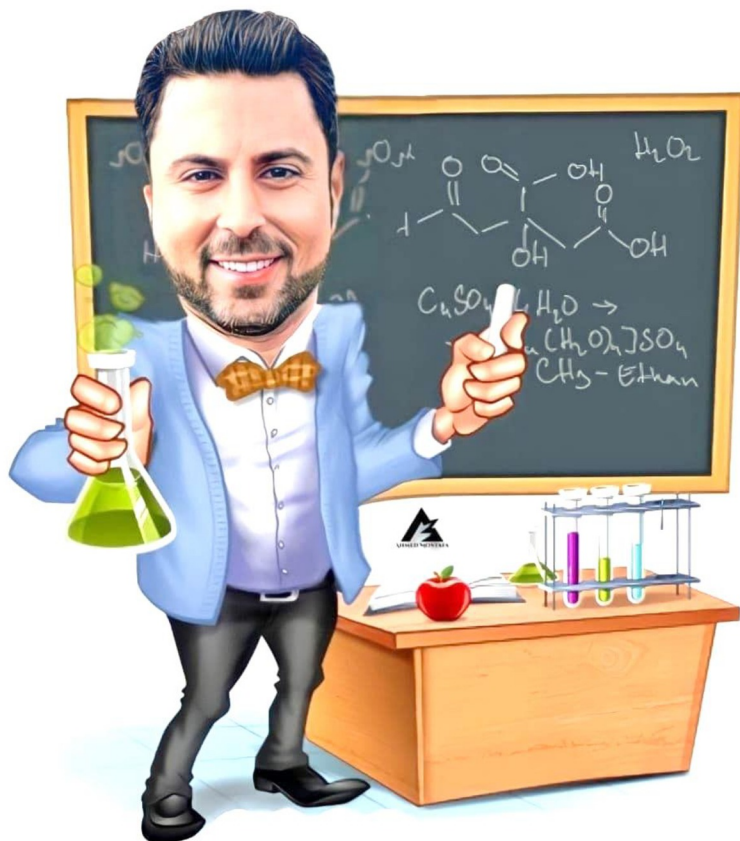


MR / MOHAMED

MOHSEN₂

كيمياء

2023



المشتقات الهيدروكربونية و تفاعلاتها

① الجزء الأول : شرح + تدريبات

② الجزء الثاني : أسئلة امتحانات سابقة

③ الجزء الثالث : مراجعة عامة + مهارات عليا

أ / محمد محسن محمد

القسم (1)

مقدمة

المشتقات الهيدروكربونية

المشتقات الهيدروكربونية	هي مركبات عضوية متنوعة تنتج عن استبدال ذرات الهيدروجين في المركبات الهيدروكربونية بالمجموعات الوظيفية المختلفة .
مجموعة وظيفية	تعريفها : هي ذرة أو مجموعة من الذرات تدخل في تركيب الجزيء العضوي ، و تتفاعل دائماً بالطريقة نفسها
أثرها وجودها في المركبات	عند إضافة مجموعة وظيفية للمركب الهيدروكربوني تنتج مادة جديدة بخصائص فيزيائية و كيميائية مختلفة عن خصائص المركب الهيدروكربوني الأصلي .
أهميته دراستها	بمعرفة خواص المجموعات الوظيفية يمكننا التنبؤ بخواص المركبات العضوية التي توجد بها ، حتى لو لم يسبق لنا دراستها .
أمثلة	تحتوي كافة المواد الطبيعية و الصناعية على مجموعات وظيفية تكسبها خواص مميزة كالرائحة مثل : الأزهار و الفواكه التي تتميز برائحة عطرية مميزة بسبب وجود جزيئات الاستر فيها . تفرز يرقة عثة Cerura vinula حمض الفورميك عندما تتعرض للتهديد ، و حمض الفورميك عبارة عن مشتق هيدروكربوني .

المجموعات الوظيفية

المجموعة الوظيفية	هالوجين	هيدروكسيل	اثير	أمينو	كربونيل	كربوكسيل	استر	أميد
	Cl-Br-I- F	-OH	-O-	-NH ₂	-C=O	-C(=O)-OH	-C(=O)-O-	-C(=O)-NH ₂
نوع المركب	هاليدات	كحولات	اثيرات	أمينات	الدهيدات	كيتونات	احماض كربوكسيلية	اميدات

ملاحظات

الرابطية الثنائية و الرابطية الثلاثية التي تتكون بين ذرتي كربون تعتبر (مجموعات وظيفية) على الرغم من أنها تتكون من ذرات كربون و هيدروجين فقط .
الروابط في المجموعة الوظيفية تكون مواقع للنشاط الكيميائي .
تخضع المجموعة الوظيفية المعينة لنفس نوع التفاعلات في كل جزيء توجد فيه .
المشتقات الهيدروكربونية التي تحتوي على نفس المجموعة الوظيفية يكون لها نفس الخصائص و تُصنف في نفس الفئة (النوع)
الأكسجين و النيتروجين هما اثنين من أكثر الذرات شيوعاً في المجموعات الوظيفية .

علل : تعتبر الرابطية الثنائية و الثلاثية بين ذرتي كربون من المجموعات الوظيفية ؟	لأنها تكون مواقع نشاط كيميائي بسبب الكثافة الالكترونية التي توفرها .
علل : تصنف المركبات العضوية الغير هيدروكربونية تبعاً للمجموعة الوظيفية و ليس تبعاً للروابط بين ذرات الكربون ؟	لأن الروابط في المجموعة الوظيفية تكون هي مواقع النشاط الكيميائي و هي التي تحدد خصائص المركب .
علل : المركبات المحتوية على المجموعة الوظيفية نفسها تصنف في الفئة نفسها ؟	لأن المجموعة الوظيفية المعينة تخضع دائماً لنفس النوع من التفاعلات في كل جزيء توجد فيه .

تدريبات 1

1 - أذكر تعريف كلاً مما يلي :

A - المشتقات الهيدروكربونية :

B - المجموعة الوظيفية :

2 - ضع علامة (✓) أو (x) أمام العبارات التالية :

A - إضافة المجموعة الوظيفية للمركب الهيدروكربوني لا يغير خواصه ()

B - الرابطتان الثنائية و الثلاثية بين ذرات الكربون تعتبران مجموعتان وظيفيتان ()

C - خواص المجموعة الوظيفية تدل على خواص المركبات العضوية التي تحويها ()

المجموعات الوظيفية

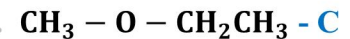
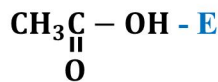
المركب	المجموعة الوظيفية	الصيغة العامة	التسمية	التعريف
الهاليدات	ذرات الهالوجينات $F - Cl - Br - I$	$R - X$	هالو + ألكان	مركبات عضوية تحل فيها ذرة هالوجين (فلور , كلور , بروج , يود) واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزئ الهيدروكربون .
الكحولات	الهيدروكسيل $-OH$	$R - OH$	ألكانـ + ول	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر
الإثيرات	إيثر $-O-$	$R - O - R'$	ألكيل + ألكيل + إيثر	هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين واحدة
الأمينات	أمينو $-NH_2$	$R - NH_2$	ألكيل + أمين	مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا بإحلال مجموعة ألكيل أو أكثر محل الهيدروجين فيها
الألدهيدات	كربونيل (طرفية) $-CHO$	$\begin{array}{c} O \\ || \\ * - C - H \end{array}$	ألكانـ + ال	مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرة كربون في (طرف) سلسلة ذرات الكربون
الكيتونات	كربونيل (وسطية) $-CO-$	$\begin{array}{c} O \\ || \\ R - C - R' \end{array}$	ألكانـ + ون	مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرات كربون تقع (ضمن) سلسلة ذرات الكربون
الأحماض الكربوكسيلية	كربوكسيل $-COOH$	$\begin{array}{c} O \\ || \\ * - C - OH \end{array}$	حمض + ألكانـ + ويك	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة (الكربوكسيل) الوظيفية التي تأتي في (طرف) السلسلة الكربونية .
الإسترات	إستر $-COO-$	$\begin{array}{c} O \\ || \\ * - C - O - R \end{array}$	ألكيل + ألكانـ + وات	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة (كربوكسيل) حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل
الأميدات	أميد $-CONH-$	$\begin{array}{c} O \quad H \\ || \quad | \\ * - C - N - R \end{array}$	ألكان + أميد	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل استبدلت فيها مجموعة الهيدروكسيل ($-OH$) بذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرة أخرى .

الرمز (*) يمثل (ذرة هيدروجين) أو (سلسلة كربون) أو (حلقة) المرتبطة بالمجموعة الوظيفية .
الرمز (R و R') تمثل (سلاسل) أو (حلقات) الكربون المرتبطة بالمجموعات الوظيفية .

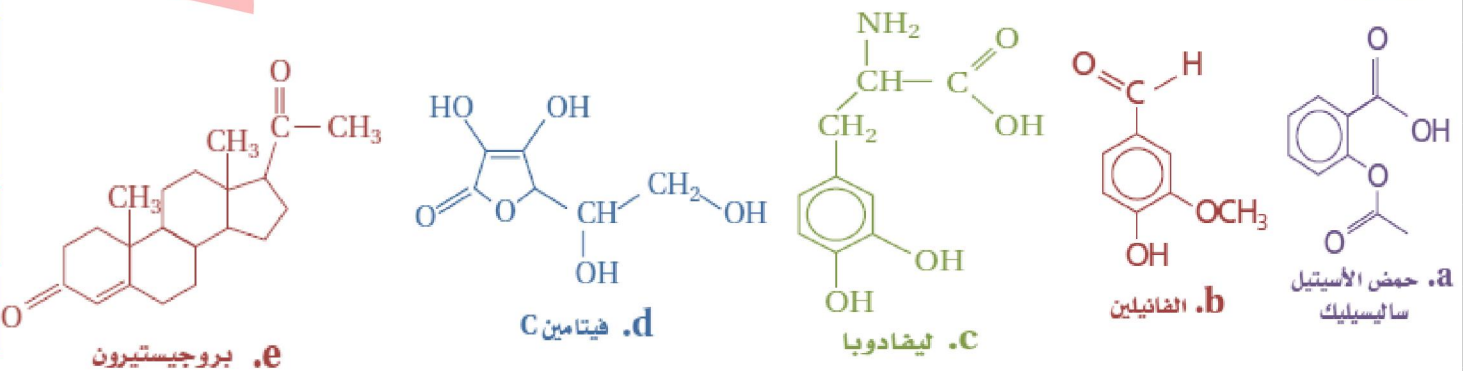


تدريبات 2

1 - سم المجموعات الوظيفية الموجودة في الصيغ البنائية التالية و اذكر نوع المركب العضوي ؟



2 - ضع دائرة حول المجموعة الوظيفية في الصيغ البنائية المبين أدناه ، و اذكر اسم كل منها ؟



المركبات العضوية المحتوية على الهالوجينات [هاليدات الألكيل و هاليدات الأريل]

الهالوجينات	الهالوجينات هي عناصر تقع في المجموعة 17 من الجدول الدوري و هي [الفلور - الكلور - اليود - البروم]
الهالوجينات	الهالوجينات تعتبر من أبسط المجموعات الوظيفية التعويضية التي يمكن أن تحل محل ذرات الهيدروجين في الهيدروكربونات (علل ؟) لأنها مجموعات وظيفية عبارة عن ذرة واحدة .
الهالوجينات	تسمى مجموعات وظيفية (تعويضية) لأنها تكون فرع من السلسلة الكربونية الرئيسية للمركب العضوي
الهالوكربون	الهالوكربون : هو أى مركب عضوي يحتوي على بديل هالوجيني .
الهاليدات	الهاليدات : هي المركبات التي تحل فيها ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين في سلسلة كربون أليفاتية أو أروماتية
أنواع الهاليدات	تنقسم الهاليدات إلى : • هاليدات الألكيل • هاليدات الأريل
سبب تنوع الهاليدات	تنوع الهاليدات بشكل كبير (علل ؟) بسبب : • تنوع الهالوجينات (I , Br , Cl , F) • تعدد ذرات H التي يمكن استبدالها في الهيدروكربون .

أولاً : هاليدات الألكيل

تعريفها	مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية .
تحضيرها	تتكون عندما تحل فيها ذرة هالوجين (فلور , كلور , بروم , يود) واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزئ الألكان .
المجموعة الوظيفية	(- X) حيث X ذرة هالوجين (I , Br , Cl , F)
الصيغة العامة	[R - X] حيث X ذرة هالوجين (I , Br , Cl , F) و R سلسلة أليفاتية مفتوحة أو حلقية
التسمية	هالو (برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو) + اسم الألكان (الهيدروكربون) .
أبسط هاليدات الألكيل	برومو ميثان [CH ₃ -Br] | كلوروميثان [CH ₃ -Cl] | فلوروميثان [CH ₃ -F] | يودوميثان [CH ₃ -I]

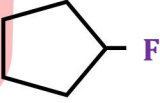
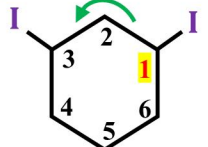
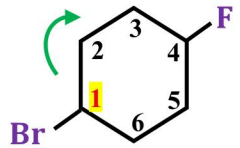
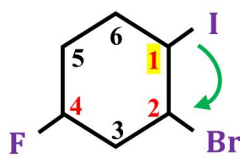
أسس تسمية هاليدات الألكيل ذات السلاسل المفتوحة

- تسمية السلسلة الأم : يتم تحديد أطول سلسلة مستمرة تحتوي على ذرات الهالوجين .
- يكتب أسم الهالوجين [برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو] ثم أسم الألكان (حسب عدد الكربون)
- ترقيم السلسلة الأم : يتم ترقيم السلسلة الأم من الطرف الذي يعطى المجموعة الوظيفية أصغر رقم ممكن .
- في حال وجود مجموعات مختلفة يجب مراعاة الترتيب الأبجدي [برومو < كلورو < فلورو < يودو]
- في حال وجود مجموعات تكررة يجب كتابة البادئات [ثنائي - ثلاثي - رباعي -]

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الألكيل	ملاحظات
ذرة واحدة	رقم + هالو + اسم الألكان	• هالو تعني [برومو - كلورو - فلورو - يودو]
ذرات متعددة من نفس النوع	أرقام بينها فواصل + بادئة + هالو + اسم الألكان	• البادئات تعني [ثنائي - ثلاثي -]
ذرات من أنواع مختلفة	نفس الطريقة أعلاه مع مراعاة الترتيب الأبجدي	• الترتيب الأبجدي حسب اللغة الانجليزية : [برومو < كلورو < فلورو < يودو]
ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم
ذرة واحدة	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2 - بروموبوتان
ذرات متعددة من نفس النوع	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{CH}_2(\text{Cl})$	2,1 - ثنائي كلوروبوتان
ذرات من أنواع مختلفة	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{C}(\text{Cl})(\text{Br}) - \text{CH}_2$	2 - برومو - 3,2,1 ثلاثي كلوربيوتان

أسس تسمية هاليدات الألكيل ذات السلاسل الحلقية

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الألكيل الحلقى
ذرة هالوجين واحدة	يجب أن يبدأ ترقيم الهالوجينات المتصلة بالحلقة دائماً من الرقم (1) . بما أنه يوجد ذرة هالوجين واحدة فقط فلا داعي لكتابة الرقم (1) في هذه الحالة لعدم وجود احتمالات أخرى .
ذرتي هالوجين متماثلتين	نعطي إحدى ذرتي الهالوجين المتماثلتين الرقم (1) . نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن .
ذرتي هالوجين مختلفتين	يجب وضع الرقم (1) لذرة الهالوجين حسب أولوية الترتيب الأبجدي في اللغة الإنجليزية . نُرقم باقي ذرات كربون الحلقة في الاتجاه الذي يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)	نبدأ الترقيم من أحد ذرات الهالوجين و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة . ثم نبدأ الترقيم من ذرة هالوجين أخرى و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل ذرات الهالوجين. ثم نحدد الاحتمال الذي يعطى لذرات الهالوجين أقل مجموعة من الأرقام فيكون هو التسمية الصحيحة . في حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الأبجدي باللغة الانجليزية .

ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم	ملاحظات
ذرة هالوجين واحدة		فلورو بيوتان حلقى	لا داعي لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى
ذرتي هالوجين متماثلتين		3,1 - ثنائي يودو هكسان حلقى	يجب وضع البادئة (ثنائي) للذرات المتكررة
ذرتي هالوجين مختلفتين		1-برومو-4-فلورو هكسان حلقى	يجب مراعاة الترتيب الأبجدي عند وجود ذرتي هالوجين مختلفتين
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)		2 - برومو - 4 - فلورو 1 - يودو هكسان حلقى	يجب إعطاء الرقم (1) للذرة الهالوجين التي تعطي أقل مجموعة أرقام للمركب لكن عند كتابة الاسم نلتزم بالترتيب الأبجدي

<https://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn>

<http://alainphysics.blogspot.ae/>




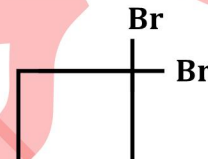
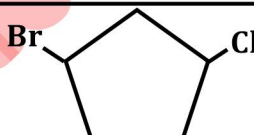
0508304382



0544555703


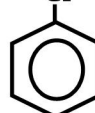
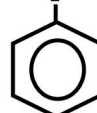

مُحَمَّدُ مُحَمَّدٌ مُحَمَّدٌ

تدريبات 3

م	الاسم	الصيغة
1		$\text{H}_3\text{C} - \text{Cl}$
2		$\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \end{array}$
3		$\begin{array}{ccccc} \text{Br} & \text{F} & \text{Cl} & & \\ | & | & | & & \\ \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_3 & \end{array}$
4		$\begin{array}{ccccc} & \text{I} & & \text{CH}_2 & \\ & | & & | & \\ \text{I} & - \text{CH} & - & & \\ & & & \text{CH}_3 & \end{array}$
5	1,1,1-ثلاثي بروموبروبان	
6	2,2-ثنائي برومو - 3,3-ثنائي كلوروبيونان	
7	1-برومو - 3,3,3,1,1-خماسي يودوبروبان	
8		$\begin{array}{ccccc} & \text{Cl} & & \text{F} & \\ & | & & | & \\ \text{Cl} - \text{C} & - \text{CH}_2 & - & \text{C} & - \text{F} \\ & | & & | & \\ & \text{Cl} & & \text{CH}_3 & \end{array}$
9		
10		$\begin{array}{ccccccc} \text{Cl} & & \text{Cl} & & \text{Cl} & & \\ | & & | & & | & & \\ \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{Br} & \end{array}$
11		
12		
13		$\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$
14		$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_2 - \text{F}$

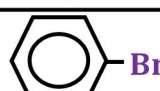
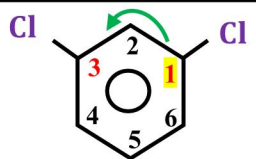
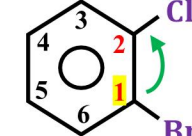
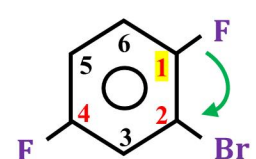
لا تنسونا من صالح الدعاء

ثانياً : هاليدات الأريل

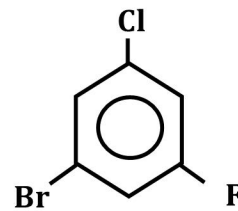
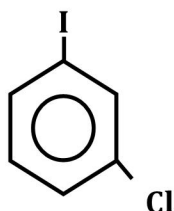
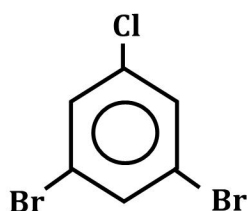
تعريفها	مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة في حلقة بنزين أو أي مجموعة أروماتية أخرى .
تكونها	تتكون عندما تحل فيها ذرة هالوجين (فلور , كلور , بروم , يود) واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في حلقة البنزين .
التسمية	هالو (برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو) + بنزين
أبسط هاليدات الأريل	<div> <div> <p>بروموبنزين</p>  </div> <div> <p>كلوروبنزين</p>  </div> <div> <p>فلوروبنزين</p>  </div> <div> <p>يودوبنزين</p>  </div> </div>

أسس تسمية هاليدات الأريل

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الأريل
ذرة هالوجين واحدة	يجب أن يبدأ ترقيم الهالوجينات المتصلة بالبنزين دائما من الرقم (1) . بما أنه يوجد ذرة هالوجين واحدة فقط فلا داعي لكتابة الرقم (1) في هذه الحالة لعدم وجود احتمالات أخرى .
ذرتي هالوجين متماثلتين	نُعطي إحدى ذرتي الهالوجين المتماثلتين الرقم (1) . نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن .
ذرتي هالوجين مختلفتين	يجب وضع الرقم (1) لذرة الهالوجين حسب أولوية الترتيب الأبجدي في اللغة الإنجليزية . نُرقم باقي ذرات كربون الحلقة في الاتجاه الذي يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن .
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)	نبدأ الترقيم من أحد ذرات الهالوجين ونعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة . ثم نبدأ الترقيم من ذرة هالوجين أخرى ونعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقي ذرات كربون في الاتجاه الذي يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل ذرات الهالوجين . ثم نحدد الاحتمال الذي يعطى لذرات الهالوجين أقل مجموعة من الأرقام فيكون هو التسمية الصحيحة . في حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الأبجدي باللغة الانجليزية .

ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم	ملاحظات
ذرة هالوجين واحدة		برومو بنزين	لا داعي لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى
ذرتي هالوجين متماثلتين		1,3 - ثنائي كلوروبنزين	يجب وضع البادئة (ثنائي) للذرات المتكررة
ذرتي هالوجين مختلفتين		1-برومو-2-كلورو بنزين	يجب مراعاة الترتيب الأبجدي عند وجود ذرتي هالوجين مختلفتين
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)		2 - برومو - 4,1 - ثنائي فلورو بنزين	يجب إعطاء الرقم (1) للذرة الهالوجين التي تعطي أقل مجموعة أرقام للمركب لكن عند كتابة الاسم نلتزم بالترتيب الأبجدي

تدريبات 4



تدريبات 5

1- **قارن** : بين هاليدات الألكيل و هاليدات الآريل ؟

2- **فسر** : لماذا يستخدم لتسمية الآريل أقل رقم ممكن للإشارة لموقع المجموعة بدلاً من استخدام أرقام عشوائية ؟

3- **ارسم** : الصيغة البنائية للجزيئات التالية :

D	1 - برومو - 4 - كلورو بنزين
E	2,2,1,1 - رباعي فلورو إيثان
F	3,1 - ثنائي برومو بنزين

A	2,1 - ثنائي فلورو - 3 - يودو هكسان حلقى
B	3,1 - فلورو هكسان
C	1,1,1 - ثلاثي كلورو بيوتان

تدريبات 6

الهاليدات و الأيزومرات

1 - **ارسم و سم** جميع الأيزومرات البنائية الممكنة للهاليد الذي له الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ و الذي لا يوجد فيه تفرعات ألكيل ؟

2 - **ارسم و سم** جميع الأيزومرات البنائية الممكنة للهاليد الذي له الصيغة الجزيئية $C_2H_4Cl_2$ ؟

3 - **ارسم و سم** صيغة بنائية واحدة لأيزومر ينتج عن تغيير موقع ذرة أو أكثر من ذرات الهالوجين في كل من هاليدات الألكيل التالية ؟

A	2 - كلورو بنتان
B	1,1 - ثنائي فلورو بروبان
C	3,1 - برومو بنتان حلقى
D	1 - برومو - 2 - كلورو إيثان

مهارات عليا (1)

1 - **سم** : الصيغ البنائية التالية حسب نظام IUPAC ؟

م	اسم IUPAC	الصيغة البنائية
A		$ \begin{array}{ccccccc} & F & Cl & Cl & & Br & \\ & | & | & | & & | & \\ CH_3 - & C & - CH & - CH & - CH_2 & - CH_2 \\ & | & & & & & \\ & F & & & & & \end{array} $
B		$ \begin{array}{ccccccc} & H_3C & & Br & & & \\ & | & & | & & & \\ H_3C - & C & - CH & - CH_2 \\ & | & & & & & \\ & CH_3 & & & & & \end{array} $
C		$ \begin{array}{ccccccc} & CH_3 & & Cl & & & \\ & | & & | & & & \\ HC \equiv C - & CH & - CH & - CH_3 \end{array} $

خواص هاليدات الألكيل

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	درجة الغليان (°C)	الكثافة (g/ml) في الحالة السائلة
ميثان	CH ₄	-162	0.423 عند 162 °C
كلورو ميثان	CH ₃ Cl	-24	0.911 عند 25 °C
بتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	36	0.626
1-فلورو بتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F	62.8	0.791
1-كلورو بتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl	108	0.882
1-برومو بتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br	130	1.218
1-أيودو بتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ I	155	1.516

درجات
الغليان
و
الكثافة

المقارنة بين هاليدات الألكيل و الألكانات المقابلة لها

المقارنة	درجة غليان و كثافة هاليدات الألكيل (أعلى) من درجة غليان و كثافة الألكان المقابل الذي له ذرات الكربون نفسها
التفسير	يحدث ذلك لأن جزيئات هاليدات الألكيل تشكل روابط ثنائية القطب أكثر من الألكان المقابل .
مثال	درجة غليان و كثافة الكلوروميثان CH ₃ Cl [أعلى] من درجة غليان و كثافة الميثان .

المقارنة بين هاليدات الألكيل و بعضها البعض

المقارنة	تزداد درجة الغليان الكثافة عند الانتقال من أعلى المجموعة 17 في الجدول الدوري إلى أسفلها أى من : [الفلور ← الكلور ← البروم ← اليود] بزيادة حجم ذرة الهالوجين .
التفسير	لأنه عند الانتقال من أعلى المجموعة إلى أسفلها (مثلاً من الفلور إلى اليود) يزداد حجم ذرة الهالوجين و يزداد عدد الإلكترونات البعيدة عن النواة . هذه الإلكترونات تغير مكانها بسهولة فتكون هاليدات الألكيل أقطاب مؤقتة ، و لأن الأقطاب تتجاذب معاً فإن الطاقة اللازمة لفصل الجزيئات بعضها عن بعض تزداد ، و بذلك تزداد درجة الغليان بزيادة حجم ذرة الهالوجين .
مثال	درجة غليان و كثافة 1-يودو بتان CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ I [أعلى] من درجة غليان و كثافة 1-فلورو بتان CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F

النشاطية	هاليدات الألكيل (أكثر) نشاطاً من الألكانات المقابلة .
التفسير	لأن ذرات الهالوجين التي ترتبط بذرات الكربون تكون أكثر نشاطاً من ذرات الهيدروجين المستبدلة .

النشاط الكيميائي

وجودها	(قلما) تتواجد الهاليدات العضوية في الطبيعة .
الحصول عليها	على الرغم من ذلك فإن هرمونات الغدة الدرقية هي (يوديد عضوي) . يتم الحصول عليها من الهيدروكربونات عن طريق تفاعل يسمى (الهجنة)

وجودها

تدريبات 7

1- توقع : كيف تكون درجة غليان البروبان مقارنة مع درجة غليان 1-كلورو بروبان ؟ مع التفسير ؟

2- فسر : لماذا تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل كلما اتجهنا إلى أسفل في مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري من الفلور ؟

3- وضع : العلاقة بين عدد الإلكترونات في الهالوجين و درجة الغليان ؟

لا تنسونا من صالح الأُعاء

استعمالات هاليدات الألكيل

تُستعمل هاليدات الألكيل كماد أولية في كثير من الصناعات الكيميائية (علل ؟) لأن ذرة الهالوجين المرتبطة مع الكربون تكون أكثر نشاطاً من ذرات الهيدروجين التي حلت محلها .	تُستعمل كماد أولية في الكثير من الصناعات الكيميائية
تُستخدم هاليدات الألكيل كمذيبات و في صناعة مواد التنظيف (علل ؟) لأنها تذيب (المواد غير القطبية) مثل الدهون و الزيوت .	تُستعمل كمذيبات و في صناعة مواد التنظيف
يستعمل الكلوروميثان في صناعة منتجات السيليكون الذي يستخدم في تثبيت الأبواب و النوافذ و منع التسريب .	CH₃Cl الكلوروميثان
تستعمل كمبردات في صناعة الثلاجات و مكيفات الهواء لها تأثير سلبي و خطير على طبقة الأوزون	CFC(s) مركبات الكلورو فلورو كربون
يتم استخدام مركبات HFC بدلاً من مركبات CFC لأن مركبات CFC تؤثر سلباً و بشدة على طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة .	HFC(s) مركبات الهيدرو فلورو كربون
البلاستيك : هو بوليمر يمكن تسخينه و تشكيله عندما يكون مرناً نسبياً . من أنواع البلاستيك الشائعة : PTFE و PVC	من أمثلة المواد البلاستيكية PTFE PVC
PTFE : هو بوليمر يتكون من منات الوحدات البنائية من غاز رباعي فلورو ايثين . هو أحد أنواع البلاستيك . يُستعمل كسطح غير لاصق في العديد من أدوات المطبخ مثل ادوات خبز العجين	رباعي فلورو الايثين PTFE بوليمر PTFE
هناك نوع آخر شائع من البلاستيك يسمى (الفانيل) و هو بوليمر كلوريد الفينيل - PVC الذي يمكن تصنيعه في صورة لينة أو صلبة يُستعمل في صناعة الصفائح الرقيقة المرنة أو الصلبة أيضاً في صناعة مجسمات الأشياء أو نماذج الالعب	PVC (الفانيل) بوليمر كلوريد الفانيل
هو أحد الهيدروكربونات المهلجنة . استعمل الهالوثان في الطب كمخدر عام للمرضى الخاضعين لعمليات الجراحية في الخمسينات	الهالوثان 2 - برومو - 2 - كلورو - 1,1,1 - ثلاثي فلورو ايثان

تدريبات 8

- 1 - تحل (مركبات الهيدرو فلورو ألكانات) **HFA(s)** ، و التي تُسمى أيضاً بـ (مركبات الهيدرو فلورو كربون) **HFC(s)** محل مركبات الكلورو كلورو كربون في [**بخاخات معالجة الربو و الأمراض التنفسية**] ، لأن مركبات الكلورو فلورو كربون **CFC(s)** تُسبب ضرراً شديداً لطبقة الأوزون ، ارسـم تركيبات الهيدروفلورو ألكانات التالية :

2,1,1,1 - رباعي فلورو ايثان	B	3,3,3,2,1,1,1 - سباعي فلورو بروبان	A
-----------------------------	---	------------------------------------	---

- 2 - فسر السبب وراء انخفاض تركيز الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية في نفس الوقت تقريباً من كل عام ؟

تفاعلات الاستبدال

مقدمة [النفط]

النفط هو المصدر الرئيسي لكافة المركبات العضوية الصناعية تقريباً .
النفط وقود أحفوري يتكون في غالبيته من الهيدروكربونات و خصوصاً الألكانات .
يُمكن تحويل الألكانات الناتجة من النفط إلى مركبات أخرى مثل هاليدات الألكيل و الكحولات و الأمينات .

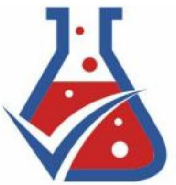
تفاعلات الاستبدال

تعريفها هي تفاعلات تُستبدل فيها ذرة أو مجموعة من الذرات من قبل ذرة أو مجموعة من الذرات الأخرى في الجزيء
أهميتها هي إحدى الطرق المتبعة في ادخال المجموعات الوظيفية على الألكانات .

تفاعلات الاستبدال

تفاعلات تحضير الهاليدات
تفاعلات تحضير الكحولات
تفاعلات تحضير الأمينات

تفاعلات تحضير هاليدات الألكيل [تفاعلات الهلجنة]

	تعريفها	هي تفاعلات يتم فيها احلال ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين .
	أهميتها	تُستخدم تفاعلات الهلجنة لتحضير و تكوين هاليدات الألكيل .
	المعادلة العامة	$R - CH_3 + X_2 \rightarrow R - CH_2X + HX$
	مثال	$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$ <p>إيثان كلورو إيثان</p>

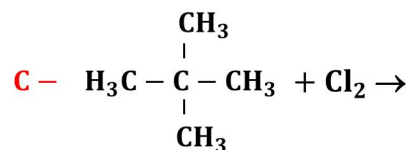
ملاحظات

جزيئات (الكلور - الفلور - البروم) تتفاعل جيداً مع الألكانات بينما (اليود) لا يتفاعل مع الألكانات جيداً
الهالوثان (2 - برومو - 2 - كلورو - 1,1,1 - ثلاثي فلورو إيثان) هو احد الهيدروكربونات المهلجنة

تدريبات 9

1 - **توقع** : ما المادة الكيميائية التي ستستخدمها لتحويل غاز الميثان إلى بروموميثان ؟

2 - **أكمل** : المعادلات التالية :



3 - **تنبأ** : ☐ **تفاعل الهلجنة الأحادي** : هو تفاعل استبدال يتم فيه استبدال ذرة هيدروجين واحدة بذرة من الهالوجين .

☐ **تفاعل الهلجنة الثنائي** : هو تفاعل استبدال يتم فيه استبدال ذرتين من الهيدروجين بذرتين من الهالوجين .

A - ارسم جميع الصيغ البنائية الممكنة للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الأحادي ما بين [البنتان و الكلور] ؟

B - ارسم جميع الصيغ البنائية الممكنة للمواد الناتجة عن تفاعل الهلجنة الثنائي ما بين [البنتان و الكلور] ؟

4 - **تحدى** : كيف تقوم بتحضير رباعي كلورو ميثان من غاز الميثان ؟

تفاعلات تحضير الكحولات و الأمينات

مقدمة	بعد أن تحدث (الهلجنة) للألكان ، فإن هاليد الألكيل الناتج يُمكن أن يخضع لتفاعلات استبدال أخرى حيث يتم استبدال ذرة الهالوجين بذرة أو مجموعة من الذرات .
-------	---

تفاعلات تحضير الكحولات

تعريفها	هي تفاعلات هاليدات الألكيل مع المحاليل القاعدية ، حيث تحل مجموعة (-OH) محل ذرة هالوجين لينتج كحول .
أهميتها	تُستخدم هذه التفاعلات لتحضير و تكوين الكحولات .
المعادلة العامة	$R - X + OH^- \rightarrow R - OH + X^-$
مثال	$CH_3CH_2Cl + OH^- \rightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$ كلورو إيثان إيثانول

تفاعلات تحضير الأمينات

تعريفها	هي تفاعلات هاليدات الألكيل مع الأمونيا NH_3 ، حيث تحل مجموعة الأمين ($-NH_2$) محل ذرة هالوجين لينتج أحد الأمينات .
أهميتها	تُستخدم هذه التفاعلات لتحضير و تكوين الأمينات .
المعادلة العامة	$R - X + NH_3 \rightarrow R - NH_2 + HX$
مثال	$CH_3(CH_2)_6CH_2Br + NH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_6CH_2NH_2 + HBr$ 1 - برومو اوكتان 1 - اوكتان أمين
ملاحظة	يمكن ان يستمر الأمين الناتج في التفاعل و ينتج عنه خليط من الأمينات .

تدريبات 10

1 - اشرح : العلاقة بين النفط و المركبات العضوية الصناعية ؟

2 - أكمل : المعادلات التالية ؟

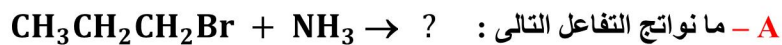


3 - أكتب : المعادلات التي تعبر عن التفاعلات التالية ؟

A - تفاعل كلوروبروبان مع هيدروكسيد البوتاسيوم ؟

B - تفاعل فلوروايثان مع الأمونيا ؟

4 - اكتب : الاجابة الصحيحة فيما يلي :



لا تنسوننا من صالح الدعاء

القسم (2)

الكحولات - الإيثرات - الأمينات

<p>ذرة الأكسجين تكون رابطين تساهميتين لتحصل على استقرار ثماني (علل ؟) لأن ذرات الأكسجين لديها ستة إلكترونات تكافؤ .</p> <p>هاتان الرابطان قد تكونا :</p> <ul style="list-style-type: none"> • رابطة واحدة ثنائية (= O) • رابطتان أحاديتان (- O -) 	
<p>تنشأ مجموعة الكربونيل عندما تشكل ذرة الأكسجين رابطة ثنائية مع ذرة كربون مستبدلة ذرتي هيدروجين .</p>	<p>مجموعة الكربونيل</p> $>C=O$
<p>تنشأ مجموعة الإيثر عندما تشكل ذرة الأكسجين رابطة أحادية مع ذرة كربون و رابطة أحادية ثنائية مع ذرة كربون أخرى (أى تكون ذرة الأكسجين وسطية) .</p>	<p>مجموعة الإيثر</p> $C - O - C$
<p>تنشأ مجموعة الهيدروكسيل عندما تشكل ذرة الأكسجين رابطة أحادية مع ذرة كربون و رابطة أحادية ثنائية مع ذرة هيدروجين (أى تكون ذرة الأكسجين طرفية) .</p> <p>مجموعة الهيدروكسيل : هى المجموعة الوظيفية المكونة من أكسجين - هيدروجين و التى ترتبط تساهمياً مع ذرة كربون .</p>	<p>مجموعة الهيدروكسيل</p> $C - O - H$

مقدمة
عن
الأكسجين

الكحولات

<p>هى مركبات عضوية تستبدل فيها ذرة هيدروجين من الهيدروكربون بمجموعة هيدروكسيل (واحدة أو أكثر) .</p>	<p>الكحولات</p>
<p>$[R - OH]$</p>	<p>الصيغة العامة</p>
<p>ميثانول CH_3OH ← $H - \underset{\substack{| \\ H}}{C} - OH$ ← $H - \underset{\substack{| \\ H}}{C} - H$ ميثان CH_4 ← $-OH$</p>	<p>أبسط كحول الميثانول CH_3OH</p>
<p>مثال الإيثانول C_2H_5OH</p> <p>□ صيفته : CH_3CH_2OH أو C_2H_5OH □ إنتاجه : ينتج الإيثانول و ثانى أكسيد الكربون عند تخمير السكريات كالموجودة فى العنب و عجينة الخبز</p> <p>جلوكوز $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$ سكروز $C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 4CH_3CH_2OH + 4CO_2$</p>	<p>مثال الإيثانول C_2H_5OH</p>

أنواع الكحولات حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل

ثلاثى الهيدروكسيل	ثنائى الهيدروكسيل	أحادى الهيدروكسيل
$\begin{array}{c} OH \quad OH \quad OH \\ | \quad | \quad | \\ CH_2 - CH - CH_2 \end{array}$ <p>3,2,1- بروبان تريول تكون فيه ثلاث مجموعات هيدروكسيل (تريول)</p>	$\begin{array}{c} OH \quad OH \\ | \quad | \\ CH_3 - CH - CH_2 \end{array}$ <p>2,1- بروبان دايول تكون فيه مجموعتي هيدروكسيل (دايول)</p>	$\begin{array}{c} OH \\ | \\ CH_3 - CH_2 - CH_2 \end{array}$ <p>1- بروبانول تكون فيه مجموعة الهيدروكسيل واحدة فقط (أول)</p>

حديث شريف

عن أبي هريرة - رضي الله عنه - أن رسول الله - صلى الله عليه وسلم - قال :

[إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث : صدقة جارية ، أو علم ينتفع به ، أو ولد صالح يدعو له]

رواه مسلم

أسس تسمية الكحولات

السلاسل المفتوحة

تسمية السلسلة الأم : يتم تسمية أطول سلسلة مستمرة تحتوي على مجموعة OH - باسم الألكان المقابل حسب عدد ذرات الكربون و يتم إضافة أحد المقاطع التالية [ول - دايول - تريول] (حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل) .

ترقيم السلسلة الأم : يتم ترقيم السلسلة الأم من الطرف الذي يعطى المجموعة الوظيفية أصغر رقم ممكن .
في حال وجود أكثر من مجموعة هيدروكسيل يتم الترقيم من الطرف الذي يعطى للمجموعات الوظيفية أقل مجموعة أرقام ممكنة .

حسب عدد مجموعات OH -	اسم الكحول
مجموعة هيدروكسيل واحدة	رقم - اسم الألكان + ول
مجموعتي هيدروكسيل	رقمان - اسم الألكان + دايول
ثلاث مجموعات هيدروكسيل	ثلاثة أرقام - اسم الألكان + تريول

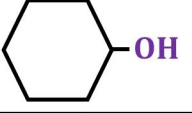
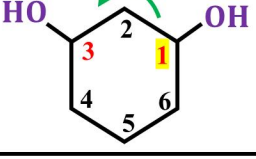
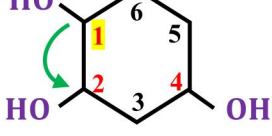
أمثلة

ميثانول	$\text{CH}_3 - \text{OH}$	3,2 - بيوتان دايول	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
1 - بروبانول	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	3,2,1 - بنتان تريول	$\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
2 - بروبانول أو أيزوبروبانول	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$	2 - ميثيل -2 - بروبانول	$\text{CH}_2 - \text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

السلاسل الحلقية

تسمية السلسلة الأم : تكون السلسلة الأم هي الحلقة و تسمى حسب عدد ذرات الكربون يُضاف المقطع [ول - دايول - تريول] (حسب عدد مجموعات OH -) ثم تضاف كلمة (حلقى) في النهاية .

ترقيم السلسلة الأم : يتم ترقيم الحلقة كما يلي :

عدد مجموعات OH -	الصيغة	الاسم	ملاحظات
مجموعة هيدروكسيل واحدة		هكسانول حلقى	لا داعي لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى لأن جميع ذرات الكربون في الحلقة متكافئة
مجموعتا هيدروكسيل		3,1 - هكسان دايول حلقى	تأخذ إحدى المجموعتان الرقم (1) و تُرقم الحلقة بحيث تأخذ المجموعة الثانية أقل رقم ممكن و يتم إضافة المقطع (دايول)
ثلاث مجموعات هيدروكسيل		4,2,1 - هكسان تريول حلقى	يجب إعطاء الرقم (1) لمجموعة OH - التي تعطى أقل مجموعة أرقام ممكنة لباقي المجموعات و يتم إضافة المقطع (تريول)

ملاحظة عند وجود أكثر من مجموعة هيدروكسيل يمكن إضافة المقطع (ثنائي - ثلاثي - ... هيدروكسيل) قبل الاسم ثم يُضاف اسم الألكان المقابل و المقطع (ول) في نهاية الاسم ، و ذلك بدلاً من استخدام النهايات (دايول - تريول)

3,1 - بيوتان دايول أو $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 3,1 - ثنائي هيدروكسيل بيوتانول
5,3,1 - هكسان تريول أو $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 5,3,1 - ثلاثي هيدروكسيل هكسانول

تدريبات 11

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		1 - بروبانول
2		3,2 - بنتان دايول
3	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	
4	$\text{HO} - \text{C}_{10}\text{H}_{21}$	
5	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$	
6	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	
7	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2\text{OH}$	
8		3,1 - بنتان ديول حلقى
9		2,1 - بروبان دايول
10		2 - ميثيل - 1 - بيوتانول

تدريبات 12

1 - IUPAC : وضع لماذا لا يوجد كحولات تحمل الأسماء التالية (3 - بيوتانول) و (4 - بيوتانول) ؟

2 - IUPAC : فسر لماذا لم تستخدم الأرقام لتسمية الكحول المقابل ؟



3 - أيزومرات : ارسم ثلاثة أيزومرات كحولية مختلفة من البنتان ؟

4 - أيزومرات : ارسم ثلاثة أيزومرات بنائية لكل واحد من الكحولات الآتية : 1- بيوتانول & 2 - هكسانول ؟

خصائص الكحولات


الذائبية

درجة الغليان

القطبية

الرابط الهيدروجينية

القطبية

القطبية	مجموعة الهيدروكسيل في جزئ الكحول متوسطة القطبية كما في جزئ الماء (علل ؟)
التفسير	لأن زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الكحول تساوى تقريباً زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الماء .
مثال	<p>زاوية الرابطة التساهمية للأكسجين تقريباً هي نفسها في كل من الماء و الايثانول</p>  <p>إيثانول ماء</p>

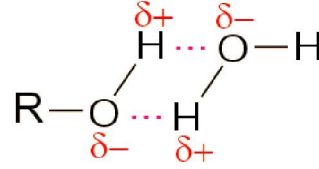
الرابط الهيدروجينية

روابط هيدروجينية	تستطيع مجموعة الهيدروكسيل في الكحولات أن تكون روابط هيدروجينية مع مجموعات هيدروكسيل في جزيئات كحول أخرى
التفسير	تتكون روابط هيدروجينية بين الكحولات بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرات أكسجين ذات سالبية كهربائية عالية (أى بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية)

درجة الغليان

الغليان	درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات المماثلة لها في الحجم و الشكل .
التفسير	<p>■ بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل (متوسطة القطبية) بينما الألكانات غير قطبية .</p> <p>■ بسبب تكون (روابط هيدروجينية) بين جزيئات الكحولات فيلزم طاقة إضافية لكسرها بينما جزيئات الألكانات لا يوجد بينها روابط هيدروجينية .</p>

الذائبية في الماء

الذائبية	يتمزج (يذوب) الكحول كلياً في الماء .
التفسير	يتمزج الكحول كلياً مع الماء بسبب القطبية و الروابط الهيدروجينية .
ملاحظة !!	<p>بمجرد اكتمال امتزج الكحولات و الماء فإنه يصعب فصلهما عن بعضهما البعض بصورة كاملة .</p> <p>تستعمل عملية التقطير لفصل الكحولات عن الماء (مثل : فصل الايثانول عن الماء) .</p> <p>لكن حتى بعد اتمام عملية التقطير يبقى حوالى نسبة 5% في صورة مزيج بينهما .</p> 

ملاحظة

- تتكون الكحولات من جزئين
- 1 - جزء [قطبي] قابل للذوبان في الماء متمثل في مجموعة (الهيدروكسيل)
 - 2 - جزء [غير قطبي] غير قابل للذوبان في الماء متمثل في (السلسلة الهيدروكربونية)
- تزداد القابلية للذوبان في الماء بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل .
- تقل القابلية للذوبان في الماء بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية (الكتلة الجزيئية - حجم الجزيء - عدد ذرات الكربون)

علل : الكحولات قابلة للذوبان في الماء ؟	لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي لها القدرة على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء .
علل : تقل ذوبانية الكحول في الماء بزيادة الكتلة الجزيئية ؟	حيث يزداد طول سلسلة الهيدروكربون ، فيزداد حجم الجزء الغير قطبي الذي لا يذوب في الماء .

تدريبات محلولة

تدريب 1

رتب المركبات العضوية التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها ؟

بروبان & 3,2 - هكسان دايلول & 2 - ميثيل بيوتان & 2,2 - ثنائي ميثيل بروبان & 3 - بنتانول & 3,2 - بنتان دايلول

الإجابة

لاحظ أن المركبات هنا كلها (ألكانات) و (كحولات) ، لذا نبدأ بالألكانات أولاً لأنها الأقل في الغليان من الكحولات بصفة عامة .
نرتب الألكانات أولاً : حسب عدد ذرات الكربون (طردى) ، ثانياً : حسب التفرعات في حال تساوى عدد ذرات الكربون (عكسى)
بروبان (3 كربون) ← 2,2 - ثنائي ميثيل بروبان (5 كربون + تفرعين) ← 2 - ميثيل بيوتان (5 كربون + تفرع)
ثم نرتب الكحولات : حسب عدد الهيدروكسيل (طردى) في حال تساوى عدد الهيدروكسيل نرتب حسب عدد الكربون (طردى) .
3 - بنتانول (واحدة -OH) ← 3,2 - بنتان دايلول (5 كربون + إثنان -OH) ← 3,2 - هكسان دايلول (6 كربون + إثنان -OH)
الترتيب النهائي :
(الأقل) بروبان ← 2,2 - ثنائي ميثيل بروبان ← 2 - ميثيل بيوتان ← 3 - بنتانول ← 3,2 - بنتان دايلول ← 3,2 - هكسان دايلول (الأكبر)

تدريب 2

رتب تصاعدياً المركبات التالية حسب ذوبانها في الماء : [إيثانول & بنتانول & بروبانول & إيثاندايلول]

الإجابة

لاحظ أن جميع المركبات عبارة عن كحولات
نرتب أولاً حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل (-OH) [طردى] .
ثم حسب عدد ذرات الكربون [عكسى] .
الترتيب : (الأقل) بنتانول (1 هيدروكسيل و 5 كربون) ← بروبانول (1 هيدروكسيل و 3 كربون) ← إيثانول (1 هيدروكسيل و 2 كربون) ← إيثاندايلول (2 هيدروكسيل و 2 كربون) (الأعلى)

تدريبات 13

ادرس الجدول المقابل لمقارنة بعض الكحولات و قابلية ذوبانها في الماء
ثم استخدم الجدول للإجابة على الأسئلة التالية :

حدد : ما نوع الرابطة المتكونة بين مجموعة OH في الكحول و الماء ؟

استنتج : العلاقة بين قابلية الذوبان في الماء و حجم الكحول ، مستعيناً بالبيانات الموجودة بالجدول ؟

فسر : سبب العلاقة بين قابلية الذوبان في الماء و حجم الكحول ؟


ذوبانية الكحول في الماء (mol/100g H ₂ O)		
اسم الكحول	صيغة الكحول	الذوبانية
ميثانول	CH ₃ OH	عالية
إيثانول	C ₂ H ₅ OH	عالية
بروبانول	C ₃ H ₇ OH	عالية
بيوتانول	C ₄ H ₉ OH	0.11
بنتانول	C ₅ H ₁₁ OH	0.030
هكسانول	C ₆ H ₁₃ OH	0.058
هبتانول	C ₇ H ₁₅ OH	0.0008

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدي

يمكنك تسجيل إعجاب <http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn> بصفحة الفيس بوك

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، بالتوفيق للجميع إن شاء الله

استعمالات الكحولات

الكحولات	الكحولات	الكحولات
الميثانول	CH_3OH	هو أبسط الكحولات . يستخدم الميثانول في صناعة مزيلات الطلاء .
الإيثانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ أو $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	يدخل الإيثانول في المنتجات الطبية . يستخدم الإيثانول لتطهير الجلد قبل اعطاء الحقن . يُضاف الإيثانول إلى الجازولين لزيادة فاعليته . يُعد مادة أولية لصناعة مركبات عضوية أكثر تعقيداً
2 - بيوتانول	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	يستخدم الكحول (2 - بيوتانول) في صناعة الأصباغ و الورنيش .
هكسانول حلقي		مركب سام . يدخل في صناعة المبيدات الحشرية . مذيب للعديد من المواد البلاستيكية .
الجليسرول 3,2,1- بروبان تريول	$\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH}$ $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$	يستخدم الجليسرول كمائع للتجمد في وقود الطائرات

يستخدم الجليسرول كذلك في مستحضرات التجميل و كريمات ترطيب البشرة لأنه يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل مما يسمح بتكوين روابط هيدروجينية متعددة مع جزيئات الماء في الهواء مما يحفظ درجة معينة من الرطوبة للجلد .

هناك بعض الكحولات الأخرى التي تُستخدم كموانع للتجمد مثل : جلايكول الإيثيلين [2,1- إيثان دايلول] أو جلايكول البروبيلين [2,1- بروبان دايلول]



تجربة كيميائية

ملاحظة خصائص الكحولات

الخلفية النظرية : الكحولات مركبات عضوية تحتوي على مجموعة OH الوظيفية و يشير الاختلاف في سرعة تبخر الكحول إلى تفاوت قوى الترابط بين جزيئات الكحولات ، فتبخر السوائل عملية ماصة للطاقة ، لذا عندما تتبخر مادة فإنها تمتص الطاقة من البيئة المحيطة

السؤال : كيف تختلف القوى البين جزيئية في ثلاثة أنواع من الكحولات (الميثانول - الإيثانول - 2-بروبانول) ؟

خطوات التجربة : [الكتاب المدرسي] .

التحليل و الاستنتاج :

□ ماذا يمكنك أن تستنتج حول العلاقة بين انتقال الحرارة والتغيرات في درجات الحرارة التي قمت بملاحظتها ؟

☺ كلما زادت كمية الحرارة المنقولة في أثناء عملية التبخر ، زاد مقدار التغير في درجة الحرارة .

□ المحتوى الحراري المولي للتبخير (kJ/mol) لأنواع الكحولات الثلاثة عند درجة حرارة 25°C هي كالآتي : ميثانول 37.4 ، إيثانول 42.3 و 2- بروبانول 45.4 ، ما الذي يمكن أن تستنتجه حول قوى الترابط الموجودة في الكحولات الثلاثة ؟

☺ تزداد قوى التجاذب بازدياد طول سلسلة الكربون . و تعد درجة حرارة التبخر مقياساً لقوة هذه القوى .

□ اعمل مقارنة عامة بين الحجم الجزيئي للكحول من حيث عدد ذرات الكربون في السلسلة و سرعة تبخره ؟

☺ سرعة التبخر تقل بازدياد عدد ذرات الكربون في السلسلة.

لا تنسونا من صالح الدعاء

الإيثرات

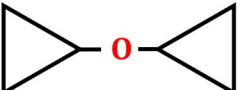
الايثرات	هي مركبات عضوية تحتوى على ذرة أكسجين مرتبطة بذرتين من الكربون (أى بمجموعتى الألكيل)
الصيغة العامة	$[R - O - R']$ (حيث R و R' قد تكونا مجموعتان من نفس النوع ، أو من نوعين مختلفين)
انواعها	1 - (متجانسة) : عندما يكون مجموعتى الألكيل على طرفى ذرة الأكسجين متماثلتين 2 - (غير متجانسة) : عندما يكون مجموعتى الألكيل على الطرفين غير متماثلتين
أبسط إيثر	ثنائى ميثيل إيثر ($CH_3 - O - CH_3$)
ملاحظة	استخدم المصطلح (إيثر) لأول مرة فى الكيمياء كاسم للمركب (ثنائى إيثيل إيثر) و الآن يُستخدم مصطلح (إيثر) ليدل على المركبات العضوية التى تتكون من سلسلتين هيدروكربونيتين مرتبطتان بنفس ذرة الأكسجين .

أسس تسمية الإيثرات

- 1 - يكتب اسم مجموعتى الألكيل متبوعاً بكلمة إيثر .
- 2 - إذا كان مجموعتى الألكيل من نفس النوع يكتب كلمة ثنائى متبوعاً باسم المجموعة متبوعاً بكلمة إيثر .
- 3 - إذا كان مجموعتى الألكيل من نوعين مختلفتين يراعى الترتيب الأبجدي .

مجموعات الألكيل	اسم الإيثر	ملاحظات
مجموعتان من نفس النوع	ثنائى + الألكيل + إيثر	لا يوجد أرقام لأن المجموعتين متصلتين بنفس ذرة الأكسجين الوحيدة . فى الايثرات نستخدم فقط البادئة (ثنائى) يراعى الترتيب الأبجدي حسب اللغة الانجليزية عند اختلاف المجموعتين .
مجموعتان مختلفتان	ألكيل + ألكيل + إيثر	

أمثلة

مجموعات الألكيل	الصيغة	الاسم	ملاحظات
مجموعتان من نفس النوع	$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$	ثنائى إيثيل إيثر	تستخدم البادئة (ثنائى)
مجموعتان مختلفتان	$CH_2 - O - CH_2 - CH_3$	إيثيل ميثيل إيثر	يراعى الترتيب الأبجدي
مجموعتان حلقيتان		ثنائى بروبيل حلقي إيثر	يجب كتابة كلمة حلقي
مجموعتان حلقية و غير حلقية	$CH_3 - O - \text{cyclopropyl}$	ميثيل بروبيل حلقي إيثر	يراعى الترتيب الأبجدي

تدريبات 14

م	الصيغة البنائية	الاسم
1	ثنائى ايزوبروبيل إيثر	
2	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$	
3	$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$	
4	ميثيل بنتيل حلقي إيثر	
5	$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2 - CH_2 - O - CH_2 - CH_2 - CH_2 \\ | \\ CH_3 \end{array}$	
6	بيوتيل حلقي ميثيل إيثر	

خصائص الإيثرات



القطبية	في الايثرات تكون الرابطة $C-O$ أكثر قطبية من الرابطة $C-H$ في الألكانات ، لذا فهي أعلى قطبية من الألكانات في الايثرات تكون الرابطة $C-O$ أقل قطبية من الرابطة $O-H$ في الكحولات ، لذا فهي أقل قطبية من الكحولات
----------------	--

الرابطة الهيدروجينية

روابط هيدروجينية	لا تستطيع جزيئات الأيثر أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرات الأكسجين في الايثرات .
-------------------------	--

درجة الغليان

درجة الغليان	درجة غليان الإيثرات أقل من درجة غليان الكحولات المماثلة لها في الحجم و الشكل (علل ؟) بسبب عدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الأيثر نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الأكسجين في الايثرات .
مثال توضيحي	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>درجة غليان الميثانول تساوي $65^{\circ}C$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>درجة غليان ثنائي ميثيل إيثر تساوي $-25^{\circ}C$</p> </div> </div>

التطاير

التطاير	الايثرات عموماً تكون أكثر قابلية للتطاير عند مقارنتها الكحولات المماثلة لها في الحجم و الشكل (علل ؟) بسبب عدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الأيثر و بعضها البعض نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الأكسجين في الايثرات .
----------------	--

الذائبية في الماء

الذائبية	<p>الإيثرات أقل ذائبية في الماء من الكحولات (علل ؟)</p> <p>1 - لأن قطبية الايثرات أقل من قطبية الكحولات .</p> <p>2 - لأن الروابط الهيدروجينية التي بين الايثرات و الماء أضعف من الروابط الهيدروجينية بين الكحولات و الماء</p>
ملاحظة	يمكن لذرة الأكسجين في الايثرات أن تعمل كـ (مستقبل) لذرات الهيدروجين من جزيئات الماء فتتكون روابط هيدروجينية ضعيفة جداً بين الايثرات و جزيئات الماء و هو ما يفسر ذوبانها بشكل قليل .

تدريب محلول

رتب المركبات التالية تنازلياً حسب درجة غليانها :

إيثيل ميثيل إيثر & الإيثانول & 2,1 - إيثاندايول & البيوتان & ثنائي ميثيل إيثر & بروبان

الإجابة

- ♣ نرتب حسب القاعدة التالية : [ألكان > إيثر > كحول]
 - ♣ نأخذ الكحولات أولاً و نرتبها حسب عدد OH- (طردى) في حال تساوى OH- نرتب حسب عدد الكربون (طردى)
 - ♣ ثم نأخذ الإيثرات و نرتب حسب عدد ذرات الكربون (طردى) .
 - ♣ أخيراً نأخذ الألكانات و نرتب حسب عدد الكربون (طردى) في حال تساوى الكربون نرتب حسب عدد التفرع (عكسى)
- الترتيب : (الأعلى) 2,1 - إيثاندايول < إيثانول < إيثيل ميثيل إيثر < ثنائي ميثيل إيثر < بيوتان < البروبان (الأقل)

ملاحظة

بشكل عام يمكن ترتيب درجات الغليان (للكتل المولية متقاربة) كما يلي : ألكان > هاليد > إيثر > كحول

استخدامات الإيثرات

هو أول مركب أطلق عليه اسم (إيثر) . هو مادة متطايرة سريعة الاشتعال . كان يُستخدم كمخدر في العمليات الجراحية منذ العام 1842 حتى القرن العشرين . لم يعد مفضلاً استخدامه كمادة مخدرة (علل ؟) لكونها سريعة الاشتعال .	$\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$	ثنائي إيثيل إيثر
--	--	------------------

مقارنة بين الكحولات و الإيثرات

المقارنة	الإيثرات	الكحولات
أوجه الشبه	• كلاهما مشتقات هيدروكربونية	• كلاهما يحوي عنصر الأكسجين
أوجه الاختلاف	<ul style="list-style-type: none"> المجموعة الوظيفية (- O -) واحدة ترتبط ذرة الأكسجين بذرتي كربون . القطبية أقل . لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها . درجة الغليان أقل . الذوبانية في الماء أقل . 	<ul style="list-style-type: none"> المجموعة الوظيفية (- OH) واحدة أو أكثر ترتبط ذرة الأكسجين بذرة كربون وذرة هيدروجين . القطبية أعلى . تستطيع تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها . درجة الغليان أعلى . الذوبانية في الماء أعلى .

تدريبات 15

1- **رتب** : المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها : $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$, CH_3-CH_3 , $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

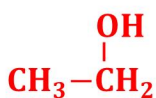
2- **ارسم** : الصيغ البنائية المطلوبة مع تصحيح الاسم حسب الإيبيك :

3- برومو بروبان & 4- بيوتانول & إيثيل إيثيل إيثر

3- **أيزمرات** : ارسم أيزومرين بنائيين لنوعين مختلفين من المركبات العضوية للصيغة الجزيئية $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ؟

4- **توقع** : اعتماداً على الصيغ البنائية المقابلة ، أى من المركبات تتوقع أن يكون أكثر

قابلية للذوبان في الماء ، مع التفسير ؟



الأمينات

الأمينات	هي مركبات عضوية تحتوي على ذرة نيتروجين واحدة أو أكثر مرتبطة مع ذرات كربون في سلاسل أليفاتية و حلقات أروماتية
الصيغة العامة	$[R - NH_2]$
اسمها	اشتق الكيميائيون اسم الأمينات من [الأمونيا NH_3]
أبسط أمين	ميثيل أمين CH_3NH_2
تصنيفها	تُصنف الأمينات إلى [أولية – ثانوية – ثالثة] حسب ما إذا كانت ذرة هيدروجين واحدة أو اثنتان أو ثلاث من ذرات الهيدروجين في الأمونيا قد حل محلها مجموعات عضوية .
	تُصنف الأمينات إلى [أليفاتية – أروماتية] حسب ما إذا كانت المجموعات المتصلة بذرة النيتروجين مجموعات أليفاتية (مفتوحة أو حلقية) أو مجموعات أروماتية (حلقة بنزين) .

تصنيف الأمينات حسب عدد المجموعات R

نوع الأمين	الصيغة	مثال
أمين أولى	تحل (مجموعة) ألكيل واحدة محل ذرة هيدروجين في جزئ الأمونيا $R - \underset{\text{H}}{\underset{|}{N}} - H$	ميثيل أمين $CH_3 - \underset{\text{H}}{\underset{|}{N}} - H$
أمين ثانوي	تحل (مجموعتين) من الألكيل محل ذرتي هيدروجين في جزئ الأمونيا $R - \underset{\text{H}}{\underset{|}{N}} - R'$	ثنائي ميثيل أمين $CH_3 - \underset{\text{H}}{\underset{|}{N}} - CH_3$
أمين ثالثي	تحل (ثلاث مجموعات) ألكيل محل الثلاث ذرات هيدروجين في جزئ الأمونيا $R - \underset{R''}{\underset{|}{N}} - R'$	ثلاثي ميثيل أمين $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{N}} - CH_3$

تصنيف الأمينات حسب نوع المجموعات R

نوع الأمين	الصيغة	مثال
أمين أليفاتي	تتصل فيه ذرة النيتروجين بمجموعات أليفاتية (مفتوحة أو حلقية)   0508304382	إيثيل أمين $CH_3 - \underset{NH_2}{\underset{|}{CH_2}} - CH_3$ هكسيل حلقي أمين 
أمين أروماتي	تتصل فيه ذرة النيتروجين بحلقات أروماتية (حلقة بنزين)  0544555703	بنزين أمين أو أنيلين 

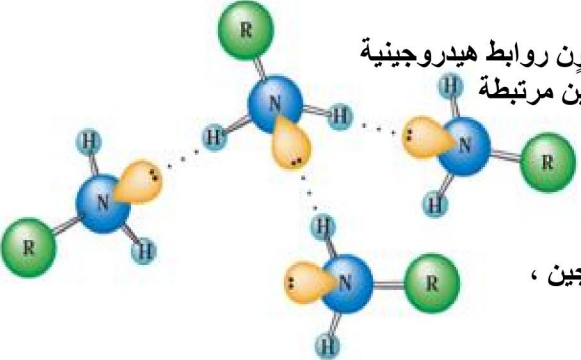
أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدي

خصائص الأمينات

القطبية الرابطة الهيدروجينية درجة الغليان الرائحة

القطبية في الأمينات تكون الرابطة N - H أقل قطبية من الرابطة O - H في الكحولات ، لذا فهي أقل قطبية من الكحولات

الرابطة الهيدروجينية



تستطيع جزيئات الأمينات (الأولية والثانوية) أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرات نيتروجين ذات سالبية كهربائية مرتفعة .

لا تستطيع جزيئات الأمينات (الثالثية) أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) بسبب عدم وجود ذرات هيدروجين متصلة بذرة النيتروجين ، حيث تتصل ذرة النيتروجين بثلاث مجموعات الألكيل .

روابط هيدروجينية

درجة الغليان

درجة غليان الأمينات أقل من درجة غليان الكحولات المماثلة لها في الحجم والشكل (علل ؟) لأن روابط O-H في الكحولات أكثر قطبية من روابط N-H في الأمينات ، وبالتالي تكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحولات أقوى من الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الأمينات ، لذلك فإن درجات غليان الكحولات هي الأعلى .

الرائحة

تتميز الأمينات برائحة متطايرة غير مقبولة للإنسان .
الأمينات هي المسؤولة عن الروائح الكريهة المميزة للكائنات الميتة والمتحللة .
غالباً ما تستعمل الكلاب البوليسية المدربة هذه الروائح للاستدلال الجثث بعد الكوارث مثل التسونامي والأعاصير

استعمالات الأمينات

الأمينات	تستعمل في التحقيقات الجنائية
الهكسيل الحلقي أمين أمينو هكسان حلقي	الهكسيل أمين و الايثيل أمين مهمان في : <input type="checkbox"/> انتاج المبيدات الحشرية <input type="checkbox"/> انتاج البلاستيك <input type="checkbox"/> انتاج المستحضرات الدوائية <input type="checkbox"/> انتاج المطاط المستخدم في صناعة الاطارات
الايثيل أمين أمينو إيثان	يستخدم الاثيلين في صناعة الأصباغ غامقة اللون . الاسم الشائع (اثيلين) مشتق من اسم النبات الذي حصل عليه منه .
(الأنيلين) البنزين أمين أمينو بنزين	

أ / محمد الحسن محمد

2 - **صنف** : سم الأمينات التالية ثم صنفها حسب نوعها (أولية - ثانوية - ثالثة) :

م	الصيغة البنائية	النوع
1	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} > \text{N} - \text{C} - \text{C} - \text{N} < \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \end{array}$	
3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 > \text{NH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \end{array}$	
4	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{N} < \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	

3 - **فسر** : لماذا يمتلك الإيثانول درجة غليان أعلى بكثير من الميثيل أمين ، على الرغم من أن كتلتها الجزيئية متساوية تقريباً ؟

4 - **علل** : الجثث المتحللة والأسماك الفاسدة لها رائحة كريهة ؟

5 - **علل** : لا تستطيع الأمينات الثلاثية تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها ؟

6 - **رتب** : المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها :



مهارات عليا (2)

1 - **تفاعلات** : وضح بالمعادلات كيف تحصل على البروبانول من البروبان ؟

2 - **تفاعلات** : وضح بالمعادلات كيف تحصل على الإيثيل أمين من الإيثان ؟

3 - **أيزومرات** : اكتب و سم الصيغ البنائية لثلاث أيزومرات محتملة للصيغة الجزيئية $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ؟

4 - **أيزومرات** : سم إيثر واحد يكون أيزومر بنائي لكل مما يلي : □ 1- بيوتانول □ 2- هكسانول

5 - **صيغ بنائية** : ارسم الصيغ البنائية للمركبات التالية :

□ كلورو أيزوبروبان □ أيزوبروبانول □ ثنائي أيزوبروبيل إيثر □ أيزوبروبيل أمين

6 - **ترتيب** : رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب سرعة غليانها ، مع التفسير ؟

إيثيل ميثيل إيثر & الإيثانول & 1,2 - إيثاندايول & بيوتان & ثنائي ميثيل إيثر & بروبان & ثنائي ميثيل أمين

7 - **ترتيب** : رتب الكحولات التالية حسب لزوجتها ، مع التفسير ؟

1,2,3 - بروبان ترايول & إيثانول & إيثاندايول

8 - **فسر** : الأمينات قواعد ضعيفة في المحاليل المائية ؟

لا تنسونا من صالح الدعاء

القسم (3)

مركبات الكربونيل

تعريفها	هي المركبات التي تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة برابطة ثنائية في المجموعة الوظيفية .
وجدوها	هي موجودة في : الألدھيدات – الكيتونات – الأحماض الكربوكسيلية – الاسترات – الأميدات

مجموعة الكربونيل

تعريفها	هي الترتيب الذي ترتبط فيه ذرة أكسجين مع ذرة كربون برابطة ثنائية .
الصيغة العامة لها	$\text{C}=\text{O}$
أهميتها	هي المجموعة الوظيفية في المركبات العضوية المعروفة بـ (الألدھيدات – الكيتونات)
موقعها في السلسلة الكربونية	طرفية : تتواجد مجموعة الكربونيل في طرف سلسلة ذرات الكربون و تكون مركبات الألدھيدات وسطية : تتواجد مجموعة الكربونيل في ضمن سلسلة ذرات الكربون و تكون مركبات الكيتونات
أمثلة على تواجدها	توجد مجموعة الكربونيل في العديد من النكهات الصناعية الشائعة .

الألدھيدات

تعريفها	هي مركبات عضوية تتكون من سلسلة من ذرات الكربون يوجد في نهايتها مجموعة كربونيل تكون متصلة من طرف بذرة كربون و من الطرف الآخر بذرة هيدروجين .
الصيغة العامة	CHO حيث (*) تمثل مجموعة ألكيل أو ذرة هيدروجين
الصيغة الجزيئية العامة	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
أبسط ألدھيد	الميثانال (الفورمالدهيد) الصيغة البنائية: $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$

تصنيف الألدھيدات حسب نوع المجموعة R

نوع الألدھيد	الصيغة	مثال
ألدھيد أليفاتي	تكون فيه مجموعة الكربونيل في طرف سلسلة أليفاتية	إيثانال (أسيتالدهيد) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
ألدھيد أروماتي	تكون فيه مجموعة الكربونيل في طرف سلسلة أروماتية	بنزالدهيد $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$



0508304382



0544555703

أسس تسمية الألدھيدات

1 - التسمية حسب نظام الأیوباك IUPAC

- 1 - نضيف المقطع (ال) إلى نهاية اسم الألكان الذى له عدد ذرات الكربون نفسه .
- 2 - لا تستخدم الأرقام فى أسماء الألدھيدات التى لا يوجد بها تفرعات و لا مجموعات وظيفية أخرى (علل ؟)
- 3 - تستخدم الأرقام فقط فى حال وجود تفرعات و مجموعات وظيفية أخرى .

الصيغة البنائية	الاسم IUPAC	ملاحظات
CH_3CHO $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$	إيثانال	يبدأ الترقيم من عند ذرة كربون مجموعة الكربونيل
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	بروبانال	و بالتالى لادعى لكتابة رقم لمجموعة الكربونيل لأنها دائماً تكون رقم (1)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C} - \text{H}$	بيوتانال	
$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}\text{C} - \text{H}$	4 - ميثيل بنتانال	تستخدم الأرقام فى حال وجود تفرعات لتحديد أماكن التفرع على السلسلة الأم

2 - التسمية الشائعة

- 1 - غالباً ما يستخدم العلماء الأسماء الشائعة لمركبات العضوية (علل ؟) لأن تلك الأسماء مألوفة للكيميائيين .
- 2 - تسمى بعض الألدھيدات بأسماء شائعة حسب المصدر المشتقة منه مع اضافة كلمة (الھيد) فى نهاية الاسم .

الاسم الشائع	الصيغة البنائية
فورمالدهيد (الاسم الأیوباك ← ميثانال)	$\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$
أسيٲالدهيد (الاسم الأیوباك ← إيثانال)	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$
بنزالدهيد	$\text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$
ساليسالدهيد (2 - ھيدروكسى بنزالدهيد)	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH}) - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$
سينمالدهيد	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C} = \underset{\text{H}}{\text{C}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$

تدريبات 17

م	الصيغة البنائية	الاسم IUPAC
1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$	.....
2	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{H}}{\text{C}} = \text{O}$	.....
3	ھیتانال	.....
4	2 - ميثيل بنزالدهيد	.....

خصائص الألهيدات

الذائبية

درجة الغليان

القطبية

الرابط الهيدروجينية

القطبية و النشاط

$\begin{array}{c} \delta+ \quad \delta- \\ > C=O \end{array}$	<p>يكون جزئ الألهيد قطبي و نشط</p>	<p>القطبية</p>
	<p>بسبب احتوائه (مجموعة الكربونيل) القطبية النشطة .</p>	<p>التفسير</p>

الرابط الهيدروجينية

<p>لا تستطيع جزيئات الألهيدات أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض .</p>	<p>هل تكون ؟!</p>
	<p>التفسير</p>
<p>بسبب عدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في مجموعة الكربونيل .</p>	

درجة الغليان

<p>درجة غليان الألهيدات أعلى من درجة غليان الألكانات و الإثيرات التي تحتوي على نفس عدد ذرات الكربون .</p> <p>درجة غليان الألهيدات أقل من درجة غليان الكحولات و الأمينات التي تحتوي على نفس عدد ذرات الكربون .</p>	<p>درجة الغليان</p>
<p>(قطبية مجموعة الكربونيل) تجعل الألهيدات أعلى في درجة الغليان من الألكانات و الإثيرات المقابلة لها .</p> <p>(عدم مقدرة جزيئات الألهيدات على تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض) بسبب عدم احتوائها على ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في مجموعة الكربونيل يجعل درجة غليان الألهيدات منخفضة مقارنة بالكحولات و الأمينات التي تستطيع تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها .</p>	<p>التفسير</p>

الذائبية في الماء

	<p>الألهيدات قابلة للذوبان في الماء نسبياً .</p> <p>الألهيدات أعلى ذائبية في الماء من الألكانات .</p> <p>الألهيدات أقل ذائبية في الماء من الكحولات و الأمينات .</p> <p>لأن ذرات الأكسجين في جزيئات الألهيد</p> <p>تستطيع أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء</p> <p>لذلك فهي أعلى ذائبية من الألكانات التي لا تكون أي روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء ، و لكن ذائبية الألهيدات ليس بنفس درجة ذائبية الكحولات و الأمينات التي تكون روابط هيدروجينية (أقوى) مع جزيئات الماء بسبب ارتفاع قطبيتها .</p>	<p>الذائبية</p>
	<p>تقل ذوبانية الألهيد بزيادة الكتلة الجزيئية (عدد ذرات الكربون)</p>	<p>ملاحظة</p>

استعمالات الألهيدات

<p>قديمًا : كان يستخدم لحفظ العينات الحيوية و أجسام الكائنات الميتة لعدة سنوات</p>	
<p>في الصناعة :</p> <p>1 - يستعمل الفورمالدهيد للتفاعل مع اليوريا لإنتاج أنواع من البلاستيك المقاوم الذي يُستخدم في صناعة قطع غيار السيارات ، الأزرار و الأجهزة الكهربائية .</p> <p>2 - يستعمل الفورمالدهيد في صناعة الغراء الذي يُستعمل في لصق قطع الخشب معاً .</p>	<p>الفورمالدهيد (الميثانال)</p> $\begin{array}{c} O \\ || \\ H - C - H \\ HCHO \end{array}$
<p>ملاحظة : تم حظر استخدام الفورمالدهيد في السنوات الأخيرة (علل ؟) بسبب وجود دراسات تشير إلى أنه قد يسبب السرطان .</p>	
<p>هما المسنولان عن نكهة اللوز الطبيعية .</p>	<p>البنزالدهيد و الساليسالدهيد</p>
<p>هو المسنول عن رائحة القرفة و مذاقها .</p> <p>(القرفة نوع من التوابل يُستخرج من شجرة استوائية)</p>	<p>السينمالدهيد</p>

الكيتونات

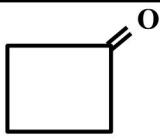
تعريفها	هي مركبات عضوية ترتبط فيها ذرة كربون مجموعة كربونيل مع ذرتي كربون في السلسلة . هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرات كربون تقع (ضمن) سلسلة كربونية .
الصيغة العامة	حيث R و R' مجموعتان متشابهتان أو مختلفتان $R - CO - R'$ $R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - R'$
الصيغة الجزيئية العامة	$C_n H_{2n} O$
أبسط كيتون	2 - بروبانون $\xleftarrow[\text{الشائع}]{\text{الاسم}}$ أسيتون $\xleftarrow[\text{الصيغته}]{\text{الصيغة البنائية}}$ CH_3COCH_3 $\xleftarrow[\text{الصيغة البنائية}]{\text{الصيغة البنائية}}$ $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3$

أسس تسمية الكيتونات

- 1 - نضيف المقطع (ون) إلى نهاية اسم الألكان الذي له عدد ذرات الكربون نفسه .
- 2 - يتم ترقيم السلسلة بحيث يكون لمجموعة الكربونيل أقل رقم .
- 3 - توضع أرقام قبل الاسم ليدل على موقع مجموعة الكربونيل (رقم ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين)
- 4 - أحيانا يتم تسمية الكيتونات بطريقة مماثلة للإثيرات [الألكيل + الألكيل + كيتون]

الصيغة البنائية	الاسم IUPAC	ملاحظات
$CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3$	بروبانون الاسم الشائع : أسيتون	لا داعي لوضع رقم لمجموعة الكربونيل لأن ليس لها إلا موقع واحد فقط في المنتصف لكن يمكن وضع رقم (2) لمزيد من التوضيح
$CH_3CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_2CH_3$	3 - بنتانون ثنائي إيثيل كيتون	قبل الاسم وضع رقم ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين ليدل على موقع مجموعة الكربونيل كما يمكن تسمية الكيتونات بطريقة مشابهة لطريقة تسمية الإثيرات
$CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_2CH_2CH(CH_3)CH_3$	5 - ميثيل - 2 - هكسانون	في حال وجود تفرعات من مجموعات الألكيل يتم الترقيم من الطرف الذي يعطى أقل رقم لذرة الكربون المتصلة بذرة الأكسجين بصرف النظر عن مكان تفرع الألكيل .
	هكسانون حلقي	لا داعي لوضع رقم لمجموعة الكربونيل لأنه لا يوجد أي احتمالات أخرى سوى أن تكون رقم (1)

تدريبات 18

م	الصيغة البنائية	الاسم IUPAC
1		2 - بيوتانون
2		2,2 - ثنائي كلورو - 3 - بنتانون
3	
4		إيثيل ميثيل كيتون

لا تنسونا من صالح الدعاء

خصائص الكيتونات

القلبية و النشاط الرابطة الهيدروجينية درجة الغليان الذاتية

تتشارك الكيتونات و الألدهيدات في العديد من الخصائص الفيزيائية و الكيميائية (علل ؟) بسبب تشابه تركيبهما

القلبية

	الكيتونات جزيئات قطبية و لكنها أقل نشاطاً من الألدهيدات .	القلبية
	بسبب احتواء الكيتونات على (مجموعة الكربونيل) القلبية النشطة .	التفسير

الرابطة الهيدروجينية

هل تكون ؟!	لا تستطيع جزيئات الكيتونات أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض .	
التفسير	بسبب عدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في مجموعة الكربونيل .	

درجة الغليان

درجة غليان الكيتونات أعلى من درجة غليان الألكانات و الإثيرات التي تحتوى على نفس عدد ذرات الكربون .	درجة غليان الكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات و الأمينات التي تحتوى على نفس عدد ذرات الكربون .	درجة الغليان
(قطبية مجموعة الكربونيل) تجعل الكيتونات أعلى في درجة الغليان من الألكانات و الإثيرات المقابلة لها . (عدم مقدرة جزيئات الكيتونات على تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض) بسبب عدم احتوائها على ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في مجموعة الكربونيل يجعل درجة غليان الكيتونات منخفضة مقارنة بالكحولات و الأمينات التي تستطيع تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها .		التفسير

الذائية في الماء

	الكيتونات قابلة للذوبان في الماء نسبياً (إلى حد ما) . الكيتونات أعلى ذائبية في الماء من الألكانات . الكيتونات أقل ذائبية في الماء من الكحولات و الأمينات .	الذائية
	لأن ذرات الأكسجين في جزيئات الكيتون تستطيع أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء ، و لكن ذائبية الكيتونات ليس بنفس درجة ذائبية الكحولات و الأمينات التي تكون روابط هيدروجينية (أقوى) مع جزيئات الماء بسبب ارتفاع قطبيتها .	التفسير
	1 - تقل ذوبانية الكيتونات بزيادة الكتلة الجزيئية (عدد ذرات الكربون) 2 - الاسيتون (البروبانون) (يذوب تماماً) في الماء .	ملاحظة

استعمالات الكيتونات

بسبب وجود مجموعة الكربونيل القلبية التي تكتسب جزيئات الكيتونات صفات قطبية . و لأنها أقل نشاطاً من الألدهيدات .	تعتبر الكيتونات مذيبات جيدة للمركبات المتوسطة القطبية مثل : الشموع - البلاستيك - الدهان و الطلاء - اللورنيش - الغراء	
يستخدم كمزيل لطلاء الأظافر	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$ الأسيتون (البروبانون)	

مجموعة الكربوكسيل

تكوينها	قد ترتبط مجموعات الكربونيل بمجموعة وظيفية أخرى مكونة مجموعة وظيفية جديدة مثال: تتحد مجموعة كربونيل مع مجموعة هيدروكسيل و تكون مجموعة كربوكسيل . $\text{O}=\text{C}-\text{OH}$
تعريفها	هي مجموعة وظيفية تتكون من مجموعة كربونيل مرتبطة مع مجموعة هيدروكسيل .
صيغتها	$\text{O}=\text{C}-\text{OH}$ و قد تكتب $-\text{COOH}$ $-\text{CO}_2\text{H}$ و قد تكتب

الأحماض الكربوكسيلية

تعريفها	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة (الكربوكسيل) الوظيفية التي تأتي في (طرف) السلسلة الكربونية
الصيغة العامة	$\text{O}=\text{C}-\text{OH}$ * COOH حيث (*) تكون ذرة هيدروجين أو سلسلة كربونية
الصيغة الجزيئية العامة	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ (للحمض الذي يحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة)
أبسط مركباتها	حمض الميثانويك $\xrightarrow{\text{الاسم الشائع}}$ حمض الفورميك $\xrightarrow{\text{صيغته}}$ HCOOH $\xrightarrow{\text{الصيغة البنائية}}$ $\text{O}=\text{C}-\text{OH}$

تصنيف الأحماض الكربوكسيلية حسب عدد مجموعات الكربوكسيل

نوع الحمض	الصيغة	مثال
أحادي الحمض أحادي الكربوكسيل	يوجد به (مجموعة واحدة) كربوكسيل	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ حمض الأسيتيك
ثنائي الحمض ثنائي الكربوكسيل	يوجد به (مجموعتي) كربوكسيل	$\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH} \leftrightarrow (\text{COOH})_2 \leftrightarrow \text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ حمض الأوكساليك
ثلاثي الحمض ثلاثي الكربوكسيل	يوجد به (ثلاث مجموعات) كربوكسيل	$\text{CH}_2(\text{COOH})_3$ حمض الستريك

تصنيف الأحماض الكربوكسيلية من حيث نوع السلسلة R

نوع الحمض	التعريف	مثال
حمض كربوكسيلي أليفاتي	سلسلة أليفاتية مرتبطة بمجموعة كربوكسيل	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ حمض البروبانويك
حمض كربوكسيلي أروماتي	حلقة أروماتية مرتبطة بمجموعة كربوكسيل	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ حمض الساليسليك

أحماض الكربوكسيلية تحتوي على مجموعات وظيفية إضافية

أكثر من مجموعة	بعض الأحماض الكربوكسيلية تحتوي على مجموعات وظيفية إضافية مع مجموعة الكربوكسيل
مثال	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ حمض اللاكتيك الموجود في اللبن يحتوي على مجموعة هيدروكسيل إضافية

أسس تسمية الأحماض الكربوكسيلية

1 - التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

- 1 - نبدأ الترقيم من ذرة كربون مجموعة الكربوكسيل (لاحظ : مجموعة الكربوكسيل تكون في الغالب طرفية)
- 2 - نضيف المقطع (ويك) إلى نهاية اسم الألكان الذي له عدد ذرات الكربون نفسه .
- 3 - نضيف كلمة (حمض) إلى بداية الاسم .
- 4 - نرتب الفروع أبجدياً و يسبقها أرقام ذرات الكربون المتفرعة منها حسب السلسلة الكربونية .

الصيغة البنائية	الاسم IUPAC	ملاحظات
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	حمض الميثانويك	يجب إضافة المقطع (ويك) لاسم الألكان حسب عدد ذرات الكربون
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	حمض الإيثانويك	يجب إضافة كلمة (حمض)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	حمض البنتانويك	الأحماض الكربوكسيلية التي تحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة لا نضع فيها رقم لمجموعة الكربوكسيل لأنها تكون طرفية أي يكون رقمها (1) و يبدأ الترقيم من عندها
$\begin{array}{c} \text{F} \quad \quad \text{O} \\ | \quad \quad \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3 - فلورو - 2 - ميثيل حمض البيوتانويك	

2- التسمية الشائعة

- 1 - للكثير من الأحماض الكربوكسيلية أسماء شائعة تشتق حسب مصدر الحمض .

الصيغة	IUPAC	الاسم الشائع	المصدر
HCOOH	حمض الميثانويك	حمض الفورميك	Formica ← النمل
CH ₃ COOH	حمض الإيثانويك	حمض الأسيتيك	Acetum ← الخل
CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	حمض البيوتانويك	حمض البيوتريك	Butyrum ← الزبدة
HOOC(CH ₂) ₄ COOH	حمض الهكساندويك	حمض الأديبيك	Adeps ← الدهن
CH ₃ CH(OH)COOH	2 - هيدروكسي بروبانونيك	حمض اللاكتيك	Lactic ← اللبن
C ₃ H ₅ O(COOH) ₃	2 - هيدروكسي بروبانتراويك	حمض الستريك	Citrus fruit ← الحمضيات

تدريبات 19

م	الصيغة البنائية	الاسم IUPAC
1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	.....
2	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	.....
3	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad | \quad \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array}$	.....
4		2 - ميثيل حمض الهبتانويك

خصائص الأحماض الكربوكسيلية

التأين و الخواص الحمضية

الذائبية

درجة الغليان

القطبية

الرابطة الهيدروجينية

القطبية

	<p>القطبية الأحماض العضوية مركبات قطبية نشطة .</p>	<p>القطبية</p>
	<p>بسبب احتواء الأحماض الكربوكسيلية على (مجموعة الكربوكسيل) القطبية النشطة .</p>	<p>التفسير</p>

الرابط الهيدروجينية

	<p>هل تكون ؟! تستطيع جزيئات تلك الأحماض أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض</p>	<p>القطبية</p>
	<p>بسبب وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في مجموعة الكربوكسيل حيث يرتبط جزيئان من الأحماض الكربوكسيلية معاً برابطتين هيدروجينيتين فيبدوان كأنهما جزيئاً واحداً (كما بالشكل) .</p>	<p>التفسير</p>

درجة الغليان

<p>درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية عالية .</p>	<p>بسبب : 1 - قطبيتها العالية 2 - قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها .</p>	<p>درجة الغليان</p>
---	--	----------------------------

الذائبية في الماء

	<p>تذوب الأحماض الكربوكسيلية في الماء بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء .</p> <p>تزداد ذوبانية تلك الأحماض بزيادة عدد مجموعات الكربوكسيل (علل ؟)</p> <p>تقل الذوبانية بزيادة الوزن الجزيئي (طول السلسلة الكربونية) إلى أن تصبح عديمة الذوبان (علل ؟)</p>	<p>الذوبانية</p>
--	---	-------------------------

التأين و الخواص الحمضية

<p>ما يذوب من الأحماض الكربوكسيلية في الماء يتأين بشكل ضعيف .</p> <p>و ينتج عن تأينها ← أيونات الهيدرونيوم + أيونات الحمض</p>	<p>تأين الحمض</p>
<p>يحدث هذا التأين لأن ذرتي الأكسجين ذات سالبية كهربائية عالية و بالتالي فإنها ← تجذب الإلكترونات بعيداً عن ذرة الهيدروجين في مجموعة OH و نتيجة لذلك ← يمكن أن ينتقل بروتون الهيدروجين إلى ذرة أخرى لديها زوج من الإلكترونات الغير مرتبط مثل ذرة الأكسجين في الماء .</p>	<p>التفسير</p>
	<p>رسم توضيحي</p>
<p>مثال</p> <p>$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$</p> <p>حمض الأسيتيك (الإيثانويك) أيونات الأسيتات (الإيثانات) أيون الهيدرونيوم</p>	



0508304382



0544555703

لماذا تُصنف الأحماض الكربوكسيلية على أنها أحماضاً ؟
لأنها تُعد مانحة للبروتونات في المحلول .

لماذا تُعد حمضاً ؟!!

الأحماض الكربوكسيلية تُعد أحماضاً ضعيفة (عل ؟)
لأنها تتأين تأين غير تام ، و تكون الأيونات الناتجة (أيونات الهيدرونيوم + أيونات الحمض) في حالة اتزان مع (الماء + جزيئات الحمض الغير متأين) .

قوية أم ضعيفة ؟!!

محاليلها تحول ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر (تُحمر ورق تباع الشمس) .
يكون لها طعم حمضي لاذع .

الخواص الحمضية

الأحماض متعددة الكربوكسيل (مثل : حمض الأكساليك و الأديبيك)
أو التي تحتوي على مجموعات وظيفية اضافية (مثل : حمض اللاكتيك) تكون
أكثر قابلية للذوبان في الماء
أكثر حمضية
و ذلك مقارنةً بالأحماض الأحادية الحمض (عل ؟!!) لأنه بزيادة عدد مجموعات الكربوكسيل أو المجموعات الساحبة للإلكترونات تزداد قدرة الحمض على التأين و منح البروتونات .

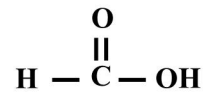
ملاحظة

استعمالات الأحماض الكربوكسيلية

تقوم بعض الحشرات بإنتاج حمض الفورميك بوصفه آلية للدفاع عن النفس ، مثل :

- 1 - يدافع النمل اللاسع عن نفسه بإفراز مادة سامة تحتوي على حمض الفورميك
- 2 - تفرز يرقة عثة Cerura vinula حمض الفورميك عندما تتعرض للتهديد .

حمض الفورميك
(حمض الميثانويك)



تدريبات 20

1- فسر : لماذا تكون المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعات كربوكسيل ذات خواص حمضية عندما تذوب في الماء بينما ليس لمركبات أخر مشابهة لها في التركيب مثل الألدهيد الخواص نفسها ؟

2- فسر : ذوبانية حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) عالية في الماء ، و لكن أحياناً تكون الطبيعية أحماض كربوكسيلية التي ذات سلسلة كربون طويلة مثل حمض البالمتيك $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ مثل تلك الأحماض تكون غير قابلة للذوبان في الماء ؟

3- فسر : تعتبر المحاليل المائية للأحماض الكربوكسيلية أحماضاً ضعيفة ؟

4- بدائل : أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً ثم برر سبب اختيارك :
الأدهيد ، كيتون ، حمض كربوكسيلي ، إيثر (من حيث عدد ذرات الأكسجين)

البديل : التفسير :

حمض ميثانويك ، حمض إيثانويك ، حمض أديبيك ، حمض بيوتانويك

البديل : التفسير :

لا تنسوننا من صالح الدعاء

المركبات العضوية المشتقة من الأحماض الكربوكسيلية

تعريفها	هي مركبات لها صيغة بنائية لحمض كربوكسيلي استبدلت فيها ذرة الهيدروجين أو مجموعة الهيدروكسيل بذرة أخرى أو مجموعة من الذرات .
مثال	$\text{O} \parallel \text{C} - \text{O} - \text{R} \quad \leftarrow \text{الاسترات}$ $\text{O} \parallel \text{C} - \text{N} - \text{R} \quad \leftarrow \text{الأميدات}$

الاسترات

تعريفها	هو مركب عضوي يحتوي على مجموعة كربوكسيل استبدلت فيها ذرة هيدروجين بمجموعة ألكيل
الصيغة العامة	$\text{O} \parallel \text{C} - \text{O} - \text{R} \quad \leftarrow \text{وقد تكتب } -\text{COOR}$ $\text{O} \parallel \text{C} - \text{O} - \text{R} \quad \leftarrow \text{وقد تكتب } -\text{CO}_2\text{R}$
الصيغة الجزيئية العامة	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
أبسط مركباتها	$\text{HCOOCH}_3 \quad \text{ميثانوات الميثيل (فورمات الميثيل)}$ $\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$
تحضير الاسترات	يتم تحضير الاسترات عن طريق تفاعل تكثيف بين حمض كربوكسيلي و كحول .

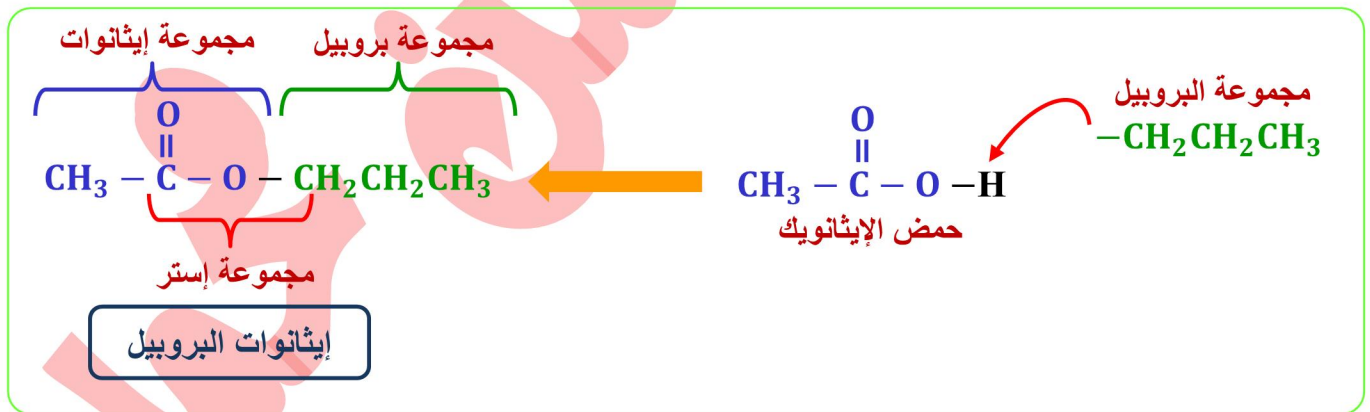
أسس تسمية الاسترات

1 - التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

- 1 - يشتق اسم الاسترات من اسم الحمض الكربوكسيلي مع استبدال المقطع (ويك) بالمقطع (وات) .
- 2 - ثم نضيف بعدها اسم مجموعة الألكيل التي تم اضافتها بدلاً من ذرة هيدروجين مجموعة الكربوكسيل .

اسم مجموعة الألكيل + اسم الحمض الكربوكسيلي ونستبدل (ويك) بـ (وات)

مثال تطبيقي



تسمية IUPAC للأحماض الكربوكسيلية حمض + ألكان + ويك	تسمية IUPAC للأيونات الأحماض الكربوكسيلية ألكان + وات	تسمية IUPAC لمجموعات الألكيل ألكان + يل	تسمية IUPAC للاستر المقابل ألكانات + ألكيل
HCOOH حمض الميثانويك	$\text{HCOO} -$ ميثانوات	$-\text{CH}_3$ ميثيل	HCOOCH_3 ميثانوات الميثيل
CH_3COOH حمض الإيثانويك	$\text{CH}_3\text{COO} -$ إيثانوات	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$ إيثيل	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ إيثانوات الإيثيل

2 - التسمية الشائعة

- 1 - يشتق اسم الاسترات من اسم الحمض الكربوكسيلي (الشائع) مع استبدال المقطع (يك) بالمقطع (ات) .
- 2 - ثم نضيف بعدها اسم مجموعة الألكيل التي تم اضافتها بدلاً من ذرة هيدروجين مجموعة الكربوكسيل .

اسم مجموعة الألكيل + اسم الحمض الكربوكسيلي الشائع و نستبدل (يك) بـ (ات)

التسمية الشائعة للأحماض الكربوكسيلية حمض + المصدر + يك	التسمية الشائعة لأنيونات الأحماض الكربوكسيلية الاسم الشائع + ات	تسمية الأيونات لمجموعات الألكيل ألكان + يل	التسمية الشائعة للاستر المقابل الاسم الشائع + ات + ألكيل
HCOOH حمض الفورميك	HCOO - فورمات	-CH₃ ميثيل	HCOOCH₃ فورمات الميثيل
CH₃COOH حمض الأسيتيك	CH₃COO - أسيتات	-CH₂CH₃ إيثيل	CH₃COOCH₂CH₃ أسيتات الإيثيل

تدريبات 21

م	الصيغة البنائية	الاسم IUPAC
1	HCOOCH₂CH₃	.....
2		ميثانات الهكسيل
3		هكسانوات الميثيل
4	CH₃(CH₂)₃ - C(=O) - O - CH₂CH₃	.....
5		هكسانوات الأيزوبروبيل
6		اسيتات البنثيل

لا تنسوننا من صالح الدعاء



0508304382



0544555703

خصائص الإسترات

القطبية الرابطة الهيدروجينية درجة الغليان الذاتية التطاير و الرائحة

	القطبية الإسترات جزيئات قطبية .	
	التفسير بسبب وجود روابط قطبية بين ذرتي الأكسجين و ذرة الكربون في مجموعة الإستر	

الرابطة الهيدروجينية

هل تكون ؟!	لا تستطيع جزيئات الإستر أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض .	
التفسير	بسبب عدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرتي الأكسجين	

درجة الغليان

درجة	درجة الغليان في الإسترات مرتفعة نسبيا و لكنها أقل من الأحماض العضوية المكونة لها (علل ؟) 1 - قطبية الإسترات أضعف من قطبية الأحماض الكربوكسيلية 2 - لا توجد روابط هيدروجينية بين جزيئات الإستر	الغليان
-------------	--	----------------

الذائبية في الماء

	الذائبية تذوب الإسترات في الماء (علل ؟) لأنها تكون روابط هيدروجينية مع الماء . لكن ذوبانيتها أقل من ذوبان الأحماض الكربوكسيلية . تقل الذائبية بزيادة الكتلة الجزيئية لزيادة الجزء الغير قطبي (الهيدروكربوني)	
--	--	--

التطاير و الرائحة

التطاير و الرائحة	العديد من جزيئات الإسترات تكون متطايرة و ذات رائحة عطرة . يوجد الكثير من الإسترات في الروائح و النكهات الطبيعية للأزهار و الفواكه .	
--------------------------	--	--

استعمالات الإسترات

<p>معظم الروائح العطرية و النكهات الطبيعية هي خليط من الإسترات و الألديدات و الكحولات . الإسترات مسنولة عن النكهات و الروائح العطرية في العديد من الفواكه . تنتج النكهات الطبيعية (مثل الموز و التفاح) عن خليط من جزيئات المركبات العضوية و منها الإستر . بعض النكهات قد يكون بسبب تركيب إستر واحد .</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$ بيوتانات الإيثيل هو المسنول عن طعم الأناناس </div> <div style="text-align: center;"> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$ هكسانوات الميثيل هو المسنول عن طعم الفراولة </div> </div>	النكهات الطبيعية
يتم تصنيع الإسترات لاستعمالها في كثير من : النكهات و الأطعمة و المشروبات و العطور و الشموع العطرية و المواد المعطرة الأخرى	النكهات الصناعية

الأميدات

تعريفها	هي مركبات عضوية تنتج عن استبدال مجموعة هيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي بذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرات أخرى .
الصيغة العامة	$* - \text{CONH}_2 \quad \leftarrow \text{وقد تكتب} \quad * - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{*}{\text{N}} - * \quad \text{أو} \quad * - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{*}{\text{N}} - \text{H}$
أبسط مركباتها	<p>ميثان أميد $\xleftarrow{\text{الاسم الشائع}}$ فورماميد $\xleftarrow{\text{صيغته}}$ HCONH_2 $\xleftarrow{\text{الصيغة البنائية}}$ $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$</p>

تصنيف الأميدات

أميد أولي	أميد ثانوي	أميد ثالثي
$* - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$	$* - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{R}$	$* - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{R}}{\text{N}} - \text{R}'$

أسس تسمية الأميدات

1 - التسمية حسب نظام الأيوباك IUPAC

1 - كتابة اسم الألكان الذي له عدد ذرات الكربون نفسها .

2 - إضافة كلمة (أميد)

2 - التسمية الشائعة

1 - يستبدل المقطع (يك) في الحمض الكربوكسيلي الذي له نفس عدد ذرات الكربون بكلمة (أميد) .

الصيغة البنائية	اسم IUPAC	اسم شائع
$\text{HCONH}_2 \quad \text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$	ميثان أميد	فورماميد
$\text{CH}_3\text{CONH}_2 \quad \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$	إيثان أميد	اسيتاميد
$\text{HCON}(\text{CH}_3)_2 \quad \text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{CH}_3}{\text{N}} - \text{CH}_3$	ثنائي ميثيل ميثان أميد	ثنائي ميثيل فورماميد

تدريبات 22

م	الصيغة البنائية	الاسم IUPAC
1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{H}$	.....
2		هكسان أميد
3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CONH}_2$	.....

استعمالات الأميدات

توجد مجموعة الأميد الوظيفية بشكل متكرر في البروتينات الطبيعية وبعض المواد الصناعية

استعماله	يستعمل لتخفيف الألم (بدلاً من الاسبرين) .
تركيبه	يتكون من ← مجموعة أميد (-NH) تربط بين مجموعة كربونيل و مجموعة أروماتية
صيغته	$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

الأسيتامينوفين

صيغته	$\text{NH}_2\text{CO NH}_2$ (CH_4ON_2)
إنتاجها	آخر نواتج عملية هضم البروتينات في الثدييات .
تواجدها	توجد في الدم و المرارة الصفراء و الحليب و العرق عند الثدييات
تكونها في الجسم	عندما تتكسر البروتينات تغادر منها مجموعات الأمين ($-\text{NH}_2$) . ثم تتحول هذه المجموعات الأمينية إلى أمونيا NH_3 و التي تعتبر مادة سامة للجسم ثم يقوم الكبد بتحويل الأمونيا NH_3 إلى مادة اليوريا غير السامة.
التخلص منها	تُصفى اليوريا خارج الدم في الكليتين . و تخرج من الجسم مع البول .
استعمالات اليوريا	تستعمل كـ سماد تجاري زراعي (علل ؟) بسبب احتواء اليوريا على نسبة عالية من النيتروجين و سهولة تحولها إلى أمونيا في التربة تستعمل كـ مصدر بروتيني (غذاء) للماشية و الأغنام (علل ؟) حيث تستعملها هذه الحيوانات لإنتاج البروتينات في أجسامها

كارأميد
(اليوريا)

تدريبات 23

مقارنة : أكمل الجدول التالي الذي يوضح الفرق بين الأميدات و كل من الأحماض الكربوكسيلية و الأمينات :

وجه المقارنة	الأحماض الكربوكسيلية	الأمينات	الأميدات
الصيغة العامة
تواجد الأكسجين
تواجد مجموعة الكربونيل
تواجد النيتروجين

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدي

تدريبات 24

ارسم الصيغة العامة لكل نوع من أنواع المركبات العضوية الآتية :

ألدهيد	إستر	كيتون	أميد	حمض كربوكسيلي

حدد ارسم الصيغة البنائية لمركب عضوي مكون من أربع ذرات كربون وينتمي إلى كل نوع من أنواع المركبات الآتية :

الإسترات	الألدهيدات	الإثيرات	الكحولات

استعملات شائعة : سم الألدهيد أو الكيتون أو الحمض الكربوكسيلي أو الإستر أو الأميد المستعمل لكل مما يلي :

A	وسيلة دفاعية عند الحشرات	E	حفظ العينات البيولوجية
B	الاستر المسبب لطعم الاتاناس	F	حمض في الخل
C	مصدر بروتيني للأغنام	G	الألدهيد المسبب لرائحة القرفة
D	مذيب لتلميع الأظافر	H	مسكن للألم بدلاً من الأسبرين

ارسم الصيغ البنائية لمركبات الكربونيل الآتية :

A	هكسانون حلقي	E	2 - برومو - 2 - ميثيل حمض البيوتانويك
B	4 - ميثيل بنتانال	F	بنتانال حلقي
C	هكسانوات الأيزوبروبيل	G	ميثانوات الهكسيل
D	أوكتان أميد	H	2,2 - ثنائي كلورو - 3 - بنتانول

صنف و سم : صنف المركبات التالية إلى أحد أنواع المشتقات الهيدروكربونية ثم سمها :

م	المركب	نوعه	اسم IUPAC
A	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$		
B	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$		
C	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{NH}_2$		
D	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$		
E	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$		

المشتقات و الأيزومرات

الصيغة الجزيئية العامة

الكحولات	الايثرات	الألدهيدات	الكيتونات	الأحماض	الاسترات
$C_nH_{2n+2}O$			$C_nH_{2n}O$		$C_nH_{2n}O_2$

1 - أيزومرات : ارسم الأيزومرات الممكنة للصيغة الجزيئية C_3H_8O ؟

2 - أيزومرات : ارسم الأيزومرات الممكنة للصيغة الجزيئية C_3H_6O ؟

3 - أيزومرات : ارسم الأيزومرات الممكنة للصيغة الجزيئية $C_3H_6O_2$ ؟

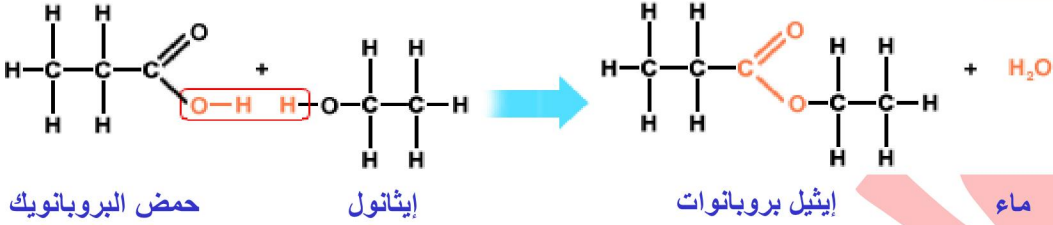



0508304382

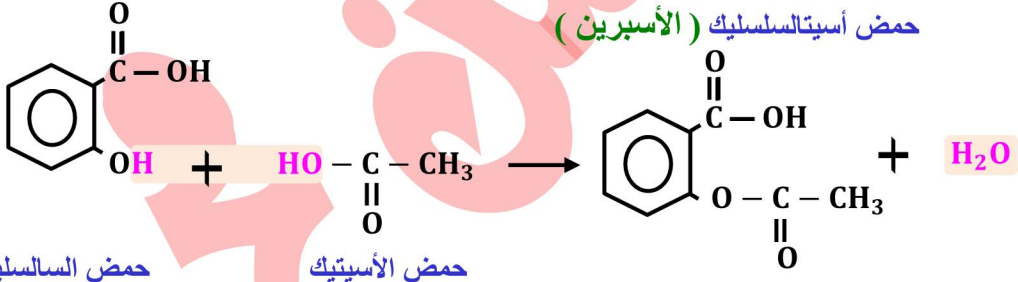


0544555703

تفاعلات التكثيف

تعريفها	هي تفاعل مادتين من المواد العضوية لتكوين مركب عضوى ضخم .
آليتها	يرتبط جزيئين عضويين صغيرين لتكوين جزئ عضوى أكثر تعقيداً . ينتج من كلا الجزيئين المتحددين جزئ صغير مثل الماء .
ملاحظات	تعتبر تفاعلات التكثيف من تفاعلات الحذف (علل ؟) حيث تتكون رابطة بين ذرتين لم تكونا مرتبطتين من قبل . أكثر تفاعلات التكثيف شيوعاً ← تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية مع المواد العضوية الأخرى .
تحضير الاسترات و	<p>يتم تحضير الاسترات عن طريق تفاعل تكثيف بين الأحماض الكربوكسيلية و الكحولات</p> $RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$  <p>حمض البروبانويك إيثانول إيثيل بروبانوات ماء</p>
تحضير الأميدات بواسطة تفاعلات التكثيف	<p>يتم تحضير الأميدات عن طريق تفاعل تكثيف بين الأحماض الكربوكسيلية و الأمينات</p> $RCOOH + R'NH_2 \rightarrow RCONHR' + H_2O$  <p>حمض كربوكسيلي أمين أميد ماء</p>

مثال تطبيقي

تحضير الاسبرين	<p>حمض أسيتالسالسيلك (الأسبرين)</p>  <p>حمض الساليسليك حمض الأسيتيك حمض الأسيتالسالسيلك</p>
----------------	---

تدريبات 25

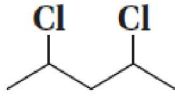
معادلات : اكتب معادلة تحضير مركب هكسانوات الميثيل من خلال تفاعل تكثيف ؟

معادلات : اكتب معادلة تحضير مركب ميثيل بروبان أميد من خلال تفاعل تكثيف ؟

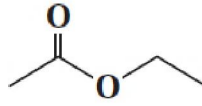
لا تنسونا من صالح الدعاء

مهارات عليا (3)

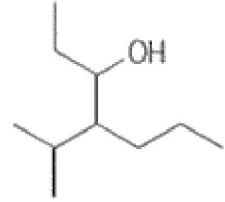
تسمية : اذكر اسم كل من المركبات العضوية التالية :



③

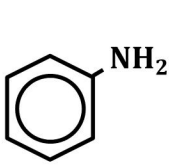


②

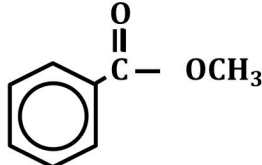


①

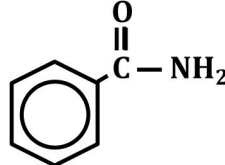
تسمية : اذكر اسم كل من المركبات العضوية التالية :



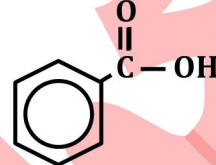
⑤



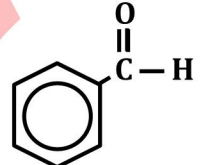
④



③

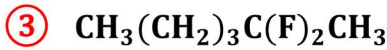
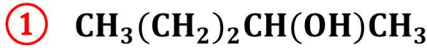


②



①

تسمية : اذكر اسم كل من المركبات العضوية التالية :



فسر : يحتوى كلاً من حمض اللاكتيك و حمض البروبانويك على ثلاث ذرات كربون و مجموعة كربوكسيل واحدة ، إلا أن حمضية و ذوبانية حمض اللاكتيك الماء أعلى من حمضية و ذوبانية حمض البروبانويك ؟

استنتج : أعطيت أربعة مشتقات هيدروكربونية مجهولة W,X,Y,Z لطالب كيمياء ليحدد هويتها ، و تحتوى المركبات جميعها على ثلاث ذرات كربون في كل جزئ ، الأول يحتوى على مجموعة -OH و الثانى مجموعة -CHO و الثالث على مجموعة -NH₂ و الأخير على مجموعة -COOH ، أجرى الطالب تجارب متنوعة لاستكشاف خواص كل مركب ، أخصت المعلومات في الجدول التالى ، استعمل هذه البيانات للإجابة عن الأسئلة التالية :

الخاصية	W	X	Y	Z
درجة الغليان °C	49	97	141	59
الذائبية في الماء	قابل للذوبان إلى حد ما	ذائب تماماً	ذائب تماماً	قابل للذوبان إلى حد ما
التأثير في رقم الـ pH	لا يؤثر	لا يؤثر	يُخفِض قيمة pH	يرفع قيمة pH

① حدد : نوع كل من المركبات W,X,Y,Z ؟

② IUPAC : اذكر التسمية النظامية لكل من المركبين W,Z ؟

③ علل : لماذا تتفاوت قيم درجات غليان كل من المركبين Y,W ؟

④ فسر : سبب ارتفاع ذائبية المركب W مقارنةً بالمركب Y ؟

⑤ فسر : لماذا يختلف تأثير كل من المركبين Y,Z في قيم الـ pH ؟



0508304382



0544555703

أ / مكيه مكيه مكيه

القسم (4)

تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

س : ما المقصود بتفاعلات المواد العضوية ؟	التفاعلات الكيميائية للمواد العضوية
ج : هي التفاعلات التي يمكن بها تحويل المركبات العضوية إلى مركبات عضوية أخرى مختلفة .	
س : ما أهمية تفاعلات المواد العضوية ؟	
ج : <input type="checkbox"/> تعتمد معظم الصناعات الكيميائية على هذه التفاعلات لتحويل جزيئات المركبات العضوية البسيطة الموجودة في النفط و الغاز الطبيعي إلى جزيئات أكثر تعقيداً و ضخمة . <input type="checkbox"/> تُستخدم تلك الجزيئات الضخمة في العديد من المنتجات المفيدة كالأدوية و المواد الاستهلاكية مثل : الأواني البلاستيكية و ألياف الحبال و الملابس و الزيوت و الشموع .	

س : ما أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية للمواد العضوية ؟	تصنيف تفاعلات المواد العضوية
ج : 1 - تصنيف التفاعلات العضوية يجعل توقع النواتج أسهل بكثير . 2 - تصنيف التفاعلات العضوية يساعد الطلاب و الكيميائيين على زيادة فهمها وتذكرها .	
س : ما أصناف التفاعلات الأكثر شيوعاً للمواد العضوية ؟	
تصنيف تفاعلات المواد العضوية	
الاستبدال التكثيف الحذف الإضافة أكسدة و اختزال	

تفاعلات الحذف

هي التفاعلات التي يتم من خلالها تكوين روابط ثنائية من روابط أحادية بين ذرتي كربون .	تعريف
هي التفاعلات التي يتم من خلالها تحويل المركبات المشبعة إلى مركبات غير مشبعة .	تفاعلات الحذف
هي التفاعلات التي يتم فيها حذف ذرتين أو أكثر من على ذرتي كربون متجاورتين ؛ بحيث تكون ذرتي الكربون رابطة ثنائية بينهما ، وغالباً ما تكون الذرات المحذوفة جزيئات مستقرة ، مثل : H_2O أو HCl أو H_2	
تُستخدم تفاعلات الحذف لتغير الألكان إلى مادة أكثر نشاطاً في التفاعلات الكيميائية (علل ؟) حيث يتم تحويل الألكان إلى ألكين ، و بالطبع فإن تحويل الرابطة الأحادية إلى رابطة ثنائية يجعل المركب أكثر نشاطاً	أهمية تفاعلات الحذف
أنواع تفاعلات الحذف	أنواع تفاعلات الحذف
حذف (نزع) H_2 حذف (نزع) HX حذف (نزع) X_2 حذف (نزع) H_2O	
معظم تفاعلات الحذف تتم بالـ [تسخين في وجود H_2SO_4 أو KOH]	ملاحظة



0508304382



0544555703

تفاعل حذف (نزع) الهيدروجين H_2

هو تفاعل يتم فيه حذف (نزع) ذرتي هيدروجين من جزئ ألكان لإنتاج ألكين و غاز الهيدروجين .	المقصود بها
تحويل [الألكان ← ألكين] و خروج غاز الهيدروجين .	أهميته
$R - CH_2 - CH_3 \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2$	المعادلة العامة
	آلية التفاعل
<p>تحويل الإيثان إلى إيثين : $CH_3 - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2$</p> <p>الأهمية الصناعية لتحويل الإيثان إلى إيثين : يتم تحويل الإيثان إلى إيثين من خلال تفاعل حذف الهيدروجين و يستخدم غاز الإيثين الناتج كمادة أولية لصنع البولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE) الذي يُستخدم في تصنيع الأدوات الموجودة في ملاعب الأطفال (علل ؟)</p> <ol style="list-style-type: none"> يسهل تشكيله في أشكال متعددة . يسهل صباغته بالكثير من الألوان . يتميز بالمتانة و القدرة على الاستعمال المتكرر . 	مثال

تفاعل حذف (نزع) هاليد الهيدروجين HX

هو تفاعل يتم فيه حذف (نزع) هاليد الهيدروجين من هاليد الألكيل لإنتاج ألكين .	المقصود بها
تحويل [هاليد الألكيل ← ألكين] و خروج هاليد الهيدروجين .	أهميته
$R - CH_2 - CH_2 - X \rightarrow R - CH = CH_2 + HX$	المعادلة العامة
	آلية التفاعل
بروبين $CH_3 - CH = CH_2 + HBr$ ← 1- برومو بروبين $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$	مثال

تفاعل حذف (نزع) هالوجين X_2

هو تفاعل يتم فيه حذف (نزع) جزئ هالوجين من ثنائي الهاليد لإنتاج ألكين .	المقصود بها
تحويل [ثنائي الهاليد ← ألكين] و خروج هالوجين .	أهميته
$R - CH(X) - CH_2(X) \rightarrow R - CH = CH_2 + X_2$	المعادلة العامة
	آلية التفاعل
بروبين $CH_3 - CH = CH_2 + F_2$ ← 1,2- ثنائي فلورو بروبين $CH_3 - CH(F) - CH_2(F)$	مثال

تفاعل حذف (نزع) الماء H_2O

المقصود بها	هو تفاعل يتم فيه حذف (نزع) جزء ماء من الكحول لإنتاج ألكين .
أهميته	تحويل [الكحول ← ألكين] و خروج الماء .
المعادلة العامة	$R - CH_2 - CH_2 - OH \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2O$
آلية التفاعل	<p>ألكين</p> <p>ماء H_2O</p> <p>كحول</p>
مثال	بروبين $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 + H_2O$ 1 - بروبانول

ملخص تفاعلات الحذف

نوع التفاعل	المادة المتفاعلة	المادة المنزوعة	المادة الناتجة	آلية التفاعل
حذف H_2	ألكان	H_2	ألكين	$R - CH_2 - CH_3 \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2$
حذف HX	هاليد ألكيل	HX	ألكين	$R - CH_2 - CH_2 - X \rightarrow R - CH = CH_2 + HX$
حذف X_2	ثنائي هاليد	X_2	ألكين	$R - CH(X) - CH_2(X) \rightarrow R - CH = CH_2 + X_2$
حذف H_2O	كحول	H_2O	ألكين	$R - CH_2 - CH_2 - OH \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2O$

تدريبات (26)

1 - اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

- تستخدم تفاعلات الحذف لتغيير الألكان إلى مادة أكثر نشاطاً في التفاعلات الكيميائية عن طريق
 A - كسر رابطة ثنائية B - تكوين رابطة ثنائية C - حذف ذرات كربون D - جميع ما سبق
- المادة الأولية المستعملة في صناعة أدوات و أرضيات الملاعب
 A - الإيثان B - الإيثين C - الإيثانين D - جميع ما سبق
- تفاعل يتم فيه تحويل الكحول إلى ألكين
 A - حذف الماء B - حذف الهيدروجين C - حذف هاليد الهيدروجين D - جميع ما سبق
- تفاعل يتم فيه تحويل الألكان إلى ألكين
 A - حذف الماء B - حذف الهيدروجين C - حذف هاليد الهيدروجين D - جميع ما سبق
- تفاعل يتم فيه تحويل هاليد الألكيل إلى ألكين
 A - حذف الماء B - حذف الهيدروجين C - حذف هاليد الهيدروجين D - جميع ما سبق

2 - أكمل معادلات (الحذف) التالية :

- $CH_3 - \overset{\overset{F}{|}}{CH} - CH_3 \longrightarrow \dots + \dots$
- $CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3 \longrightarrow \dots + \dots$
- $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3 \longrightarrow \dots + \dots$
- $CH_2F - CH_2F \longrightarrow \dots + \dots$

تفاعلات الإضافة

تعريف	تفاعلات تحدث عندما ترتبط ذرات أخرى مع ذرات الكربون المكونة للرابطة التساهمية الثنائية أو الثلاثية و تتضمن تفاعلات الإضافة كسر الرابطة الثنائية في الألكينات أو الرابطة الثلاثية في الألكاينات .
المركبات التي يحدث بها إضافة	تحدث تفاعلات الإضافة في : \swarrow الألكينات ← التي تحتوي على روابط ثنائية . (علل ؟) \searrow الألكاينات ← التي تحتوي على روابط ثلاثية .
سبب حدوث تفاعل الإضافة	تحدث تفاعلات الإضافة عند وجود تركيز عالٍ من الإلكترونات في الرابطة الثنائية أو الثلاثية ، حيث تميل الجزيئات و الأيونات إلى جذب الإلكترونات الروابط الثنائية أو الثلاثية لتكوين روابط جديدة .
أنواع تفاعلات الإضافة	أنواع تفاعلات الإضافة الأكثر شيوعاً \swarrow إضافة H_2 (الهدرجة) \swarrow إضافة H_2O \swarrow إضافة HX إلى ألكين \swarrow إضافة X_2 إلى ألكين
ملاحظات	تفاعلات الإضافة تعتبر [تفاعلات عكسية] لتفاعلات الحذف .

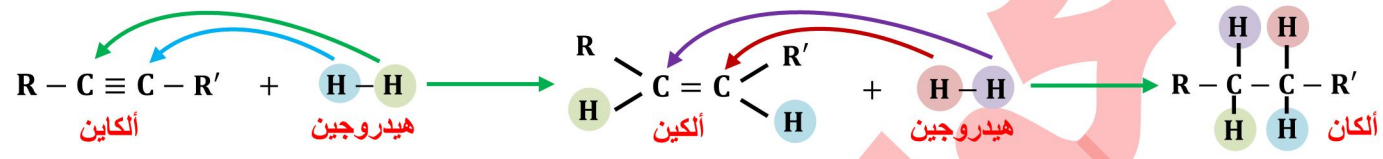
تفاعل إضافة الهيدروجين H_2 (الهدرجة)

المقصود به	هو تفاعل يتم فيه إضافة الهيدروجين إلى ذرات الكربون التي تكون الرابطة الثنائية أو الثلاثية .
أهمية (أنواع) الهدرجة	تفاعلات الهدرجة يتم فيها : \swarrow هدرجة الألكينات ← و تحويلها إلى ألكانات . \searrow هدرجة الألكاينات ← و تحويلها إلى ألكينات .
التفاعل العكسي	(التفاعل العكسي) لتفاعل (الهدرجة) هو تفاعل (حذف الهيدروجين) الذي يتم فيه تحويل الألكان إلى ألكين
استخدامات الهدرجة	□ تفاعلات الهدرجة شائعة الاستعمال في تحويل الدهون السائلة غير المشبعة الموجودة في الزيوت النباتية ، (مثل : حبوب الصويا و الذرة و الفول السوداني) إلى دهون صلبة مشبعة عند درجة حرارة الغرفة ؛ □ تستعمل الدهون المهدرجة بعد ذلك في تصنيع السمن الصناعي و الزبد الصلب .
استعمالها	تستعمل العوامل الحفازة عادة في عملية هدرجة الألكينات ، لأن طاقة تنشيط التفاعل عالية جداً في حال عدم وجود تلك العوامل الحفازة .
أمثلة عليها	مسحوق البلاتين (Pt) أو مسحوق البلاديوم (Pd) .
العوامل الحفازة	توفر العوامل الحفازة سطحاً يعمل على امتصاص جزيئات المواد المتفاعلة ، و يجعل الكترولونات متوفرة بشكل أكبر للارتباط مع ذرات أخرى ، مما يقلل طاقة التنشيط اللازمة بدء التفاعل .
وظيفتها	

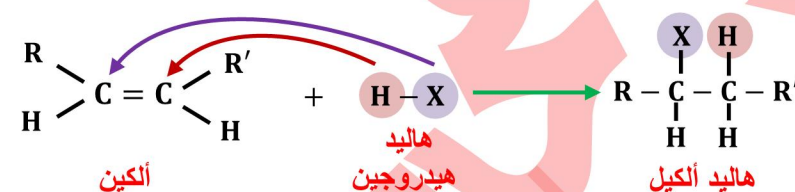
هدرجة الألكينات (=)

طريقة حدوث التفاعل	تتم هدرجة الألكينات عن طريق تفاعل جزيء واحد من H_2 مع الرابطة الثنائية بشكل تام ، وعندما يضاف H_2 إلى الرابطة الثنائية في الألكينات يتحول الألكين (الغير مشبع) إلى ألكان (مشبع) .
آلية التفاعل	$ \begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ C = C \\ \diagup \\ H \end{array} \begin{array}{c} R' \\ \diagup \\ C \\ \diagdown \\ H \end{array} + H-H \longrightarrow \begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ R - C & - C - R' \\ | & | \\ H & H \end{array} $ <p style="text-align: center;">ألكين هيدروجين ألكان</p>
المعادلة العامة	$R - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_3$
مثال	بروبان $CH_3 - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_3$ بروبين

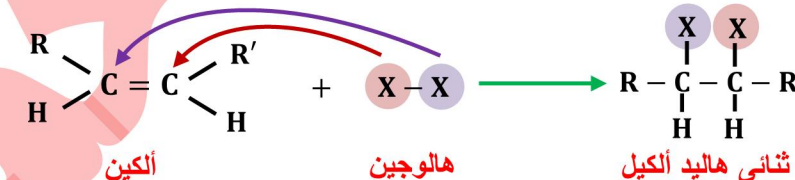
هدرجة الألكينات (≡)

<p>أهميتها : تدخل الألكينات أيضاً في تفاعلات الهدرجة لإنتاج الألكينات أو الألكانات :</p> <p>الطريقة : يجب إضافة جزيء واحد من H_2 إلى كل رابطة ثلاثية لتحويل الألكين إلى ألكين . يجب إضافة جزيئان من H_2 إلى كل رابطة ثلاثية لتحويل الألكين إلى ألكان .</p> <p>الشرح :</p> <p>□ بعد إضافة الجزيء الأول من H_2 يتحول الألكين ← ألكين</p> $R - C \equiv C - H + H_2 \rightarrow R - CH = CH_2$ <p>□ عند إضافة الجزيء الثاني من H_2 يستمر تفاعل الهدرجة ويتحول الألكين ← ألكان</p> $R - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_3$	<p>طريقة حدوث التفاعل</p>
	

تفاعل إضافة هاليد الهيدروجين HX

<p>تفاعل يتم فيه إضافة ذرة الهيدروجين وذرة هاليد من جزيء هاليد الهيدروجين إلى الألكين لتكوين هاليد الألكيل</p> 	<p>المقصود به</p> <p>آلية التفاعل</p>
$R - CH = CH_2 + HX \rightarrow R - CHX - CH_3$	<p>المعادلة العامة</p>
<p>مثال</p> <p>2- برومو بروبين $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - CH(Br) - CH_3$ بروبين</p>	

تفاعل إضافة هالوجين X2

<p>هو تفاعل يتم فيه إضافة ذرتي هالوجين إلى الألكين لتكوين ثنائي هاليد الألكيل .</p> 	<p>المقصود به</p> <p>آلية التفاعل</p>
$R - CH = CH_2 + X_2 \rightarrow R - CHX - CH_2X$	<p>المعادلة العامة</p>
<p>مثال</p> <p>1,2- ثنائي فلورو بروبين $CH_3 - CH = CH_2 + F_2 \rightarrow CH_3 - CH(F) - CH_2F$ بروبين</p>	

لا تنسونا من صالح الدعاء

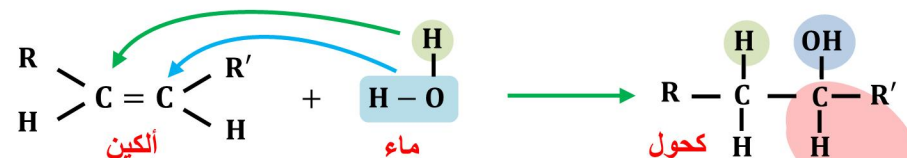


0508304382



0544555703

تفاعل إضافة الماء H_2O

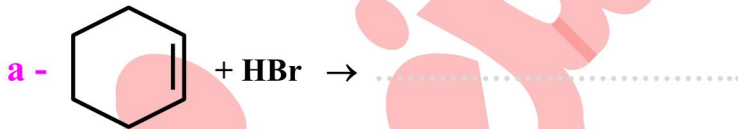
المقصود به	تفاعل يتم فيه إضافة ذرة الهيدروجين ومجموعة الهيدروكسيل من جزيء الماء إلى الرابطة الثنائية أو الثلاثية
أهميته	تفاعل إضافة الماء يتم فيه تحويل الألكين إلى كحول .
التفاعل العكسي	(التفاعل العكسي) لتفاعل (إضافة الماء) هو تفاعل (حذف الماء) الذي يتم فيه تحويل الكحول إلى ألكين .
المعادلة العامة	$R - CH = CH_2 + H_2O \rightarrow R - CH_2 - CH_2 - OH$
آلية التفاعل	
مثال	2- بيوتانول $CH_3 - CH = CH - CH_3 + H_2O \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH(OH) - CH_3$ 2- بيوتين

ملخص تفاعلات الإضافة

نوع التفاعل	المادة المتفاعلة	المادة الناتجة	آلية التفاعل
إضافة H_2	ألكين	ألكان	$R - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_3$
إضافة HX	ألكين	هاليد ألكيل	$R - CH = CH_2 + HX \rightarrow R - CH_2 - CH_2 - X$
إضافة X_2	ألكين	ثنائي هاليد ألكيل	$R - CH = CH_2 + X_2 \rightarrow R - CHX - CH_2X$
إضافة H_2O	ألكين	كحول	$R - CH = CH_2 + H_2O \rightarrow R - CH_2 - CH_2 - OH$
الإضافة للألكينات	نفس الأفكار السابقة لكن عند الإضافة الأولى يتحول الألكين إلى ألكين ثم عند الإضافة الثانية يتحول إلى ألكان		

مهارات غليا (4)

1 - أكمل المعادلات التالية :



0508304382



0544555703

توقع نواتج التفاعلات العضوية

يمكن توقع نواتج التفاعلات العضوية عن طريق استعمال **المعادلات العامة** التي تمثل تفاعلات المواد العضوية :
[الاستبدال ، الحذف ، الإضافة ، الأكسدة والاختزال ، التكتيف]

تدريبات (27)

1 - توقع : ناتج تفاعل الحذف لمركب 1 – بيوتانول ؟

2 - توقع : ناتج تفاعل البنزين الحلقي مع بروميد الهيدروجين ؟

3 - توقع : ناتج تفاعل حمض الإيثانويك مع الميثيل أمين ؟

4 - توقع : ناتج تفاعل 2 – برومو بيوتان مع هيدروكسيد الصوديوم ؟

5 - توقع : ناتج تفاعل 1 – بيوتين مع غاز البروم ؟

6 - توقع : ناتج تفاعل 3 – كلورو هكسان مع الأمونيا ؟

7 - توقع : ناتج تفاعل 3 – هكسين مع الماء ؟

8 - توقع : ناتج تفاعل حمض البيوتانويك مع 1- بروبانول ؟

9 - توقع : تفاعل الحذف لمركب 3,2 – ثنائي فلورو بيوتان ؟

مهارات عليا (5)

1 - توقع : مركب عضوي (A) تفاعل مع غاز الهيدروجين في وجود عامل حفاز لتكوين مركب عضوي (B)

الذي يتفاعل مع غاز كلوريد الهيدروجين لتكوين مركب 2 – كلوروبيوتان ، أجب عما يلي :

□ حدد اسم المركب A و المركب B □ اكتب التفاعلات السابقة ؟

2 - فسر : لماذا يؤدي إضافة الماء إلى 1 – بيوتين إلى تكون نوعين من النواتج ، بينما إضافة الماء إلى

2 – بيوتين تكوّن نوعاً واحداً من النواتج ؟

لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات (28)

1 - حدد نوع التفاعل العضوي الذي يحقق كل من التحويلات التالية بأفضل شكل :

م	التفاعل	نوع التفاعل
A	هاليد ألكيل ← ألكين	.....
B	كحول أولي ← ألدهيد	.....
C	ألكين ← ألكان	.....
D	هاليد ألكيل ← كحول	.....
E	أمين + حمض كربوكسيلي ← أميد	.....
م	التفاعل	نوع التفاعل
F	ألكين ← هاليد ألكيل	.....
G	كحول ← هاليد ألكيل	.....
H	كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر	.....
J	كيتون ← كحول ثانوي	.....
K	ألكين ← كحول	.....

2 - صنف التفاعلات العضوية التالية ثم اكتب كتابة معادلة التفاعل :

م	التفاعل	نوع التفاعل	معادلة التفاعل
A	2 - بيوتين + هيدروجين ← بيوتان	.....	.....
B	بروبان + فلور ← 2 - فلورو بروبان + فلوريد الهيدروجين	.....	.....
C	2 - بروبانول ← بروبين + ماء	.....	.....
D	بيوتين حلقى + ماء ← بيوتانول حلقى	.....	.....

3 - استعمل الصيغ البنائية لكتابة معادلات التفاعلات التالية :

م	التفاعل	معادلة التفاعل
A	تفاعل الاستبدال بين 2- كلوروبروبان والماء لتكوين 2- بروبانول وكلوريد الهيدروجين	.....
B	تفاعل الإضافة بين 3- هكسين والكلور لتكوين 4,3 - ثنائي كلورو هكسان	.....

4 - حدد نوع تفاعل تحويل الكحول إلى كل مما يلي ، مع كتابة المعادلة العامة للتفاعل :

م	تفاعل التحويل	نوع التفاعل	المعادلة العامة للتفاعل
A	كحول ← إستر	.....	.....
B	كحول ← ألكين	.....	.....
C	كحول ← هاليد ألكيل	.....	.....
D	هاليد ← أمين	.....	.....

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدي
لا تنسوننا من صالح الدعاء