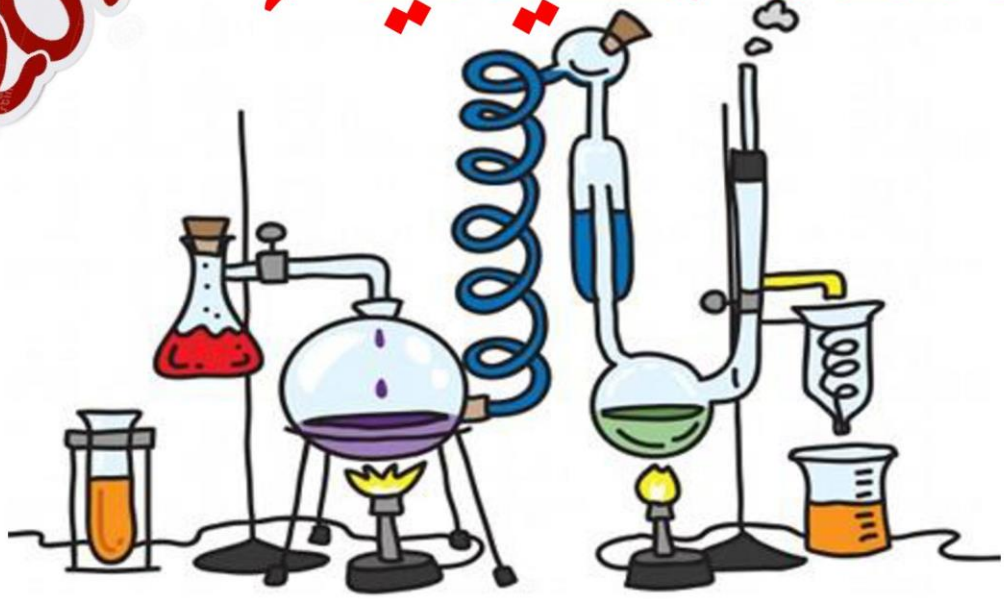
مادة الكيمياء

2017



الصف الثانى عشر

الفصل الدراسى الثالث

مشتقات المركبات الهيدروكربونية و تفاعلاتها

أ / محمد محسن محمد

http://alainphysics.blogspot.ae/

http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

هذه المذكرات عملاً خالصاً لوجه الله ، لا يهدف إلى تحقيق أى منفعة مادية أو شخصية

القسم (1 - 21)

المشتقات الهيدروكربونية

المشتقات الهيدروكربونية	هى مركبات عضوية متنوعة تنتج عن استبدال ذرات الهيدروجين فى المركبات الهيدروكربونية بالمجموعات الوظيفية المختلفة .
مجموعة وظيفية	تعريفها : هى ذرة أو مجموعة من الذرات تدخل فى تركيب الجزئ العضوى ، و تتفاعل دائماً بالطريقة نفسها
أثرها وجودها فى المركبات	عند إضافة مجموعة وظيفية للمركب الهيدروكربونى تنتج مادة جديدة بخصائص فيزيائية و كيميائية مختلفة عن خصائص المركب الهيدروكربونى الأصلى .
أهميته دراستها	بمعرفة خواص المجموعات الوظيفية يمكننا التنبؤ بخواص المركبات العضوية التى توجد بها ، حتى لو لم يسبق لنا دراستها .
أمثلة	تحتوى كافة المواد الطبيعية و الصناعية على مجموعات وظيفية تكسبها خواص ميزة كالرائحة مثل : الأزهار و الفواكه التى 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 هيدروكربونى .

المجموعات الوظيفية

المجموعة الوظيفية	هالوجين	هيدروكسيل	ايثر	أمينو	كربونيل		كربوكسيل	استر	أميد
	Cl–Br–I- F	–OH	–O–	$-NH_2$	–C–		$-C-OH$	$-C-O$	$-C-N$
نوع المركب	هاليدات الألكيل	كحولات	الايثرات	أمينات	الدهيدات	كيتونات	احماض كربوكسيلية	استرات	اميدات

ملاحظات

- الرابطة الثنائية و الرابطة الثلاثية التى تتكون بين ذرتى 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 فى المجموعات الوظيفية .

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

تدريبات 1

1 – عرف : كلاً من : المشتقات الهيدروكربونية - المجموعة الوظيفية ؟

.....

.....

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

A – إضافة المجموعة الوظيفية للمركب الهيدروكربونى لا يغير خواصه ( )

B – الرابطتان الثنائية و الثلاثية بين ذرات الكربون تعتبر مجموعتين وظيفيتين ( )

C – خواص المجموعة الوظيفية تدل على خواص المركبات العضوية التى 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 , بروم , يود) واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزئ الهيدركربون .
الكحولات	الهيدروكسيل –OH	R – OH	ألكانـــ + ول	مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر
الإيثرات	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	* –C(=O)– H	ألكانـــ + ال	مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرة كربون في (طرف) سلسلة ذرات الكربون
الكيتونات	كربونيل (وسطية) – CO –	R – C(=O)– R′	ألكانـــ + ون	مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل بذرات كربون تقع (ضمن) سلسلة ذرات الكربون
الأحماض الكربوكسيلية	كربوكسيل –COOH	* –C(=O)– OH	حمض + ألكانـــ + ويك	مركبات عضوية تحتوى على مجموعة (الكربوكسيل) الوظيفية التى تأتى في (طرف) السلسلة الكربونية .
الإسترات	إستر – COO –	* –C(=O)–O– R	ألكيل + ألكانـــ + وات	مركبات عضوية تحتوى على مجموعة (كربوكسيل) حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل
الأميدات	أميد – CONH –	* –C(=O)– N(H)–R	ألكان + أميد	مركبات عضوية تحتوى على مجموعة كربوكسيل استبدلت فيها مجموعة الهيدروكسيل (-OH) بذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرة أخرى .

ملاحظة

الرمز (*) يمثل ← [(ذرة هيدروجين) أو (سلسلة كربون) أو (حلقة)] مرتبطة بالمجموعة الوظيفية .

الرمز (R و R′) تمثل ← [(سلاسل) أو (حلقات) الكربون] المرتبطة بالمجموعات الوظيفية .

تدريبات 2

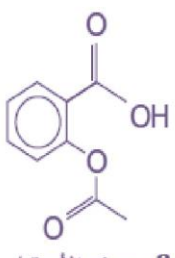
1 – سم المجموعات الوظيفية الموجودة فى الصيغ البنائية التالية :

A - $CH_3CH_2CH_2OH$ ..... D - $CH_3CH_2NH_2$ .....

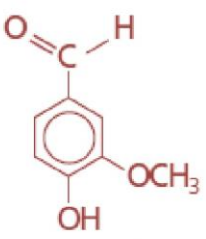
B - CH_3CH_2F ..... E - $CH_3C(=O)-OH$ .....

C - $CH_3-O-CH_2CH_3$ ..... F - CH_3CONH_2 .....

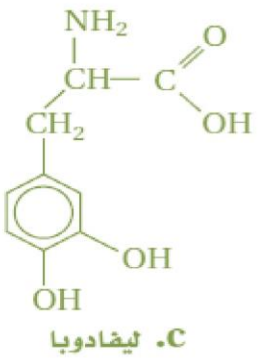
2 – ضع دائرة حول المجموعة الوظيفية فى الصيغ البنائية المبين أدناه ، و اذكر اسم كل منها ؟



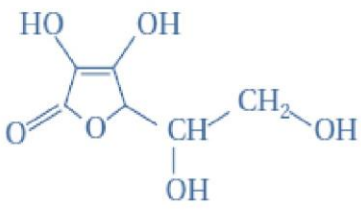
a. حمض الأسيتيل ساليسيليك



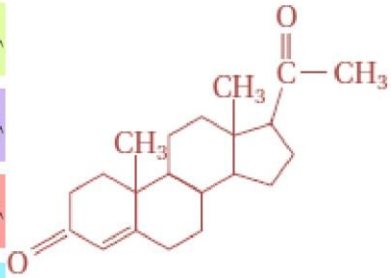
b. الفانيلين



c. ليفادوبا



d. فيتامين C



e. بروجيستيرون

المركبات العضوية المحتوية على الهالوجينات

الهالوجينات	الهالوجينات هى عناصر تقع فى المجموعة 17 من الجدول الدورى و هى [الفلور – الكلور – اليود – البروم]
	الهالوجينات تعتبر من أبسط المجموعات الوظيفية التعويضية التى يمكن أن تحل محل ذرات الهيدروجين فى الهيدروكربونات (علل ؟) لأنها مجموعات وظيفية عبارة عن ذرة واحدة .
	تسمى مجموعات وظيفية (تعويضية) لأنها تكون فرع من السلسلة الكربونية الرئيسية للمركب العضوى

الهالوكربون	الهالوكربون : هو أى مركب عضوى يحتوى على بديل هالوجينى .
الهاليدات	الهاليدات : هى المركبات التى تحل فيها ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين فى سلسلة كربون أليفاتية أو أروماتية
أنواع الهاليدات	تنقسم الهاليدات إلى : • هاليدات الألكيل • هاليدات الآريل
سبب تنوع الهاليدات	تتنوع الهاليدات بشكل كبير (علل ؟) بسبب : • تنوع الهالوجينات (I , Br , Cl , F) • تعدد ذرات H التي يمكن استبدالها في الهيدركربون .

أولاً : هاليدات الألكيل

تعريفها	مركبات عضوية تحتوى 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 اليفاتية مفتوحة أو حلقية			
التسمية	هالـو (برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو) + اسم الألكان (الهيدركربون) .			
أبسط هاليدات الألكيل	بروموميثان [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 تحتوى على ذرات الهالوجين .
- يكتب أسم الهالوجين [برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو] ثم أسم الألكان (حسب عدد الكربون)

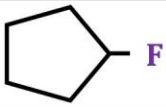
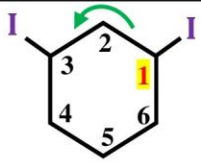
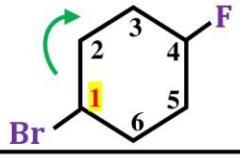
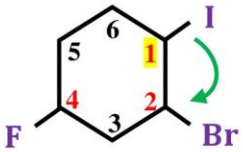
ترقيم السلسلة الأم :
- يتم ترقيم السلسة الأم من الطرف الذى يعطى المجموعة الوظيفية أصغر رقم ممكن .
- فى حال وجود مجموعات مختلفة يجب مراعاة الترتيب الأبجدى [برومو ← كلورو ← فلورو ← يودو]
- فى حال وجود مجموعات تكررة يجب كتابة البادئات [ثنائى- ثلاثى - رباعى - .....]

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الالكيل	ملاحظات
ذرة واحدة	رقم + هالو + اسم الألكان	• هالو تعنى [برومو - كلورو - فلورو - يودو]
ذرات متعددة من نفس النوع	أرقام بينها فواصل + بادئة + هالو + اسم الألكان	• البادئات تعنى [ثنائى - ثلاثى - .....]
ذرات من أنواع مختلفة	نفس الطريقة مع مراعاة الترتيب الأبجدى	• الترتيب الأبجدى حسب اللغة الانجليزية : [برومو ← كلورو ← فلورو ← يودو]

ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم	ملاحظات
ذرة واحدة	$CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$	2 – بروموبيوتان	يجب الترقيم من الطرف الذي يعطى لذرة الهالوجين أقل رقم
ذرات متعددة من نفس النوع	$CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}$	2,1 – ثنائى كلوروبروبان	يجب وضع البادئات (ثنائى – ثلاثى - ...) للذرات المتكررة
ذرات من أنواع مختلفة	$CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}$	2 – برومو – 3,2,1 ثلاثى كلوربيوتان	يجب مراعاة الترتيب الأبجدى عند وجود ذرات من أنواع مختلفة

أسس تسمية هاليدات الألكيل ذات السلاسل الحلقية

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الألكيل الحلقى
ذرة هالوجين واحدة	يجب أن يبدأ ترقيم الهالوجينات المتصلة بالحلقة دائما من الرقم (1) . بما انه يوجد ذرة هالوجين واحدة فقط فلا داعى لكتابة الرقم (1) فى هذه الحالة لعدم وجود احتمالات اخرى .
ذرتى هالوجين متماثلتين	نعطى إحدى ذرتى الهالوجين المتماثلتين الرقم (1) . نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن .
ذرتى هالوجين مختلفتين	يجب وضع الرقم (1) لذرة الهالوجين حسب أولوية الترتيب الأبجدى فى اللغة الإنجليزية . نُرقم باقى ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)	نبدأ الترقيم من احد ذرات الهالوجين و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى لاتجاه الذى يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة . ثم نبدأ الترقيم من ذرة هالوجين أخرى و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل ذرات الهالوجين. ثم نحدد الاحتمال الذى يعطى لذرات الهالوجين أقل مجموعة من الأرقام فيكون هو التسمية الصحيحة . فى حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الابجدى باللغة الانجليزية .

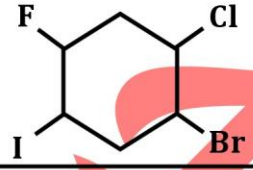
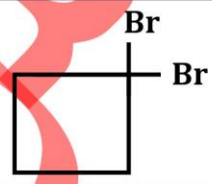
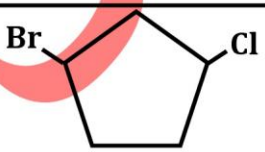
ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم	ملاحظات
ذرة هالوجين واحدة		فلورو بيوتان حلقى	لا داعى لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى
ذرتى هالوجين متماثلتين		3,1 – ثنائى يودو هكسان حلقى	يجب وضع البادئة (ثنائى) للذرات المتكررة
ذرتى هالوجين مختلفتين		1–برومو–4–فلورو هكسان حلقى	يجب مراعاة الترتيب الأبجدى عند وجود ذرتى هالوجين مختلفتين
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)		2 – برومو – 4 – فلورو – 1 – يودو هكسان حلقى	يجب إعطاء الرقم (1) للذرة الهالوجين التى تعطى أقل مجموعة أرقام للمركب لكن عند كتابة الاسم نلتزم بالترتيب الأبجدى

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

http://alainphysics.blogspot.ae/

أ / محمد محسن محمد

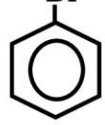
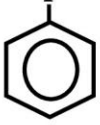
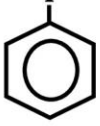
تدريبات 3

م	الاسم	الصيغة
1		H_3C-Cl
2		$CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{\vert}{C}}H_2$
3		$\overset{\displaystyle Br}{\overset{\vert}{C}}H_2-\overset{\displaystyle F}{\overset{\vert}{C}}H-\overset{\displaystyle Cl}{\overset{\vert}{C}}H-CH_3$
4		$I-\underset{\displaystyle I}{\underset{\vert}{C}}H-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}H_2$
5	1,1,1 -ثلاثى بروموبروبان	
6	2,2– ثنائى برومو – 3,3 – ثنائى كلورو بيوتان	
7	1 - برومو – 3,3,3,1,1 – خماسى يودوبروبان	
8		$Cl-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{\vert}{C}}}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle F}{\overset{\vert}{C}}}}-F$
9		
10		$CH_2(Cl)-CH_2-CH(Cl)-CH_2-CH(Cl)-Br$
11		
12		
13		$Cl-CH_2-CH_2-Cl$
14		$CH_3-(CH_2)_4-CH_2-F$

محمد محسن

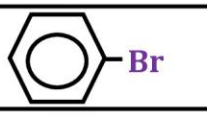
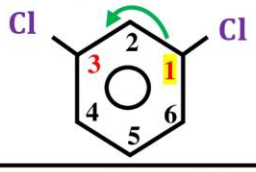
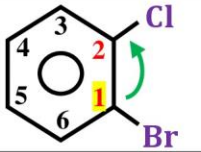
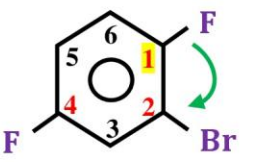
لا تنسونا من صالح الدعاء

ثانياً : هاليدات الآريل

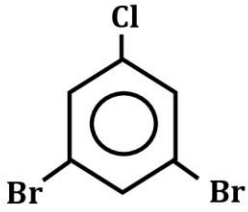
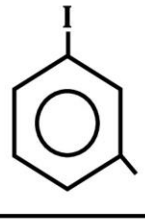
تعريفها	مركبات عضوية تحتوى على ذرة هالوجين مرتبطة فى حلقة بنزين أو أى مجموعة أروماتية أخرى .
تكونها	تتكون عندما تحل فيها ذرة هالوجين (فلور , كلور , بروم , يود) واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في حلقة البنزين .
التسمية	هالـو (برومو ، كلورو ، فلورو ، يودو) + بنزين
أبسط هاليدات الآريل	بروموبنزين Br  ، كلوروبنزين Cl ، فلوروبنزين F  ، يودوبنزين I 

أسس تسمية هاليدات الآريل

ذرات الهالوجين	اسم هاليد الآريل
ذرة هالوجين واحدة	يجب أن يبدأ ترقيم الهالوجينات المتصلة بالبنزين دائما من الرقم (1) . بما انه يوجد ذرة هالوجين واحدة فقط فلا داعى لكتابة الرقم (1) فى هذه الحالة لعدم وجود احتمالات اخرى .
ذرتى هالوجين متماثلتين	نعطى إحدى ذرتى الهالوجين المتماثلتين الرقم (1) . نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن .
ذرتى هالوجين مختلفتين	يجب وضع الرقم (1) لذرة الهالوجين حسب أولوية الترتيب الأبجدى فى اللغة الإنجليزية . نُرقم باقى ذرات كربون الحلقة فى الاتجاه الذى يُعطى لذرة الهالوجين الأخرى أصغر رقم ممكن
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)	نبدأ الترقيم من احد ذرات الهالوجين و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى لاتجاه الذى يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة . ثم نبدأ الترقيم من ذرة هالوجين أخرى و نعطيها الرقم (1) ثم نُرقم باقى ذرات كربون فى الاتجاه الذى يُعطى لذرات الهالوجين الأخرى أصغر مجموعة أرقام ممكنة ، و نكرر ذلك مع كل ذرات الهالوجين. ثم نحدد الاحتمال الذى يعطى لذرات الهالوجين أقل مجموعة من الأرقام فيكون هو التسمية الصحيحة . فى حال وجود احتمالين يعطيان نفس مجموعة الأرقام نختار الاحتمال الأكثر توافقاً مع الترتيب الابجدى باللغة الانجليزية .

ذرات الهالوجين	الصيغة	الاسم	ملاحظات
ذرة هالوجين واحدة		برومو بنزين	لا داعى لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى
ذرتى هالوجين متماثلتين		3,1 – ثنائى كلوروبنزين	يجب وضع البادئة (ثنائى) للذرات المتكررة
ذرتى هالوجين مختلفتين		1–برومو–2–كلورو بنزين	يجب مراعاة الترتيب الأبجدى عند وجود ذرتى هالوجين مختلفتين
ثلاث ذرات هالوجين أو أكثر (متماثلة أو مختلفة)		2 – برومو – 4,1 – ثنائى فلورو بنزين	يجب إعطاء الرقم (1) للذرة الهالوجين التى تعطى أقل مجموعة أرقام للمركب لكن عند كتابة الاسم نلتزم بالترتيب الأبجدى

تدريبات 4

الاسم	الصيغة
	
	
1 – برومو – 3 – فلورو بنزين	

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 :

A	3 – يودو – 1,2 – ثنائى فلورو هكسان حلقى
B	3,1 – فلورو هكسان
C	1,1,1 – ثلاثى كلورو بيوتان

D	1 – برومو – 4 – كلورو بنزين
E	2,2,1,1 – رباعى فلورو ايثان
F	3,1 – ثنائى برومو بنزين

.....

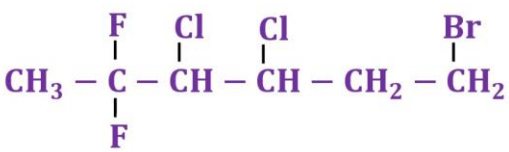
.....

.....

.....

.....

4 – سم : الصيغة البنائية التالية حسب نظام IUPAC ؟



.....

.....

لا تنسونا من صالح الدعاء

خواص هاليدات الألكيل

درجات الغليان و الكثافة

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_3Cl	−24	0.911 عند 25 °C
بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	36	0.626
1-فلورو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$	62.8	0.791
1-كلورو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$	108	0.882
1-بروموبنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$	130	1.218
1-أيودو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$	155	1.516

زيادة درجة الغليان ↓ — زيادة الكثافة ↓

المقارنة بين هاليدات الألكيل و الألكانات المقابلة لها

المقارنة	درجة غليان و كثافة هاليدات الألكيل (أعلى) من درجة غليان و كثافة الألكان المقابل الذى 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_3Cl [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 فى الجدول الدورى إلى أسفلها أى من : [الفلور ← الكلور ← البروم ← اليود] بزيادة حجم ذرة الهالوجين .
التفسير	لأنه عند الانتقال من أعلى المجموعة إلى أسفلها (مثلا من الفلور إلى اليود) يزداد حجم ذرة الهالوجين و يزداد عدد الالكترونات البعيدة عن النواة . هذه الالكترونات تغير مكانها بسهولة فتُكوِن هاليدات الألكيل أقطاب مؤقتة (أى تصبح ثنائية القطب بصورة مؤقتة) و لأن الأقطاب تتجاذب معاً فإن الطاقة اللازمة لفصل الجزئيات بعضها عن بعض تزداد ، و بذلك تزداد درجة الغليان
مثال	درجة غليان و كثافة 1- يودو بنتان $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$ [أعلى] من درجة غليان و كثافة 1- فلورو بنتان $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$

النشاط الكيميائى

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

وجودها

وجودها	(قلما) تتواجد الهايدات العضوية فى الطبيعة . على الرغم من ذلك فإن هرمونات الغدة الدرقية هى (يوديد عضوى) .
الحصول عليها	يتم الحصول عليها من الهيدروكربونات عن طريق تفاعل يسمى (الهلجنة)

تدريبات 6

1 – **توقع** : كيف تكون درجة غليان للبروبان مقارنة مع درجة غليان 1 – كلورو بروبان ؟ مع التفسير ؟

.....

2 – **فسر** : لماذا تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل كلما اتجهنا إلى أسفل فى مجموعة الهالوجينات فى الجدول الدورى من الفلور

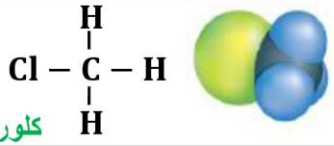
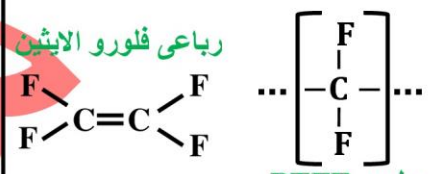
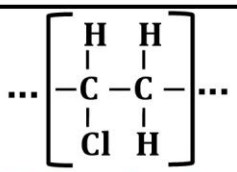
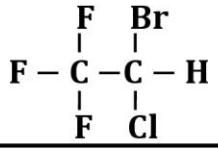
.....

3 – **وضح** : العلاقة بين عدد الالكترونات فى الهالوجين و درجة الغليان ؟

.....

لا تنسونا من صالح الدعاء

استعمالات هاليدات الألكيل

تُستعمل كمواد أولية فى الكثير من الصناعات الكيميائية	تُستعمل هاليدات الألكيل كمواد أولية فى كثير من الصناعات الكيميائية (علل ؟) لأن ذرة الهالوجين المرتبطة مع الكربون تكون أكثر نشاطاً من ذرات الهيدروجين التى حلت محلها .
تُستعمل كمذيبات و فى صناعة مواد التنظيف	تُستخدم هاليدات الألكيل كمذيبات و فى صناعة مواد التنظيف (علل ؟) لأنها تذيب المواد غير القطبية مثل الدهون و الزيوت .
الكلوروميثان  كلورو ميثان	يستعمل الكلوروميثان فى صناعة منتجات السيليكون الذي يستخدم فى تثبيت الأبواب و النوافذ و منع التسريب .
$CFC_{(s)}$ مركبات الكلورو فلورو كربون فريون 11 فريون 12	تستعمل كمبردات فى صناعة الثلاجات و مكيفات الهواء لها تأثير سلبى و خطير على طبقة الأوزون
$HFC_{(s)}$ مركبات الهيدرو فلورو كربون 2,1,1 – ثلاثى فلورو ايثان و يسمى أيضاً R134 a	يتم استخدام مركبات HFC بدلاً من مركبات CFC لأن مركبات CFC تؤثر سلباً و بشدة على طبقة الأوزون التى تحمى الأرض من الآشعة فوق البنفسجية الضارة .
البلاستيك	البلاستيك : هو بوليمر يمكن تسخينه و تشكيلة عندما يكون مرناً نسبياً . من أنواع البلاستيك الشائعة : PTFE و PVC
من أمثلة المواد البلاستيكية PTFE PVC	
PTFE  رباعى فلورو الايثين بوليمر PTFE	PTFE : هو بوليمر يتكون من مئات الوحدات البنائية من غاز رباعى فلورو ايثين . هو أحد أنواع البلاستيك . يُستعمل كسطح غير لاصق فى العديد من أدوات المطبخ مثل ادوات خبز العجين
PVC (الفينيل)  بوليمر كلوريد الفينيل	هناك نوع أخر شائع من البلاستيك يسمى (الفينيل) و هو بوليمر كلوريد الفينيل - PVC الذي يمكن تصنيعه فى صورة لينة أو صلبة يُستعمل فى صناعة الصفائح الرقيقة المرنة أو الصلبة أيضاً فى صناعة مجسمات الأشياء أو نماذج الالعاب
الهالوثان 2 – بروموـ 2 – كلورو – 1,1,1 – ثلاثى فلورو ايثان 	هو أحد الهيدروكربونات المهلجنة . استُعمل الهالوثان فى الطب كمخدر عام للمرضى الخاضعين لعمليات الجراحية فى الخمسينات

تدريبات 7

1 - تحل (مركبات الهيدرو فلورو ألكانات) $HFA_{(s)}$ ، و التى تُسمى أيضاً بـ (مركبات الهيدرو فلورو كربون) $HFC_{(s)}$ محل مركبات الفلورو كلورو كربون فى [بخاخات معالجة الربو و الأمراض التنفسية] ، لأن مركبات الكلورو فلورو كربون $CFC_{(s)}$ تُسبب ضرراً شديداً لطبقة الاوزون ، ارسم تركيبات الهيدروفلورو ألكانات التالية :

A	3,3,3,2,1,1,1 – سباعى فلورو بروبان
B	2,1,1,1 – رباعى فلورو ايثان

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

تدريبات 8

الهاليدات و الأيزومرات

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

2 - ارسم و سم جميع الأيزومرات البنائية الممكنة للهاليد الذى له الصيغة الجزئية $C_2H_4Cl_2$ ؟

3 - هاليد ألكيل اسمه [1 – برومو – 4 – كلورو هكسان] :

A – ارسم الصيغة البنائية لهذا الهاليد ؟

B – هل يحتوى المركب على أيزومرات ضوئية ؟

C – إذا كان المركب يحتوى على أيزومرات ضوئية ، حدد ذرة الكربون **الفعالة ضوئياً** (غير المتماثلة) ؟

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

A	2 – كلورو بنتان
B	1,1 – ثنائى فلورو بروبان
C	3.1 – برومو بنتان حلقى
D	1 – برومو – 2 – كلورو إيثان

محسن محمد

لا تنسونا من صالح الدعاء

تفاعلات الاستبدال

مقدمة [النفط]	النفط هو المصدر الرئيسى لكافة المركبات العضوية الصناعية تقريباً . النفط وقود أحفورى يتكون فى 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	هى تفاعلات تُستبدل ذرة أو مجموعة من الذرات من قِبل أو مجموعة من الذرات الأخرى فى الجزئ .
	أهميتها	هى إحدى الطُرق المتبعة فى ادخال المجموعات الوظيفية على الألكانات .

تفاعلات الاستبدال

- تفاعلات تحضير الهاليدات (تفاعلات الهلجنة)
- تفاعلات تحضير الكحولات
- تفاعلات تحضير الأمينات

تفاعلات تحضير هاليدات الألكيل [تفاعلات الهلجنة]

تعريفها	هى 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	$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$ إيثان — كلورو ايثان

ملاحظات	جزيئات (الكلور – الفلور – البروم) تتفاعل جيداً مع الألكانات بينما (اليود) لا يتفاعل مع الألكانات جيداً
	الهالوثان (2 – برومو –2 – كلورو – 1,1,1 – ثلاثى فلورو ايثان) هو احد الهيدروكربونات المهلجنة

تدريبات 9

1 – توقع : ما المادة الكيميائية التى ستستخدمها لتحويل غاز الميثان إلى بروموميثان ؟

2 – أكمل المعادلات التالية :

A - $CH_3CH_3 + Br_2 \rightarrow$ .....

B - $+ F_2 \rightarrow$ .....

C - $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 + Cl_2 \rightarrow$ .....

3 – تنبأ : ❑ تفاعل الهلجنة الأحادى : هو تفاعل استبدال يتم فيه استبدال ذرة هيدروجين واحدة بذرة من الهالوجين .

❑ تفاعل الهلجنة الثنائى : هو تفاعل استبدال يتم فيه استبدال ذرتين من الهيدروجين بذرتين من الهالوجين .

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

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

4 – تحدى : كيف تقوم بتحضير رباعى 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	هى 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	$CH_3CH_2Cl + OH^- \rightarrow CH_3CH_2OH + X^-$ كلورو ايثان — إيثانول

تفاعلات تحضير الأمينات

تعريفها	هى 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 - بروموا اوكتان — 1 – اوكتان أمين
ملاحظة	يمكن ان يستمر الأمين الناتج فى التفاعل و ينتج عنه خليط من الأمينات .

تدريبات 10

1 – **اشرح** : العلاقة بين النفط و المركبات العضوية الصناعية ؟

.....

2 – **أكمل** : المعادلات التالية ؟

A - $C_2H_5Br + NaOH \rightarrow$ .....

B - $CH_3Br + NH_3 \rightarrow$ .....

3 – **أكتب** : المعادلات التى تعبر عن التفاعلات التالية ؟

A – تفاعل كلوروبروبان مع هيدروكسيد البوتاسيوم ؟

.....

B – تفاعل فلوروايثان مع الأمونيا ؟

.....

4 – **اختار** : الاجابة الصحيحة فيما يلى ؟

A – ما نواتج التفاعل التالى : $CH_3CH_2CH_2Br + NH_3 \rightarrow ?$

- ❑ $CH_3CH_2CH_2NH_2Br$ و H_2
- ❑ $CH_3CH_2CH_2NH_3$ و Br_2
- ❑ $CH_3CH_2CH_2NH_2$ و HBr
- ❑ $CH_3CH_2CH_3$ و NH_2Br

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

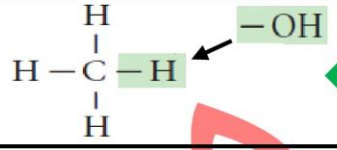
Tel : 0544555703 Whats App : 0508304382

القسم (2 - 21)

الكحولات – الإيثرات - الأمينات

مقدمة عن الأكسجين		ذرة الأكسجين تكون رابطتين تساهميتين لتحصل على استقرار ثمانى (علل ؟) لأن ذرات الأكسجين لديها ستة الكترونات تكافؤ . هاتان الرابطتان قد تكونا : • رابطة واحدة ثنائية ($=O$) • رابطتان أحاديتان ($-O-$)
	مجموعة الكربونيل $>C=O$	تنشأ مجموعة الكربونيل عندما تُشكل ذرة الأكسجين رابطة ثنائية مع ذرة كربون مستبدلة ذرتى هيدروجين .
	مجموعة الايثر $C-O-C$	تنشأ مجموعة الايثر عندما تُشكل ذرة الأكسجين رابطة أحادية مع ذرة كربون و رابطة أحادية ثانية مع ذرة كربون أخرى .
	مجموعة الهيدروكسيل $C-O-H$	تنشأ مجموعة الهيدروكسيل عندما تُشكل ذرة الأكسجين رابطة أحادية مع ذرة كربون و رابطة أحادية ثانية مع ذرة هيدروجين . مجموعة الهيدروكسيل : هى المجموعة الوظيفية المكونة من أكسجين – هيدروجين و التى ترتبط تساهمياً مع ذرة كربون .

الكحولات

الكحولات	هى مركبات عضوية تستبدل فيها ذرة هيدروجين من الهيدروكربون بمجموعة هيدروكسيل .
الصيغة العامة	[$R-OH$]
أبسط كحول الميثانول CH_3OH	ميثان CH_4 ←  ← ميثانول CH_3OH
مثال الإيثانول C_2H_5OH	❑ صيغته : CH_3CH_2OH أو C_2H_5OH ❑ انتاجه : ❑ ينتج الإيثانول و ثانى أكسيد الكربون عند تخمير السكريات كالموجودة فى العنب و عجين الخبز جلوكوز $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$ سكروز $C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 4CH_3CH_2OH + 4CO_2$

تدريبات 11

1 - تعريف : ما المقصود بكل مما يلى : a – مجموعة الهيدروكسيل b – الكحولات ؟

2 – اختار : الاجابة الصحيحة فيما يلى ؟

A – مركبات عضوية تحتوى على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر ؟

❑ القواعد ❑ الإيثرات ❑ الهاليدات ❑ الكحولات

B – تُعتبر الكحولات من :

❑ الهيدروكربونات ❑ المركبات الأروماتية ❑ المشتقات الهيدروكربونية ❑ القواعد

C – أبسط مركب كحولى هو ؟

❑ الميثان ❑ كحول ايثيلى ❑ ميثانول ❑ ميثانال

لا تنسونا من صالح الدعاء

أسس تسمية الكحولات

السلاسل المفتوحة

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

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

حسب عدد مجموعات OH –	اسم الكحول
مجموعة هيدروكسيل واحدة	رقم – اسم الألكان + ول
مجموعتى هيدروكسيل	رقمان – اسم الألكان + دايول
ثلاث مجموعات هيدروكسيل	ثلاثة أرقام – اسم الألكان + ترايول

عندما تتكون الكحولات من ذرة كربون واحدة أو اثنتين ، لا يتم وضع أرقام لموقع مجموعة الهيدروكسيل OH–

بداية من الكحولات التى تحتوى على ثلاث ذرات كربون أو أكثر يتم الإشارة إلى مواقع مجموعات الهيدروكسيل .

أمثلة

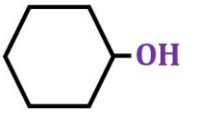
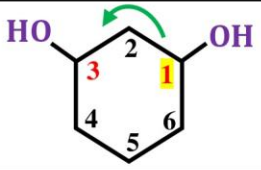
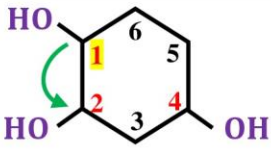
ميثانول	CH_3-OH
1 – بروبانـول	$CH_3-CH_2-CH_2(OH)$
2 – بروبانـول أو أيزوبروبانول	$CH_3-CH(OH)-CH_3$

3,2 – بيوتان دايول	$CH_3-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$
3,2,1– بنتان ترايول	$CH_2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH_2-CH_3$
2– ميثيل –2– بروبانول	$CH_2(OH)-C(CH_3)(CH_3)$

السلاسل الحلقية

تسمية السلسلة الأم : تكون السلسة الأم هى الحلقة و تسمى حسب عدد ذرات الكربون يُضاف المقطع [ول – دايول – ترايول] (حسب عدد مجموعات OH–) ثم تضاف كلمة (حلقى) فى النهاية .

ترقيم السلسلة الأم : يتم ترقيم الحلقة كما يلى :

عدد مجموعات OH–	الصيغة	الاسم	ملاحظات
مجموعة هيدروكسيل واحدة		هكسانـول حلقى	لا داعى لكتابة الرقم (1) لعدم وجود احتمالات أخرى لأن جميع ذرات الكربون فى الحلقة متكافئة
مجموعتا هيدروكسيل		3,1 – هكسان دايول حلقى	تأخذ احدى المجموعتان الرقم (1) و تُرقم الحلقة بحيث تأخذ المجموعة الثانية أقل رقم ممكن و يتم اضافة المقطع (دايول)
ثلاث مجموعات هيدروكسيل		4,2,1– هكسان ترايول حلقى	يجب إعطاء الرقم (1) لمجموعة OH– التى تعطى أقل مجموعة أرقام ممكنة لباقى المجموعات و يتم أضافة المقطع (ترايول)

ملاحظة

عند وجود أكثر من مجموعة هيدروكسيل يمكن إضافة المقطع (ثنائى – ثلاثى – رباعى – ...) قبل الاسم ثم يُضاف اسم الألكان المقابل و المقطع (ول) فى نهاية الاسم ، و ذلك بدلاً من استخدام النهايات (دايول – ترايول)

3,1 – بيوتان دايول
أو
3,1 – ثنائى هيدروكسيل بيوتانول

5,3,1 – هكسان ترايول
أو
5,3,1 – ثلاثى هيدروكسيل هكسانول

تدريبات 12

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		1 – بروبانول
2		3,2 – بنتان دايول
3	$CH_2(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$	
4	$HO-C_{10}H_{21}$	
5	$CH_3-CH(OH)-CH_2-OH$	
6	$CH_3-CH(OH)-CH_2-C(OH)(CH_3)-CH_2-CH_3$	
7	$CH_3-(CH_2)_3-CH_2OH$	
8		3,1 – بنتان ديول حلقى
9		2,1 – بروبان دايول
10		2 – ميثيل – 1 – بيوتانول

2 – IUPAC : وضح لماذا لا يوجد كحولات تحمل الأسماء التالية (3 – بيوتانول) و (4 – بيوتانول) ؟

3 – IUPAC : فسر لماذا لم تستخدم الأرقام لتسمية الكحول المقابل ؟

(بنتانول حلقى)

4 – أيزومرات : ارسم ثلاثة أيزومرات كحولية مختلفة من البنتان ؟

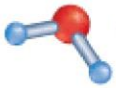
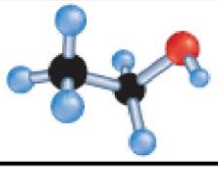
5 – أيزومرات : ارسم ثلاثة أيزومرات بنائية لكل واحد من الكحولات الآتية : 1– بيوتانول & 2 – هكسانول ؟

محمد محسن

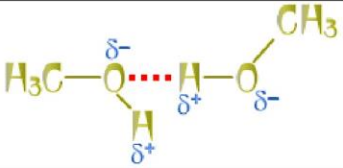
خصائص الكحولات

القطبية — الرابطة الهيدروجينية — درجة الغليان — الذائبية

القطبية

القطبية	مجموعة الهيدروكسيل فى جزئ الكحول **متوسطة القطبية** كما فى جزئ الماء (**علل ؟**)
التفسير	لأن زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين فى الكحول تساوى تقريباً زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين فى الماء .
مثال	زاوية الرابطة التساهمية للأكسجين تقريباً هى نفسها فى كل من الماء و الايثانول  ماء  إيثانول

الرابطة الهيدروجينية

روابط هيدروجينية	تستطيع مجموعة الهيدروكسيل فى الكحولات أن تُكوِن **روابط هيدروجينية** مع مجموعات هيدروكسيل فى جزئيات 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 فى الحجم و الشكل .
التفسير	بسبب تكَون (**روابط هيدروجينية**) بين جزيئات الكحولات فيلزم طاقة إضافية لكسرها بينما جزئيات الألكانات لا يوجد بينها روابط هيدروجينية .

الذائبية فى الماء

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

ملاحظة

تتكون الكحولات من جزئين
- 1 – جزء [**قطبى**] قابل للذوبان فى الماء متمثل فى مجموعة (الهيدروكسيل)
- 2 – جزء [**غير قطبى**] غير قابل للذوبان فى الماء متمثل فى (السلسلة الهيدروكربونية)

تزداد القابلية للذوبان فى الماء بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل .

تقل القابلية للذوبان فى الماء بزيادة طول السلسلة الهيدروكربونية (الكتلة الجزيئية - حجم الجزئ - عدد ذرات الكربون)

علل : الكحولات قابلة للذوبان فى الماء ؟	لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التى 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 دايول & 2 – ميثيل بيوتان & 2,2 – ثنائى ميثيل بروبان & 3- بنتانول & 3,2 – بنتان دايول

الإجابة

لاحظ أن المركبات هنا كلها (ألكانات) و (كحولات) ، لذا نبدأ بالألكانات أولاً لأنها الأقل فى الغليان من الكحولات بصفة عامة .

نُرتب الألكانات أولاً : حسب عدد ذرات الكربون (طردى) ، ثانيا : حسب التفرعات فى حال تساوى عدد ذرات الكربون (عكسى)

بروبان (3 كربون) ← 2,2 – ثنائى ميثيل بروبان (5 كربون + تفرعين) ← 2 – ميثيل بيوتان (5 كربون + تفرع)

ثم نُرتب الكحولات : حسب عدد الهيدروكسيل (طردى) فى حال تساوى عدد الهيدروكسيل نرتب حسب عدد الكربون (طردى) .

3– بنتانول (واحدة OH–) ← 3,2– بنتان دايول (5 كربون + إثنتان OH–) ← 3,2– هكسان دايول (6 كربون + إثنتان OH–)

الترتيب النهائى :

(الأقل) بروبان ← 2,2 – ثنائى ميثيل بروبان ← 2 – ميثيل بيوتان ← 3–بنتانول ← 3,2– بنتانديول ← 3,2– هكساندايول (الأكبر)

تدريب 2

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

الإجابة

لاحظ أن جميع المركبات عبارة عن كحولات

نرتب أولا 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) ← إيثاندايول (2 هيدروكسيل و 2 كربون (الأعلى)

تدريبات 13

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

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

.....

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

.....

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

.....

ذوبانية الكحول في الماء ($mol/100g\ H_2O$)		
اسم الكحول	صيغة الكحول	الذوبانية
ميثانول	CH_3OH	عالية
إيثانول	C_2H_5OH	عالية
بروبانول	C_3H_7OH	عالية
بيوتانول	C_4H_9OH	0.11
بنتانول	$C_5H_{11}OH$	0.030
هكسانول	$C_6H_{13}OH$	0.058
هبتانول	$C_7H_{15}OH$	0.0008

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، أو للتواصل المباشر 0544555703

بالتوفيق للجميع إن شاء الله

استعمالات الكحولات

الكحولات		
		الكحولات مذيبات جيدة للمركبات العضوية القطبية (علل ؟) بسبب قطبية مجموعة الهيدروكسيل الموجودة فى الكحولات .
الميثانول	CH_3OH	هو أبسط الكحولات . يُستخدم الميثانول فى صناعة مزيلات الطلاء .
الإيثانول	CH_3CH_2OH أو C_2H_5OH	يدخل الايثانول فى المنتجات الطبية . يُستعمل الايثانول لتطهير الجلد قبل اعطاء الحقن . يُضاف الإيثانول إلى الجازولين لزيادة فاعليته . يُعد مادة أولية لصناعة مركبات عضوية أكثر يعقيداً
2 - بيوتانول	$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$	يستعمل الكحول (2 – بيتانول) فى صناعة الأصباغ و الورنيش .
هكسانول حلقى		مركب سام . يدخل فى صناعة المبيدات الحشرية . مذيب للعديد من المواد البلاستيكية .
الجليسرول 3,2,1– بروبان ترايول	$\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$	يُستخدم الجليسرول كمانع للتجمد فى وقود الطائرات

ملاحظة

يستعمل الجليسرول كذلك فى مستحضرات التجميل و كريمات ترطيب البشرة لأنه يحتوى على ثلاث مجموعات هيدروكسيل مما يسمح بتكوين روابط هيدروجينية متعددة مع جزئيات الماء فى الهواء مما يحفظ درجة معينة من الرطوبة للجلد .

هناك بعض الكحولات الأخرى التى تُستخدم كموانع للتجمد مثل : جلايكول الإيثلين [2,1– إيثان دايول] أو جلايكول البروبيلين [2,1– بروبان دايول]

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 – الايثانول – 2-بروبانول) ؟

خطوات التجربة : [الكتاب المدرسى صفحة 792] .

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 للتبخر (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 ألكيل)
الصيغة العامة	$R - O - R'$] (حيث R و R′ قد تكونا مجموعتان من نفس النوع ، أو من نوعين مختلفين)
انواعها	تكون الايثرات ← 1 - (متجانسة) : عندما يكون مجموعتى الالكيل على طرفى ذرة الأكسجين متماثلتين 2 - (غير متجانسة) : عندما يكون مجموعتى الالكيل على الطرفين غير متماثلتين
أبسط ايثر	ثنائى ميثيل إيثر ($CH_3 - O - CH_3$)
ملاحظة	استخدم المصطلح (ايثر) لأول مرة فى الكيمياء كاسم للمركب (ثنائى ايثيل ايثر) و الان يُستخدم مصطلح (ايثر) ليدل على المركبات العضوية التى تتكون من سلسلتين هيدروكربونيتين مرتبطتان بنفس ذرة الأكسجين .

أسس تسمية الإيثرات

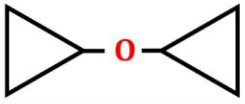
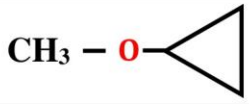
1 – يكتب اسم مجموعتى الألكيل متبوعاً بكلمة إيثر .

2 – إذا كان مجموعتى الألكيل من نفس النوع يكتب كلمة ثنائى متبوعا باسم المجموعة متبوعاً بكلمة إيثر .

3 – إذا كان مجموعتى الألكيل من نوعين مختلفتين يراعى الترتيب الأبجدى .

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 الأبجدى حسب اللغة الانجليزية عند اختلاف المجموعتين .
مجموعتان مختلفتان	ألكيل + ألكيل + إيثر	

أمثلة

مجموعات الألكيل	الصيغة	الأسم	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 الأبجدى
مجموعتان حلقيتان		ثنائى بروبيل حلقى إيثر	يجب كتابة كلمة حلقى
مجموعتان حلقية و غير حلقية		ميثيل بروبيل حلقى ايثر	يراعى الترتيب الأبجدى

تدريبات 14

م	الصيغة البنائية	الاسم
1	ثنائى ايزوبروبيل ايثر	
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 حلقى إيثر	
5		$CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2$ (CH3 على كل CH2 الطرفية)
6	بيوتيل حلقى ميثيل ايثر	

خصائص الإيثرات

القطبية | الرابطة الهيدروجينية | درجة الغليان | التطاير | الذائبية

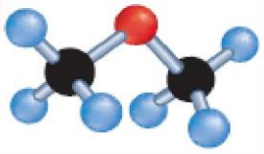
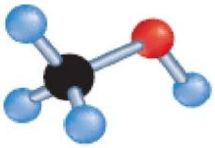
القطبية

القطبية	محمد حسن في الايثرات تكون الرابطة C – O أكثر قطبية من الرابطة C – H فى الألكانات ، لذا فهى أعلى قطبية من الالكانات محمد حسن فى الايثرات تكون الرابطة C – O أقل قطبية من الرابطة O – H فى الكحولات ، لذا فهى أقل قطبية من الكحولات

الرابطة الهيدروجينية

روابط هيدروجينية	محمد حسن لا تستطيع جزيئات الأيثر أن تُكوِن روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرات الأكسجين فى الايثرات .

درجة الغليان

درجة الغليان	محمد حسن درجة غليان الإيثرات أقل من درجة غليان الكحولات المماثلة لها فى الحجم و الشكل (علل ؟) بسبب عدم وجود روابط هيدروجينية بين جزئيات الايثر نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الكربون فى الايثرات .
مثال توضيحى	درجة غليان ثنائى ميثيل ايثر تساوى −25 °C   درجة غليان الميثانول تساوى 65 °C

التطاير

التطاير	محمد حسن الايثرات عموما تكون أكثر قابلية التطاير عند مقارنتها الكحولات المماثلة لها فى الحجم و الشكل (علل ؟) بسبب انخفاض درجة غليانها الناتج عدم وجود روابط هيدروجينية بين جزئيات الايثر نتيجة لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة الكربون فى الايثرات .

الذائبية فى الماء

الذائبية	محمد حسن الإيثرات أقل ذائبية فى الماء من الكحولات (علل ؟) 1 – لأن قطبية الايثرات أقل من قطبية الكحولات . 2 – لأن الروابط الهيدروجينية التى بين الايثرات و الماء أضعف من الروابط الهيدروجينية بين الكحولات و الماء
ملاحظة	محمد حسن يمكن لذرة الأكسجين فى الايثرات أن تعمل كمستقبل لذرات الهيدروجين من جزيئات الماء فتتكون روابط هيدروجينية ضعيفة جداً بين الايثرات و جزئيات الماء و هو ما يفسر ذوبانها بشكلٍ قليل .

تدريب محلول

محمد حسن رتب المركبات التالية تنازلياً حسب درجة غليانها :

إيثيل ميثيل إيثر & الإيثانول & 2,1 – إيثانديول & البيوتان & ثنائى ميثيل إيثر & بروبان

الإجابة

محمد حسن ♣ نرتبُ حسب القاعدة التالية : [ألكان < إيثر < كحول]

محمد حسن ♣ نأخذ الكحولات أولاً و نرتبها حسب عدد OH- (طردى) فى حال تساوى OH- نرتب حسب عدد الكربون (طردى)

محمد حسن ♣ ثم نأخذ الإيثرات و تُرتب حسب عدد ذرات الكربون (طردى) .

محمد حسن ♣ أخيراً نأخذ الألكانات وتُرتب حسب عدد الكربون (طردى) فى حال تساوى الكربون نُرتب حسب عدد التفرع (عكسى)

محمد حسن الترتيب : (الأعلى) 2,1- إيثانديول ← إيثانول ← إيثيل ميثيل إيثر ← ثنائى ميثيل إيثر ← بيوتان ← البروبان (الأقل)

ملاحظة

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

استخدامات الإيثرات

ثنائى ايثيل ايثر	$CH_3CH_2 - O - CH_2CH_3$	• هو أول مركب اطلق عليه اسم (ايثر) . • هو مادة متطايرة سريعة الاشتعال . • كان يُستخدم كمخدر فى العمليات الجراحية منذ العام 1842 حتى القرن العشرين . • لم يعد مفضلاً استخدامه كمادة مخدرة (علل ؟) لكونها سريعة الاشتعال .

مقارنة بين الكحولات و الإيثرات

المقارنة	الايثـــــرات	الكحـــــولات
أوجه الشبه	• كلاهما مشتقات هيدروكربونية	• كلاهما يحوي عنصر الأكسجين
أوجه الاختلاف	• المجموعة الوظيفية ($-O-$) واحدة • ترتبط ذرة الأكسجين بذرتي كربون . • القطبية أقل . • لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية. • درجة الغليان أقل . • الذوبانية فى الماء أقل .	• المجموعة الوظيفية ($-OH$) واحدة أو أكثر • ترتبط ذرة الأكسجين بذرة كربون وذرة هيدروجين • القطبية أعلى . • تستطيع تكوين روابط هيدروجينية . • درجة الغليان أعلى . • الذوبانية فى الماء أعلى .

تدريبات 15

1 - رتب : المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها : CH_3-CH_2-OH , CH_3-CH_3 , CH_3-O-CH_3

2 - ارسم : الصيغ البائية المطلوبة مع تصحيح الاسم حسب الإيوباك :

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

3 - أيزومرات : ارسم أيزومرين بنائيين لنوعين مختلفين من المركبات العضوية للصيغة الجزيئية $C_5H_{12}O$ ؟

4 - توقع : اعتماداً على الصيغ البنائية المقابلة ، أى من المركبات تتوقع أن يكون أكثر قابلية للذوبان فى الماء ، مع التفسير ؟

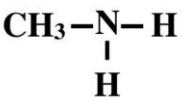
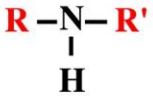
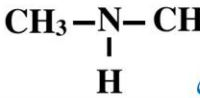
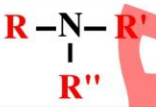
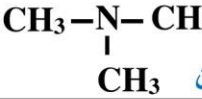
$$CH_3-\underset{|}{\overset{OH}{CH_2}}$$

$$CH_3 - O - CH_3$$

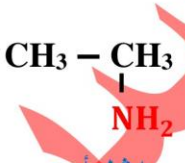
الأمينات

الأمينات	هي مركبات عضوية تحتوى على ذرة نيتروجين واحدة أو أكثر مرتبطة مع ذرات كربون فى سلاسل أليفاتيه 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 – ثالثية] 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 فى جزئ الأمونيا	 ميثيل أمين
أمين ثانوى	تحل (مجموعتين) من الألكيل محل ذرتى هيدروجين فى جزئ الأمونيا 	 ثنائى ميثيل أمين
أمين ثالثى	تحل (ثلاث مجموعات) ألكيل محل الثلاث ذرات هيدروجين فى جزئ الأمونيا 	 ثلاثى ميثيل أمين

تصنيف الأمينات حسب نوع المجموعات R

نوع الأمين	الصيغة	مثال
أمين أليفاتى	تتصل فيه ذرة النيتروجين بمجموعات أليفاتية (مفتوحة أو حلقية)	 ايثيل أمين هكسيل حلقى أمين
أمين أروماتى	تتصل فيه ذرة النيتروجين بحلقات أروماتية (حلقة بنزين)	بنزين أمين أو أنيلين

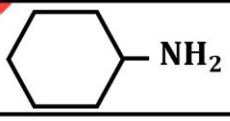
لا تنسونا من صالح الدعاء

أ / محمد محسن محمد

أسس تسمية الأمينات

يوجد عدة طُرق لتسمية الأمينات .. سوف نوضح أبسطها .. و سوف نقوم بتقسيمها لحالات محددة لتسهيل دراستها

تسمية الأمينات الأولية

أمثلة	طريقة حسب نظام IUPAC أمينو + ألكان	طريقة شائعة ألكيل + أمين
$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle |}{N}}-H$	أمينو ميثان	ميثيل أمين
$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\displaystyle |}{}}$	أمينو إيثان	ايثيل أمين
$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\displaystyle |}{}}$	1- أمينو بروبان	بروبيل أمين
$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\displaystyle |}{CH_2}}$	2- أمينو بروبان	2- بروبيل أمين (أيزوبروبيل أمين)
	أمينو هكسان حلقى	هكسيل حلقى أمين

تسمية الأمينات الثانوية و الثالثة

أمثلة	الطريقة الشائعة ألكيل + ألكيل + ألكيل + أمين	ملاحظات
$CH_3CH_2-\underset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle |}{N}}-CH_3$	ايثيل ميثيل أمين	الطريقة الأسهل لتسمية الأمينات الثانوية و الثالثية (الطريقة الشائعة)
$CH_3CH_2-\underset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle |}{N}}-CH_2CH_3$	ثنائى أيثيل أمين	يجب مراعاة الترتيب الأبجدى عند كتابة مجموعات الألكيل
$CH_3-CH_2 \diagdown \atop CH_3-CH_2 \diagup N-CH_2-CH_3$	ثلاثى ايثيل أمين	تستخدم البادئتان (ثنائى و ثلاثى) عند وجود مجموعات ألكيل متكررة
$CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{N}}-CH_3$	ايثيل ثنائى ميثيل أمين	لا توجد أية أرقام فى أسماء الأمينات عند التسمية بهذه الطريقة

التسمية عند وجود أكثر من مجموعة أمين

مثال	طريقة حسب نظام IUPAC أرقام المواقع + بادئة + أمينو + ألكان	طريقة شائعة أرقام المواقع+ ألكان + بادئة + أمين
$NH_2 \quad NH_2$ $CHCH_2CH_2CH$ $NH_2 \quad NH_2$	4,4,1,1 –رباعى أمينو بيوتان	4,4,1,1 – بيوتان رباعى أمين
$CH_2CH_2CH_2$ $NH_2 \quad NH_2$	3,1 – ثنائى أمينو بروبان	3,1 – بروبان ثنائى أمين

خصائص الأمينات

القطبية — الرابطة الهيدروجينية — درجة الغليان — الرائحة

القطبية

القطبية	محمد محسن فى الأمينات تكون الرابطة N – H أقل قطبية من الرابطة O – H فى الكحولات ، لذا فهى أقل قطبية من الكحولات

الرابطة الهيدروجينية

روابط هيدروجينية	محمد محسن تستطيع جزيئات الأمينات (الأولية و الثانوية) أن تُكَوِن روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرات نيتروجين ذات سالبية كهربائية مرتفعة . محمد محسن لا تستطيع جزيئات الأمينات (الثالثية) أن تُكَوِن روابط هيدروجينية بين بعضها البعض (علل ؟) بسبب عدم وجود ذرات هيدروجين ، حيث تتصل ذرة النيتروجين بثلاث مجموعات ألكيل .

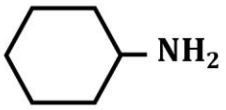
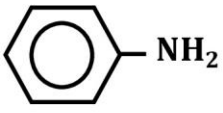
درجة الغليان

درجة الغليان	محمد محسن درجة غليان الأمينات أقل من درجة غليان الكحولات المماثلة لها فى الحجم و الشكل (علل ؟) لأن روابط O-H فى الكحولات أكثر قطبية من روابط N-H فى الأمينات ، و بالتالى تكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحولات أقوى من الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الأمينات ، لذلك فإن درجات غليان الكحولات هى الأعلى .

الرائحة

رائحة الأمينات	محمد محسن تتميز الأمينات برائحة متطايرة غير مقبولة للإنسان . محمد محسن الأمينات هى المسئولة عن الروائح الكريهة المميزة للكائنات الميتة و المتحللة . محمد محسن غالباً ما تستعمل الكلاب البوليسية المدربة هذه الروائح للاستدلال الجثث بعد الكوراث مثل التسونامى و الأعاصير

استعمالات الأمينات

الأمينات		محمد محسن تُستعمل فى التحقيقات الجنائية
الهكسيل الحلقى أمين		محمد محسن الهكسيل أمين و الايثيل أمين مهمان فى : ❑ انتاج المبيدات الحشرية ❑ انتاج البلاستيك ❑ انتاج المستحضرات الدوائية ❑ انتاج المطاط المستخدم فى صناعة الاطارات
الايثيل أمين	$CH_3 - CH_2$ | NH_2	
الأنيلين (البنزين أمين)		محمد محسن يستخدم الانيلين فى صناعة الأصباغ غامقة اللون. محمد محسن الاسم الشائع (انيلين) مشتق من اسم النبات الذى حُصل عليه منه .

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

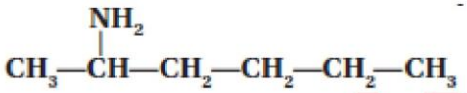
لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، أو للتواصل المباشر 0544555703

بالتوفيق للجميع إن شاء الله

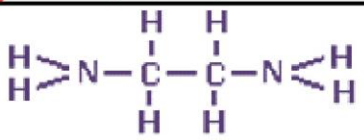
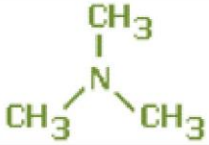
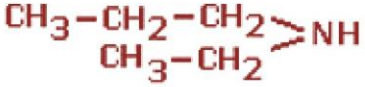
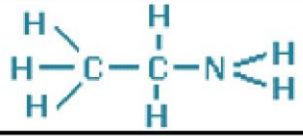
لا تنسونا من صالح الدعاء

تدريبات 16

1 - تسمية : أكمل الجدول التالى :

م	الصيغة البنائية	الاسم
1		2,1 – بروبان ثنائى أمين
2	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$	
3		
4		3,1 – ثنائى أمينو بيوتان
5		

5 - صنف : سم الأمينات التالية ثم صنفها حسب نوعها (أولية – ثانوية – ثالثية) :

م	الصيغة البنائية	الاسم	النوع
1			
2			
3			
4			

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

.....

.....

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

.....

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

.....

6 - رتب : المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها :

CH_3-O-CH_3 , CH_3-CH_3 , CH_3-CH_2-OH , $CH_3-CH_2-NH_2$

.....

محمد محسن

مهارات عليا

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 C_3H_8O ؟

4 - أيزومرات : سم ايثر واحد يكون أيزومر بنائى لكل مما يلى : ❑ 1– بيوتانول ❑ 2 – هكسانول

5 – صيغ بنائية : ارسم الصيغ البنائية للمركبات التالية :

❑ كلورو أيزوبربان ❑ أيزوبروبانول ❑ ثنائى أيزوبروبيل ايثر ❑ ايزوبروبيل أمين

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

إيثيل ميثيل إيثر & الإيثانول & 2,1 – إيثانديول & البيوتان & ثنائى ميثيل إيثر & بروبان & ثنائى ميثيل أمين

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

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

محمد محسن

أسألكم الدعاء بالرحمة و المغفرة لوالدى

يمكنك تسجيل إعجاب Like لصفحة الفيس بوك http://www.facebook.com/mr.m7md.mo7sn

لضمان وصول ملازم الفصول التالية إليك مباشرة ، أو للتواصل المباشر 0544555703

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