الوحدة الرابعة 4

مدخل إلى الكيمياء العضوية

الكفاءات المستهدفة :

- يكون قادرا على تسمية النظامية للمركبات العضوية.
- يتعرف على بعض العائلات العضوية.
- يتعرف على المواد المشتقة من البترول واستعمالاتها في الحياة اليومية وتأثيرها على المحيط وعلى البيئة.

- ما الذي يميز الكيمياء العضوية عن الكيمياء اللاعضوية ؟
- ما هو العنصر الأساسي والمشترك للمركبات العضوية ؟
- كيف نشتق بعض المواد من البترول ؟

1 مدخل للكيمياء العضوية

1 – عنصر الكربون :

الكربون (Carbone) من العناصر المهمة على الأرض، فهو يكوِّن الهيكل الكربوني لكل المركبات الحيوية مثل الجلوكوز (Glucose) الذي يشكل الهيكل الكربوني للدهون والشموع والأحماض الأمينية، وهو العنصر الأساسي والرئيسي للخشب والفحم والبترول والأحماض الأمينية. فنحن نعيش في الكرة الأرضية، مع نباتاتها وحيواناتها وكائناتها الحية الدقيقة وبشرها، أين الكربون يوجد بوفرة وبكثرة في المواد الحية ومشتقاتها وبنسبة ضئيلة في الهواء الجوي (0.3% كربون و% 20 أكسجين وحوالي% 75 نيتروجين والباقي غازات أخرى...). لذا تعرف الكيمياء العضوية على أنها كيمياء الكربون باستثناء أول أكسيد الكربون وثنائي أكسيد الكربون والكربونات التي لها خواص الكيمياء المعدنية.

2 – ميلاد الكيمياء العضوية :

F .Wohler 1800 – 1882

– ميز في 1690 نيكولا ليمري (1645 –1715) Nicolas Lémery بين الكيمياء المعدنية والكيمياء العضوية باعتبار أن المواد العضوية تمتاز بقوة حيـــة (force vitale) التي هي السبب في تشكل الجزيئات العضوية. وبقي هذا الاعتقاد سائدا إلى أن استطاع وولر (F .Wohler 1800 – 1882) في 1828 الحصول على البولة في مخبره أي أنه استطاع أن ينتج مادة عضوية في المخبر.

يعتبر هذا الإنجاز منطلقا للكيمياء العضوية إذ أبطل الاعتقاد الذي كان ينص على أنه لا يمكن الحصول على مادة عضوية من غير كائن حي.

ومنذ ذلك التاريخ، توالت الاكتشافات والانجازات وأصبحت الكيمياء العضوية علما بحد ذاته.

– خلال 1850–1865 استخلص بيرتلو (Berthelot 1827-1907) بعض الكحولات.

– في 1865 توصل كيكولي (Kekulé Von Stradonit) للصيغة المفصلة للبنزن C_6H_6 (Benzène).

إبحث وأجب على الأسئلة التالية :

– ابحث في الانترنت أو مراجع أخرى عن أهمية استخلاص **وولر** للبولة في المخبر وآثارها على المعتقدات السابقة له وتطور الكيمياء العضوية من بعده.

– في رأيك لماذا انفصلت الكيمياء العضوية عن الكيماء المعدنية؟ علل

– ما هي أهمية ودور الكيمياء العضوية في الصناعة والصحة والنظافة؟

– ما هي الأخطار التي تنجم عن المركبات العضوية في الطبيعة وآثارها على البيئة.
أعط بعض الأمثلة.

3 – تعريف الكيمياء العضوية:

تعرف الكيمياء العضوية على أنها كيمياء الكربون تهتم بدراسة وتحليل كل المركبات التي تحتوي عنصر الكربون باستثناء أول أكسيد الكربون وثنائي أكسيد الكربون والكربونات التي لها خواص الكيمياء المعدنية.

نشاط تمهيدي:

تبيان أن المركبات العضوية تحتوي عنصري الكربون والهدرجين.

– ابحث عن الصيغة الكيميائية للبولة؟ هل هي مادة عضوية؟ ولماذا؟

– ما المقصود بالتحلل الحراري للبولة؟

– ما هي أنواع الروابط المتواجدة في جزيئة البولة؟

– اعط تمثيل لويس لجزيئة البولة.

– هل القاعدة الثنائية والثمانية مطبقة في جزيئة البولة؟

– اعط الصيغ الكيميائية لبعض المركبات العضوية التي تعرفها.

– ما هي العناصر الكيميائية المشاركة في تركيب هذه المركبات؟

أكمل العبارة التالية:

كل الأنواع الكيميائية العضوية تحتوي في تركيبها على العنصرين الكيميائين ..... ، ..... وبعض العناصر الأخر مثل ..... و ..... و ..... إلخ.

التحليل الكيفي لنوع كيميائي عضوي

تجربة 1

الهدف : اثبات تجريبيا أن السكر (السكاروز) مادة عضوية.

الأدوات : أنبوب اختبار، ماسك خشبي، موقد بنزن، كمية من السكر وحمض الكبريت.

التجربة :

ضع قليلا من السكر (السكاروز) في أنبوب الاختبار ثم ضف بحذر بعض القطرات من حمض الكبريت المركز H_2SO_4 وسخن قليلا مع الرج.

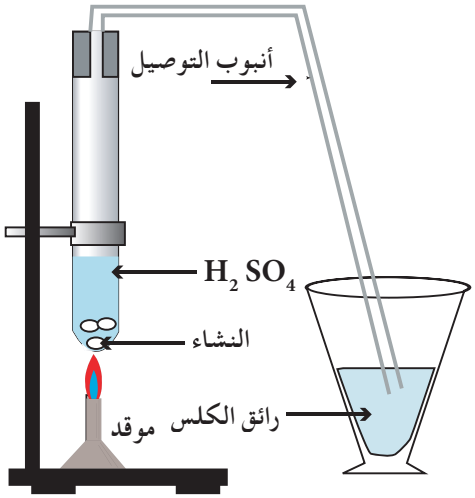
- ماذا تلاحظ ؟
- ما لون المادة التي تحصلت عليها؟
- لماذا حسب رأيك أخذت هذا اللون ؟
- ما هو النوع الكيميائي الذي تحصلت عليه؟
- اقترح طريقة للكشف عن طبيعة هذا المنتوج.
- هل السكر مركب عضوي؟ لماذا؟

تجربة 2

الهدف : إثبات تجريبيا أن النشاء تحتوي على عنصر الكربون.

الأدوات : أنبوب اختبار، كأس به رائق الكلس، أنبوب توصيل، كمية من النشاء، أكسيد النحاس (CuO) وحمض الكبريت المركز، موقد وحامل.

التجربة :



- ضع في أنبوب اختبار كمية من النشاء وقليلا من أكسيد النحاس (CuO).
- ضف له بحذر كمية من حمض الكبريت المركز.
- سد فوهة الأنبوب بسدادة مزودة بأنبوب توصيل وحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل المقابل ثم سخن الأنبوب بلطف.
- ماذا تلاحظ في الأنبوب؟
- ماذا يحدث في الكأس؟ ماذا تستنتج؟
- ما هو مصدر عنصر الكربون هنا؟ علل اجابتك.
- هل النشاء مركب عضوي؟ لماذا؟

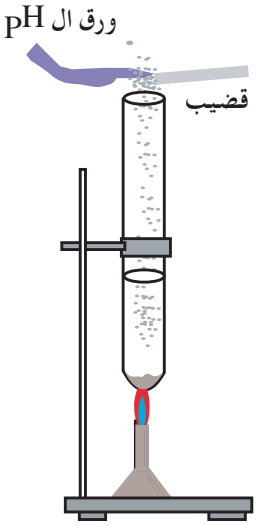
حذاري : عند الانتهاء من النشاط، أخرج الأنبوب من الكأس قبل توقيف التسخين.

تجربة 3

الهدف : الكشف عن عنصر النيتروجين N في مركب عضوي.

الأدوات : أنبوب اختبار، موقد، حامل، كمية من البولة (Urée)، كمية من الكلس الصودي، قضيب زجاجي، حمض كلور الماء وورقpH .

التجربة :



– ضع في أنبوب اختبار، كمية من البولة (Urée) مع كمية من الكلس الصودي سخن المزيج بشدة. ماذا يحدث؟

– قرب من فوهة الأنبوب ورقpH مبللة بالماء.

ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟

– قرب الآن من فوهة الأنبوب قضيبا زجاجيا مبللا بحمض كلور الماء.

ماذا يحدث؟ ماذا تستنتج ولماذا؟

– لماذا نقرب ورق الـ pH من فوهة الأنبوب؟

– لماذا نقرب قضيبا من الزجاج المبلل بحمض كلور الماء من فوهة الأنبوب؟ علل اجابتك.

– ما هو النوع الكيميائي المتصاعد من الأنبوب أثناء التسخين؟

– ما هو النوع الكيميائي الناتج عن تفاعل حمض كلور الماء مع الغاز المتصاعد من الأنبوب أثناء التسخين؟

– أكتب معادلة التفاعل بين الغاز المتصاعد من الأنبوب وحمض كلور الماء ثم استنتج نوع هذا الغاز.

– ما هو مصدر عنصر النيتروجين N؟ علل اجابتك.

– اقترح تجربة تكشف فيها احتواء البولة لعنصر الكربون.

خلاصة الدراسة :

لخص في فقرة وجيزة ملاحظاتك في النشاطات الثلاثة السابقة واستنتاجاتك من كل نشاط.

– اعط خلاصة عامة تبرز نتائج هذه التجارب مع ذكر المكتسبات المعرفية التي تحصلت عليها والكفاءات والمهارات التجريبية التي اكتسبتها في هذه الدراسة.

عمل تطبيقي

2 الفحوم الهيدروجينية

الفحوم الهيدروجينية هي الأنواع الكيميائية العضوية التي تتألف جزيئاتها من عنصري الكربون والهيدروجين فقط، أي هي المركبات العضوية التي صيغتها العامة من الشكل C_xH_y.

التمثيلات المختلفة للمركبات العضوية :

تذكير : تمثيل لويس

كما رأينا في السابق يسمح تمثيل لويس بتمثيل البنية الجزيئية لكل المركبات الكيميائية اعتمادا على قاعدتي الثنائية والثمانية. يسمح هذا التمثيل بكتابة الصيغ الكيميائية العضوية بشكليها النصف المنشورة والمنشورة.

تطبيق : اعط تمثيل لويس للمركبين : C_2H_6 و C_3H_8

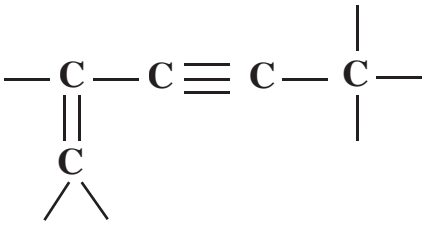
1 – السلاسل الفحمية المختلفة للفحوم الهيدروجينية :

الفحوم الهيدروجينية متعددة الكربون تصنف من حيث بنية هيكلها الكربوني الى صنفين :

أ – الفحوم الهيدروجينية ذات السلاسل المفتوحة

هي التي تكون فيها ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها مشكلة سلسة مفتوحة. يمكن لهذه السلسلة أن تكون خطية أو متفرعة.

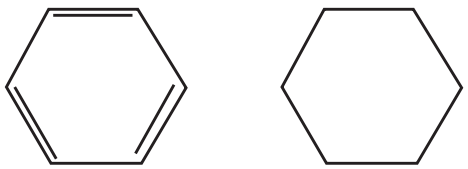
نمثلها بسلسلة تشمل عدد كربوناتها وروابطها الكربونية وروابطها الهيدروجينية دون تمثيل عنصر الهيدوجين فيها.



تمثيل لفحم هيدروجيني ذو سلسلة خطية

ب – الفحوم الهيدروجينية ذات السلاسل الحلقية :

هي التي تكون فيها ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها مشكلة حلقة.



هكسان حلقي : C_6H_{12} بنزن : C_6H_6

فحم هيدروجيني حلقي

تطبيق : اعط تمثيل سلاسل المركبات التالية :

C_2H_6 و C_3H_8

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفحوم الهيدروجينية

نشاط 1 :

الهدف : تطبيق نموذج لويس في بعض الجزيئات.

التمرن على وصف وتحليل جزيئات بعض الفحوم الهيدروجينية.

نعتبر الأنواع الكيميائية العضوية التالية : الإيثان (ethane)، الإثلين (éthylène)، أسيتيلين (acétylène).

– ابحث في كتاب السنة الأولى أو مراجع أخرى عن الصيغة المجملة لجزيئات هذه الغازات.

– اكتب صيغها النصف المنشورة ثم صيغها المنشورة. ماذا تلاحظ؟ علل.

– اعط تمثيل لويس لكل جزيء؟. ما هي عدد الروابط التكافؤية في كل جزيء؟ علل.

– اعط التمثيل الفضائي لكل جزيء (تمثيل كرام)؟

– هل للجزيئات الثلاثة هندسة فضائية متشابهة؟ اشرح.

– مثل سلاسل هذه الجزيئات.

أكمل العبارة التالية :

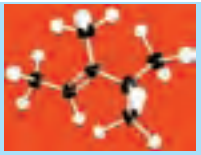
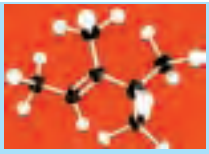
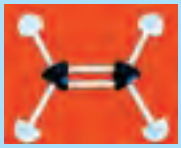
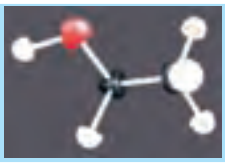
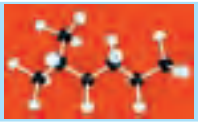
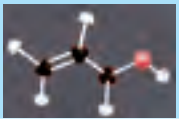
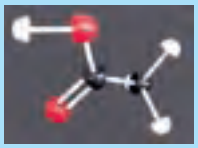
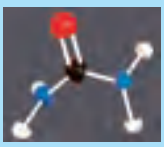
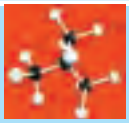
تختلف الهندسة ..... الفحوم الهيدروجينية باختلاف .... الروابط ..... الموجودة في الجزيء وعدد ذرات ..... فيها.

نشاط 2 :

الهدف : التعرف على نماذج جزيئات بعض الأنواع الكيميائية العضوية وتمييزالبعض منها.

نعطي في الجدول التالي تمثيلا للبنية الفضائية لبعض الجزيئات حيث تمثل الكريات البيضاء ذرات الهيدروجين والسوداء ذرات الكربون والحمراء ذرات الأكسجين.

– أكمل الجدول بالبحث عن المطلوب في المراجع أو الانترنت.

	البنية الفراغية	الصيغة المفصلة	اسم المركب		البنية الفراغية	الصيغة المفصلة	اسم المركب
1				6			
2				7			
3				8			
4				9			
5				10			

– حدد الفحوم الهيدروجينية من بين الأنواع المقترحة في الجدول.
– ما هي الجزيئات التي تحتوي على روابط بسيطة فقط؟ ما هو شكلها الفضائي؟ علل.
– ما هي الجزيئات التي تحتوي على روابط ثنائية؟ ما هو شكلها الهندسي؟ علل.
– ما هي الجزيئات التي تحتوي على روابط ثلاثية؟ ما هو شكلها الهندسي؟ علل.
– ماذا تستنتج؟

أكمل العبارات التالية:

في هذه العينة الجزيئات التي تحتوي عنصر.....لا تصنف مع الفحوم .....
تختلف الفحوم..... المقترحة في..... في عدد ونوع ..... المكونة لجزيئاتها.
وتختلف أيضا في..... الفضائية: للبعض منها بنية فضائية ..... (3D) والبعض ..... والبعض الآخر بنية ..... (ببعد واحد).

نلاحظ من الصور أن للفحوم الهيدروجينية المقترحة التي تحتوي:
– رابطة ..... بنية .....
– رابطة ..... بنية .....
– رابطة ..... بنية .....

2 – الكتابة الطوبولوجية للفحوم الهيدوجينية:

أ – الهيكل الكربوني:

نظرا لكون المركبات العضوية تمتاز باحتوائها عنصري الكربون والهيدروجين اتفق على تبسيط هذا التمثيل بالتركيز على الهيكل الفحمي (الكربوني) للمركب العضوي.

تعريف: الهيكل الكربوني لمركب عضوي هو تمثيل لسلسلة كربوناته.

مثال: الهيكل الكربوني للمركب: C_2H_6 هو C-C

C_3H_8 هو C-C-C

نشاط تطبيقي:

– اعط الهيكل الكربوني للجزيئات التالية: البوتان $CH_3–CH_2–CH_2-CH_3$ ؛ الميثان CH_4. علل.
– اعط تمثيل لويس للجزيئات التي لها الهيكل الكربوني التالي: C–C–C–C–C و C–C–C–C و C–C–C

– اقترح عدة هياكل كربونية لجزيئات تحتوي على 5 ذرات كربون.

ب – الكتابة الطوبولوجية (Ecriture Topologique):

تعريف: الكتابة الطوبولوجية هي تمثيل رمزي للهيكل الكربوني للجزيء. نمر من الهيكل الكربوني للكتابة الطوبولوجية بتمثيل الروابط الكربونية فقط دون كتابة رمز عنصر الكربون.
الكتابة الطوبولوجية، اصطلاحا، عبارة عن خط متواصل منكسر مكون من قطع مستقيمة متساوية الطول حيث نهاية قطعة أو التقاء قطعتين أو ثلاثة توافق موقع ذرة الكربون.

أمثلة : – الكتابة الطوبولوجية للهيكل الكربوني التالي : C—C—C هي :

– الكتابة الطوبولوجية للهيكل الكربوني التالي : C—C—C—C هي :

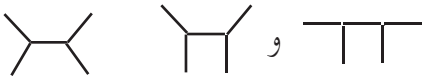
تطبيق : – اعط الكتابة الطوبولوجية للمركب التالي : C_3H_6.

– حسب رأيك لماذا لا نتحدث عن الكتابة الطوبولوجية للجزيء CH_4.

جـ – تكافؤ الكتابات الطوبولوجية :

بالتعريف تتكافؤ كتابتان طوبولوجيتان إذا أمكن الحصول على إحداهما بتشويه أو تدوير الأخرى.

نعني بالتدوير، تدوير التمثيل حول نفسه. وبالتشويه تغيير توجه واحدة أو أكثر من القطع المستقيمة.

مثال : – كتابات طوبولوجية متكافئة بالتشويه : 

– كتابات طوبولوجية متكافئة بالتدوير :

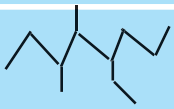
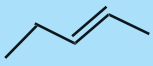
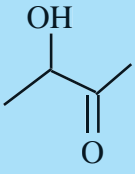
تطبيق :

– هل الكتابات الطوبولوجية التالية متكافئة؟

– اقترح 3 كتابات طوبولوجية غير متكافئة والموافقة للصيغة المجملة التالية : C_5H_{12}

نشاط3 :

– أكمل الجدول التالي :

الصيغة المنشورة	الهيكل الكربوني	الكتابة التوبولوجية
$CH_2=CH_2$		
		
		
	C–C–C–C–C	
		
$CH_2=CH-CH_3$		
$CH_3–CH_2–CH_2-CH_3$		
$CH_3-CH_2-CH=CH_2$		
$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$		
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$		

3 – المماكبات Isomères

المماكبات هي المركبات الكيميائية التي لها نفس الصيغة الجزيئية المجملة (نفس عدد الذرات المكونة للجزيئات) وبنية جزيئية مختلفة (صيغتها المنشورة مختلفة). فهي أنواع كيميائية مختلفة (مختلفة في الخواص الفيزيائية والكيميائية) رغم تماثل صيغتها المجملة. وتوجد عدة أنواع من التماكب.

أ – المماكب الوضعي : Isomérie de position

للمماكبات نفس السلسلة الرئيسية والجذور، ولكنها تختلف في مواضع التفرع (ذرات الكربون التي ترتبط بالجذور)

مثال :

2-méthlhexane

2 – ميثيل هكسان

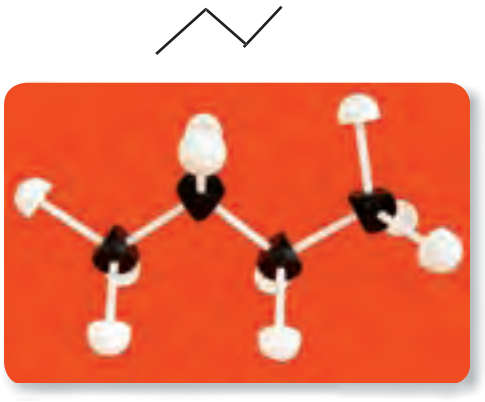
3-méthlhexane

3 – ميثيل هكسان

ب – المماكب التسلسلي :

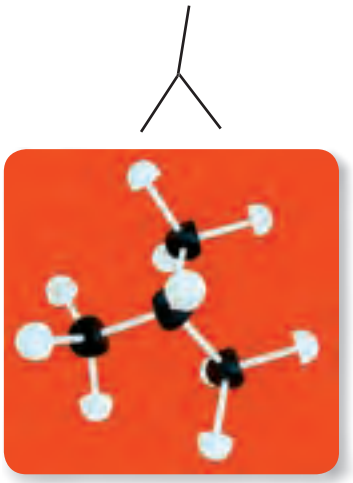
لها نفس الصيغة المجملة وتختلف في شكل سلاسلها.

مثال : البوتان له مماكبان



جزيء البوتان الخطي (C_4H_{10})

butane



جزيء متفرع مماكب للبوتان (C_4H_{10})

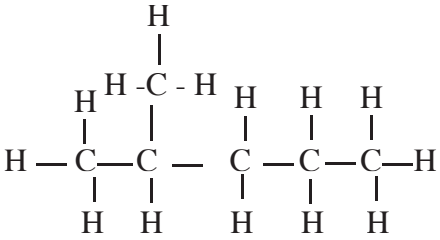
2-méthylpropane

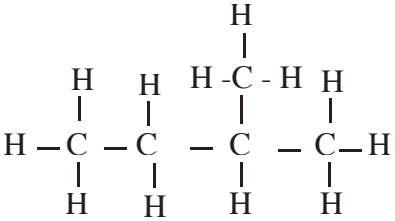
تطبيق :

– لاحظ الصيغة المنشورة للجزيئين.

– أكتب الصيغة الجزيئية لكل جزيء.

– هل هذين المركبين متماكبان؟ علل.





3 التسمية حسب توصيات IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة

في بداية الكيمياء العضوية كانت عدد المركبات الكيميائية المعروفة يمكن تسميتها بأسماء تجارية أو شائعة، ولكن عدد المركبات الكيميائية ازدادت كثيرا مما أدى إلى اتفاق بين الكيميائيين في وضع قواعد في تسمية المركبات الكيميائية العضوية من طرف الإتحاد العالمي للكيميائيين[1](IUPAC).

– الفحوم الهيدروجينية المشبعة هي التي تحتوي جزيئاتها على روابط أحادية (بسيطة) فقط.

– الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة هي التي تحتوي جزيئاتها على الأقل رابطة ثنائية أو ثلاثية.

1 – الألكانات (Les Alcanes) :

الألكانات هي فحوم هيدروجينية مشبعة على شكل سلاسل خطية صيغتها العامة من الشكل C_nH_{2n+2}

للألكانات اسماء مختلفة مركبة من جزئين:

– سابقة (Préfixe) من أصل اغريقي (عدد ذرات الكربون أكبر من 4) تدل على عدد ذرات الكربون التي يحتويها.

– لاحقة (آن ane) مشتركة لكل الألكانات للتعبير عن انتمائها لهذه العائلة (انظر الجدول1).

جدول1 أسماء بعض الألكانات

الصيغالمجملة	الاسم الاتيني	الاسم بالعربية	عدد ذرات الكربون
CH_4	Méthane	ميثان	1
C_2H_6	Ethane	إيثان	2
C_3H_8	Propane	بروبان	3
C_4H_{10}	Butane	بوتان	4
C_5H_{12}	Pentane	بنتان	5
C_6H_{14}	Hexane	هكسان	6

2 – الجذور الألكيلية

الجذور الألكيلية هي جذور تشتق من الألكانات بحذف ذرة هيدروجين واحدة منها فتكون صيغتها العامة حينئذ من الشكل $R = (-C_nH_{2n+1})$ أي أن لكل ألكان جذر يشتق منه ويحمل اسمه ولكن تعوض لاحقته (ane) باللاحقة (يل) (yle) ، وتصحب صيغته المجملة بخط (–) دلالة على وجود إلكترون عازب (انظر الجدول2)..

جدول2 أسماء بعض الجذور الألكيلية

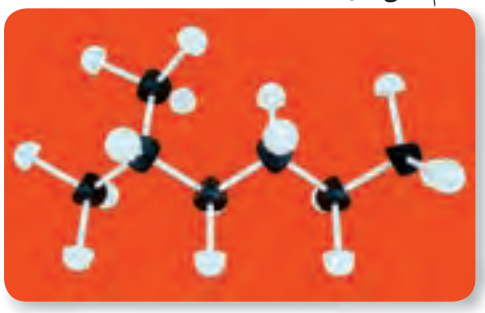
الصيغالمجملة	الاسم الاتيني	الاسم بالعربية	عدد ذرات الكربون
$-CH_3$	Méthyle	ميثيل	1
$-C_2H_5$	Ethyle	إيثيل	2
$-C_3H_7$	Propyle	بروبيل	3
$-C_4H_9$	Butyle	بوتيل	4
$-C_5H_{11}$	Pentyle	بنتيل	5
$-C_6H_{13}$	Hexyle	هكسيل	6

[1] Union International de Chimie Pure et Appliquée. الاتحاد العالمي للكيمياء الصرفة والتطبيقية

التسمية حسب توصيات IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة

3 – تسمية المركبات العضوية :

تعتمد تسمية المركبات العضوية وفق (IUPAC) على الصيغة المنشورة للنوع الكيميائي في أغلب الأحيان، أو الصيغة نصف منشورة ولهذا تم وضع جملة من القواعد تضبط اسم كل مركب.



كيف نطبق هذه القواعد؟

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة وفق (IUPAC) :

1 – اكتب الصيغة المنشورة للمركب المعني.

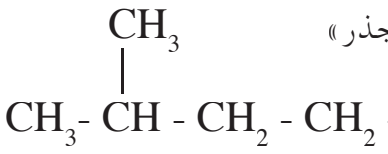
2 – اختر السلسلة الرئيسية (الأطول) في هذه الصيغة (التي تشمل على أكبر عدد من ذرات الكربون).

3 – قم بترقيم ذرات كربون هذه السلسلة انطلاقا من طرفها الأقرب إلى الجذر حيث يكون رقم الكربون المتصل به أصغر ما يمكن.

- إذا كانت السلسلة الأساسية تحتوي على جذر (فرع) واحد، يكتب اسم المركب بالأحرف اللاتينية وتوضع من اليسار إلى اليمين المعلومات التالية :

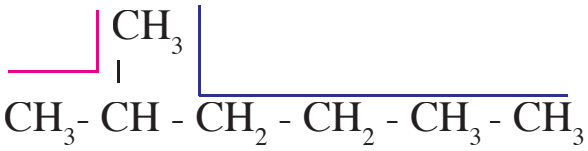
« اسم السلسلة الرئيسية » « اسم الجذر » « – » « رقم الكربون الحامل للجذر »

مثال : اكتب اسم المركب ذي الصيغة المنشورة التالية :



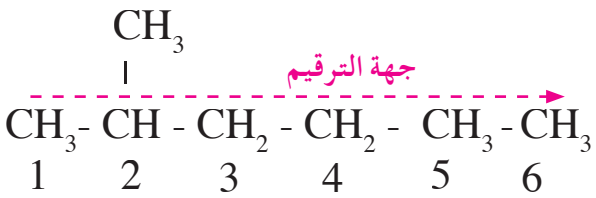
الحل :

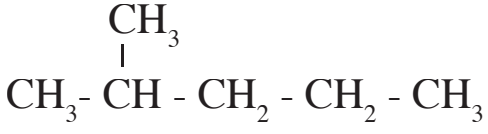
1 – الصيغة المنشورة للمركب هي :



2 – اختيار السلسلة الرئيسية : لدينا في هذه الصيغة ثلاثة سلاسل تحتوي كل منها (6C) ، (6C، 3C) . كما نلاحظ السلسلتين الزرقاء والحمراء متساويتين في عدد كربوناتها (6C)، بينما البنفسجية قصيرة (3C)، لذلك نختار إما الحمراء أو الزرقاء ، ولتكن الحمراء.

3 – يوجد الجذر في الجانب الأيسر للسلسلة المختارة (الحمراء) ولذا نرقم كربوناتها انطلاقا من اليسار كما موضح في الشكل. نلاحظ أن الكربون الحامل للجذر يحمل رقم 2 واسم جذره (Methyl) ، وبما أن عدد ذرات كربون السلسلة الرئيسية هو 6 فاسمها هو (Hexane) . يكتب إذن اسم المركب المعطى كما يلي :





2-methylhexane

2 – ميثيل هكسان

التسمية حسب توصيات IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة

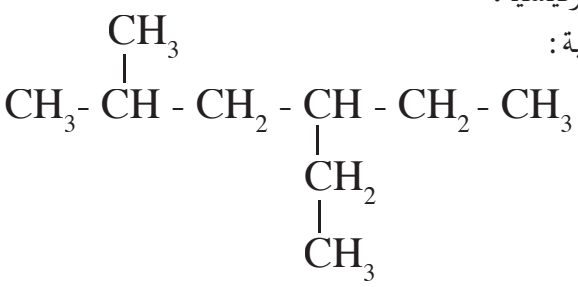
- إذا كانت السلسلة الأساسية تحتوي على جذرين (فرعين) أو أكثر:

– يتم ترقيم السلسلة الرئيسية كما ذكرنا سابقا.

– يشمل اسم المركب أرقام ذرات الكربون الحاملة للجذور وأسمائها بالإضافة إلى اسم السلسلة الرئيسية.

ويكتب الاسم كما ذكرنا سابقا بأرقام الجذور وأسماءها وفق الأسبقية الأبجدية اللاتينية لأسمائها مع وضع فاصلة بعد اسم كل جذر وينتهي باسم السلسلة الرئيسية.

مثال: كتابة اسم المركب ذات الصيغة المنشورة التالية:



بعد اتباع الخطوات المذكورة نصل لصيغة الاسم:

4-éthyle,2-methylhexane

4 – إيثيل، 2 ميثيل هكسان

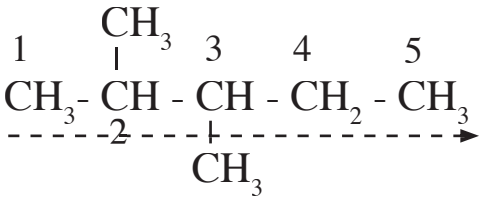
ملاحظة هامة

في حالة تماثل جذرين أو أكثر نكتب الاسم بكتابة أرقام هذه الجذور بوضع فاصلة بينها ثم اسم الجذر مزود بالسابقة (di أو tri ...) التي تدل على مرة تكرارها.

مثال: $CH_3-CHCH_3-CHCH_3-CH_2-CH_3$

ننشر هذه الصيغة، نرقمها ونكتب اسمها حسب هذه القاعدة

نلاحظ أن لدينا جذرين متماثلين وهما جذرين من نوع methyle:



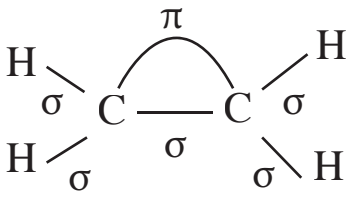
2,3-dimthylpentane

2، 3– ثنائي ميثيل البنتان

4 – الألسانات Les alcènes

أ – الصيغة العامة:

الصيغة العامة هي من الشكل C_nH_{2n} حيث هذه الصيغة صحيحة لجزيئات تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة، بينما الألسانات التي تحتوي على رابطتين مزدوجتين، تكون الصيغة العامة من الشكل C_nH_{2n-2}، والألسانات هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة لاحتوائها على روابط مزدوجة والتي تسمى الرابطة الغير مشبعة.



العناصر المحاطة بالرابطة المزدوجة تكون على نفس المستوي، أي هندسة الجزيئة التي تحتوي رابطة مزدوجة تقع في مستوي واحد.

توجد روابط بين كربون وهيدروجين تسمى روابط سيقما Sigma (sσ).

بينما الرابطة الثنائية بين كربون وكربون آخر هي سيقما Sigma و Pi (pπ).

ب – تسمية الألسانات وفق (IUPAC):

التسمية في الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة تبدأ بتعيين السلسلة الرئيسية وهي أطول سلسلة تحتوي على رابطة ثنائية ونبدأ الترقيم من الطرف الأقرب لهذه الرابطة.

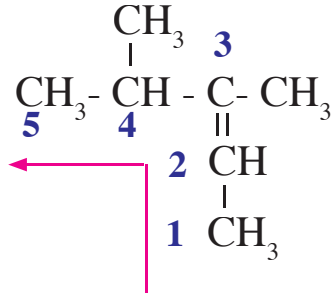
ففي الجزيء التالي مثلا: $CH_3-CHCH_3-CCH_3=CH-CH_3$

التسمية حسب توصيات IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة

– نعين السلسلة الرئيسية التي تحتوي على أكبر عدد من ذرات الكربون مع احتوائها الرابطة الثنائية.

– نرقم هذه السلسلة الرئيسية من الجانب القريب للرابطة الثنائية (الشكل)

نكتب اسم المركب بمراعاة احتوائه الرابطة الثنائية بحيث نتعرف عليها ولذلك نكتب الاسم في بدايته أرقام وأسماء الجذور كما تعلمناه سابقا ثم اسم السلسلة الرئيسية الذي نحذف منه لاحقته (ane) لاستبدالها بخط صغير يليه رقم الرابطة الثنائية فخط صغير تليه اللاحقة (ène) التي تعبر عن وجود رابطة ثنائية. فيكون اسم هذا المركب على الشكل التالي : 3,4-diméthypent-2-éne

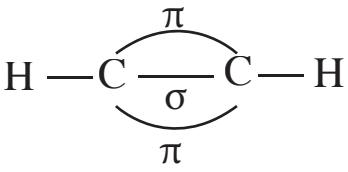


3,4-diméthypent-2-éne

3، 4– ثنائي ميثيل بنتا – 2 – إن

5 – الألسينات Les alcynes

أ – الصيغة العامة :



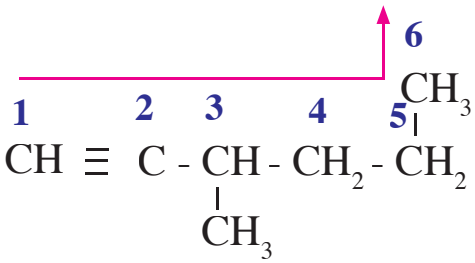
الصيغة العامة هي من الشكل C_nH_{2n-2} حيث أنها مركبات تحتوي على رابطة ثلاثية. وجزيئات السلسلة غير المتفرعة تكون ذراتها على استقامة واحدة.

– توجد روابط بين كربون وهيدروجين تسمى روابط سيقما Sigma (sσ) ...

– بينما الرابطة الثلاثية بين كربون وكربون آخر هي سيقما Sigma (sσ) ورابطتين Pi (pπ).

ب – تسمية الألسينات وفق (IUPAC) :

التسمية في الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة التي تحتوي روابط ثلاثية السلسلة الرئيسية هي أطول سلسلة تحوي الرابطة الثلاثية. ويكتب اسم المركب باعتماد القواعد السابقة مع الإشارة للرابطة الثلاثية باللاحقة (yne) كما في المثال التالي أين تكون صيغة الاسم للمركب المقابل على النحو التالي :

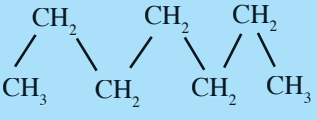
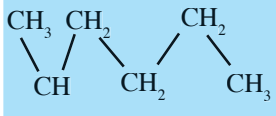
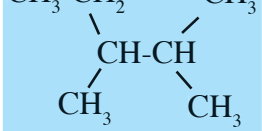


3-méthylhex-1-yne

3 – ميثيل هكس – 1 – إين

نشاط تطبيقي :

اعتمادا على القواعد السابقة أكمل الجدول التالي مع إضافة المركبات العضوية الإضافية المفترحة أسفل الجدول

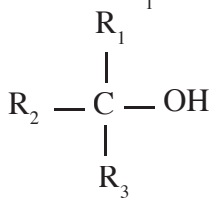
الصيغة المنشورة				$CH_3-CH=CH_2$
الهيكل الفحمي				
كتابة طوبولوجية				
الاسم حسب IUPAC				

4 تأثير السلسلة الفحمية على الخصائص الفيزيائية

1- تأثير السلسلة الفحمية على انحلال الكحولات في الماء

الكحول هو مركب عضوي أكسجيني صيغته العامة من الشكل R-OH . أين R عبارة عن جذر ألكيلي و(-OH) يسمى في الكيمياء العضوية جذر هيدروكسيل حيث المجموعة الوظيفية (العائلة) تكتب بالشكل $-CH_2OH$.

وأسماء الكحول مشتقة من الألكانات باستبدال اللاحقة (ane) بـ (ol) لاحتوائها على الوظيفة الكحولية CH_2OH - . كما تقسم الكحولات إلى ثلاثة أصناف : (كحولات أولية لها صيغة عامة $R - CH_2OH$، بينما الكحولات الثانوية لها الصيغة العامة $R_1 - R_2$-CHOH ، أما الكحولات الثالثية من الشكل



نشاط1 :

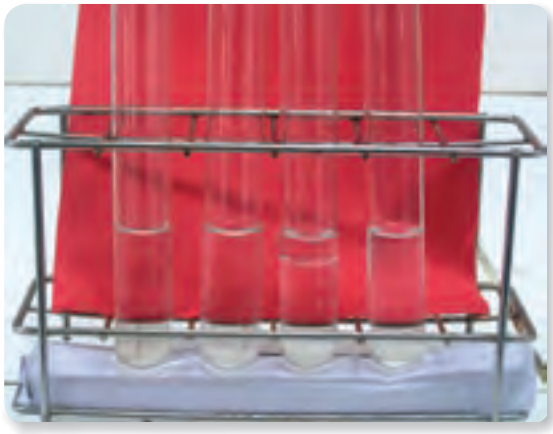
– هدف النشاط تبيان تأثير السلسلة الفحمية على انحلال الكحولات في الماء.

الأدوات : أنابيب اختبار، حامل الأنابيب، ماء ، ميثانول (metanol)، إيثانول (éthanol)، بنتان–1–ول (pentane-1-ol)، بوتان–1–ول (butane-1-ol)

نشاط تمهيدي :

– ابحث عن الصيغة العامة لكل من الكحولات وصيغتها المنشورة. اكتبها. ما هو نوع وشكل سلسلة كل كحول؟ ما هو عدد ذرات كل منها؟

التجربة



خذ (4) أنابيب اختبار، وضع في كل أنبـــوب 10 ml من الماء المقطر، ضف لكل منها على الترتيب 2ml من الكحولات المحضرة بالماصة.

– ماذا تلاحظ في الأنابيب الأربعة؟

– صف ما يحدث في الأنابيب بعد مدة معينة.

– هل كل الكحولات تنحل في الماء؟

زيادة على هذه الكحولات ابحث في المراجع (أو انترنت) في مجموعة الكحولات التي تنحل والتي لاتنحل.

– ما هو عدد ذرات الكربون في كل كحول ينحل؟

– ما هو عددها في التي لا تنحل؟ ماذا تستنتج؟

– هل لعدد ذرات الكربون أثر في خاصية انحلال الكحولات في الماء؟

تعميم :

هل لعدد ذرات الكربون أثر في خاصية الانحلال في الماء لكل المركبات العضوية؟

لخص نتائج بحثك في فقرة قصيرة مع ذكر مرجعية المعلومات التي التقطتها.

تأثير السلسلة الفحمية على الخصائص الفيزيائية

2- تأثير السلسلة الفحمية على درجة غليان الأنواع الكيميائية العضوية.

نشاط 2 :

هدف النشاط : تبيان أن درجة حرارة غليان الأنواع الكيميائية العضوية تتعلق بطول السلسلة الفحمية (عدد ذرات الكربون المكون لها).

- نعطي في الجدول التالي: درجة غليان بعض الأنواع العضوية لفحوم هيدروجينية عند الضغط :

$P = 1.013$ bar

درجة الغليان (C°)	C_nH_{2n+2}	n عدد ذرات الكربون
– 162	Méthane ميثان	1
– 89	Ethane ايثان	2
– 42	Propane بروبان	3
؟	Butane بوتان	4
36	Pentane بنتان	5
69	Hexane هكسان	6

- ماذا تلاحظ في هذا الجدول؟
- كيف تتغير درجة حرارة الغليان من نوع كيميائي لآخر؟
- ارسم الخط البياني $T=f(n)$ بين درجة الغليان T وعدد ذرات الكربون n ؟
- عين درجة غليان البوتان من الخط البياني ؟ قارنها مع القيمة المعطاة في جداول الخصائص الفيزيائية للأنواع العضوية.

تعميم :

ابحث في المراجع (أو انترنات) في مجموعة الألكانات، هل لعدد ذرات الكربون أثر ملحوظ على درجة الغليان في الألكانات ؟

- هل لعدد ذرات الكربون أثر ملحوظ على درجة حرارة الغليان في كل الأنواع الكيميائية العضوية؟

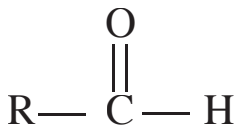
لخص نتائج بحثك في فقرة قصيرة مع ذكر مرجعية المعلومات التي التقطتها.

مفهوم المجموعة المميزة :

تتميز المركبات العضوية بتنوعها الكبير، ولذلك صنفها الكيميائيون إلى عائلات تتميز عن بعضها البعض بمجموعات كيميائية تسمى المجموعة المميزة. حيث تعطي للعائلة خواص كيميائية وفيزيائية تميزها عن العائلات الأخرى.

1 – عائلتي الألدهيدات والكيتونات

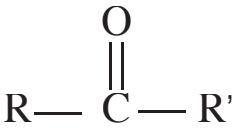
أ – تعريف :



– عائلة الالدهيدات هي مجموعة الأنواع الكيميائية التي تمتاز سلاسلها الأساسية باحتوائها المجموعة الوظيفة التالية :

وتعرف هذه الوظيفة وظيفة الألدهيد. وهي الوظيفة المميزة لهذه العائلة، ويعود الكشف عن الألدهيدات إلى البحث عن الوظيفة الألدهيدية.

– عائلة الكيتونات هي مجموعة الأنواع الكيميائية التي تمتاز سلاسلها الأساسية باحتوائها المجموع الوظيفة التالية :



وتعرف هذه الوظيفة وظيفة الكيتون. وهي الوظيفة المميزة لهذه العائلة، ويعود الكشف عن الكيتونات إلى البحث عن الوظيفة الكيتونية.

ب – تسمية الألدهيدات والكيتونات :

– نسمي الألدهيدات باسم سلسلتها الألكيلية الأصلية التي تضاف لها اللاحقة (al).

مثل : (propanal، methanal، ...)

– نسمي الكيتونات باسم سلسلتها الألكيلية الأصلية التي تضاف لها اللاحقة (one).

مثل : (propanone ، pentanone، ...)

ج – نشاطات تجريبية :

نشاط1 : هدف النشاط التحضير والتعرف على الألدهيد في المخبر (تجربة المصباح دون لهب).

الأدوات :

بيشر، سلك من النحاس، مسخن كهربائي، إيثانول.

التجربة

سخن الإيثانول في بيشر حتى تتصاعد أبخرته، وسخن سلك النحاس في فرن بنزن حتى التوهج (الإحمرار) ضعه في البيشر دون أن يسقط .

– لماذا سخنت الإيثانول؟

– ماذا تلاحظ عند وضع سلك النحاس المسخن في البيشر؟

– ما هي الفاكهة التي لها نفس الرائحة المنبعثة من التفاعل؟

– على أي مادة حصلت عليها؟ لماذا؟

– ابحث عن المركب العضوي الذي له نفس الرائحة. ثم استنتج النوع الكيميائي الذي حصلت عليه من هذا التفاعل؟

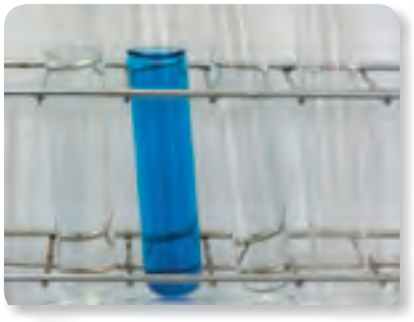
النتيجة

عند أكسدة الكحول أكسدة مدبرة و مقتصدة نحصل على ألدهيد ثم على حمض كربوكسيلي.

نشاط 2 : الكشف عن وظيفة الألدهيد.

نكشف وظيفة الألدهيدات بواسطة محلول فهلنغ الذي يأخذ لونا مميزا بحضور ألدهيد ما.

الأدوات : أنابيب اختبار، كاشف لوني (محلول فهلنغ) مادة ألدهيدية (ميثانال).



التجربة ضع في أنبوب اختبار كمية من الميثانال وضف له بضع قطرات من كاشف فهلنغ وضع المزيج في حمام مائي دافئ.

– ماذا يحدث في الأنبوب؟

– صف ملاحظاتك واستنتاجاتك في بضع أسطر بالإجابة على الأسئلة التالية :

– ما هو لون المحلول الناتج؟

– ماهي المادة الناتجة عن هذا التفاعل؟

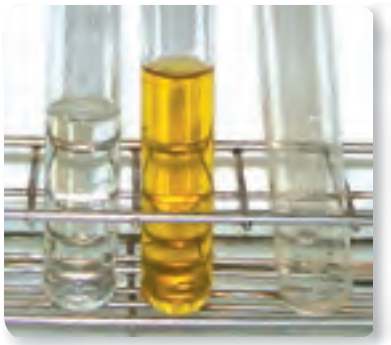
– ماذا تقول عن هذا اللون الذي يأخذه محلول فهلينغ بحضور مادة عضوية ألدهيدية؟

– ماذا تستنتج إذن في حالة ظهور هذا اللون عند مزج محلول فهلنغ بمادة عضوية مجهولة.

نشاط3 : الكشف عن وظيفة الكربونيل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$

نكشف وظيفة الكيتونات بواسطة الكاشف DNPH الذي يأخذ لونا مميزا بحضور الوظيفة $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$.

الأدوات : أنابيب اختبار، كاشف لوني (DNPH) مادة كيتونية (Propanone).



– ما هي التسمية الشائعة (التجارية) للبروبانون؟

التجربة ضع في أنبوب اختبار 1ml من البروبانون و2ml من الكاشف في أنبوب آخر.

– لاحظ جيدا لون الكاشف ولون البروبانون في البداية.

– امزج محتوى الأنبوبين ولاحظ ماذا يحدث.

– ما هو لون المزيج الناتج؟ ماذا تستنتج؟

– ضع في أنبوب اختبار كمية من الميثانال وضف له بضع قطرات من الكاشف (DNPH)

– ماذا يحدث؟ كيف تفسر هذه النتيجة؟ ماذا تستنتج عن استعمال الكاشف (DNPH) في حالة الميثانال؟ هل هذه النتيجة عامة في حالة الكيتونات؟ وفي حالة الألدهيدات؟

باعتماد هذه النتيجة كحصيلة الكشف عن الوظيفة الكربونيلية بواسطة هذا الكاشف اللوني :

– خذ مجموعة من الأنابيب وضع في كل منها على التوالي كمية من: كحول إيثيلي، بوتانون، حمض الإيثانويك، إيتانال.

عمل تطبيقي

– ضف لكل منها كمية من الكاشف. ماذا تلاحظ في كل أنبوب؟ صف ما تلاحظه في فقرة قصيرة مع رسومات موضحة.

– ماهي الأنابيب التي تحتوي على المواد ذات الوظيفة الكربونيلية؟ علل ثم اعط استنتاجا عاما.

2 – الكشف عن الكحول

مركبات عضوية أكسيجينية صيغتها العامة من الشكل $C_nH_{2n+1}OH$

- يمكن تمثيلها بـ R-OH حيث R جذر ألكيلي. (-OH) مجموعة الهيدروكسيل تمثل الوظيفية الكحولية وهي المجموعة المميزة للكحولات.

الألكان	الكحول
méthane	méthanol
éthane	éthanol

نشاط 1 : فعل برمنغنات البوتاسيوم في وسط حمضي على الكحولات.

الأدوات : أنابيب اختبار– حمض الكبريت – برمنغنات البوتاسيوم – إيثانول.

التجربة

ضع في أنبوب اختبار 5mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم ذو تركيز $C=0.01\ mol.L^{-1}$ والمحمض بحمض الكبريت ثم ضف له 1mL من الإيثانول. حرك المزيج ثم ضعه في حمام مائي ساخن.

– ما هو لون محلول البرمنغنات المحمضة قبل المزج مع الكحول ؟

– ما هو اللون بعد إضافة الكحول؟ ماذا تستنتج؟

– ضف بضع قطرات من DNPH ماذا تلاحظ؟

– استنتج النوع الكيميائي المتشكل باستخدام نتائج النشاط السابق (نشاط الكشف عن مجموعة الكربونيل)

– أعد التجربة مع الإيثانال، هل يتغير لون محلول البرمنغنات المحمضة؟ ضف له قطرات من DNPH

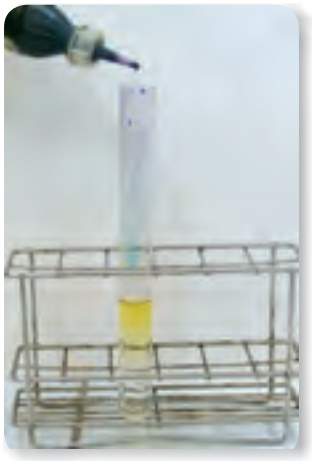
ماذا تلاحظ؟

– أعد التجربة مع البروبانون هل يتغير لون محلول البرمنغنات ؟ ماذا تستنتج؟

– اكتب على ضوء نتائج هذه التجارب فقرة تبين فيها كيف يمكنك الكشف عن الكحول.

3 – الكشف عن الألسان

الألسان هيدروكربونات تحتوي على رابطة مزدوجة وحيدة بين ذرتي كربون، وهي المجموعة المميزة لهذه العائلة. ووجود الرابطة الثنائية في السلسلة الكربونية تجعل الألسانات نشطة في التفاعلات الكيميائية.



خطوات العمل :

ضع في أنبوب اختبار كمية من محلول ثنائي البروم Br_2 مع كمية من الماء، وأضف إليه كمية من الألسان 2-méthylbut-2-ene. المنحلة في رابع كلور الميثان CCl_4 .

– ماذا تلاحظ عند الخلط ؟

– كيف أصبح لون الخليط؟

– أعد التجربة باستخدام ألكان مثل الهكسان. ماذا تلاحظ؟

– استنتج على ضوء نتائج هذه التجارب كاشفا للألسانات.

تنبيه : يجرى النشاط في غرفة التهوية (غرفة سحب الغازات).

4 – الكشف عن الأمينات

أ – تعريف :

مركبات عضوية آزوتية صيغتها العامة من الشكل $C_nH_{2n+3}N$. يمكن تمثيلها بـ

أمينات أولية : $R\text{-}NH_2$

أمينات ثانوية : $R_1\text{-}NH\text{-}R_2$

أمينات ثالثية : $R_3 - \underset{\displaystyle R_2}{\underset{|}{N}} - R_1$

ويمكن اعتبارها ناتجة من النشادر NH_3 باستبدال كل ذرة هيدروجين أو أكثر بجذر ألكيلي.

نعتبر ذرة الآزوت N ممثل للوظيفة الأمينية و هي المجموعة المميزة للأمينات.

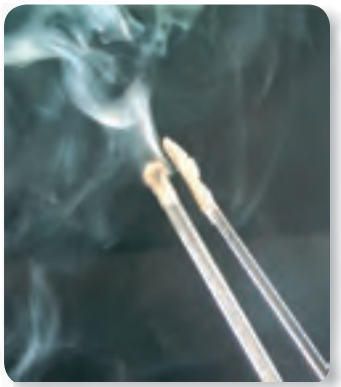
ب – تسمية الأمينات وفق (IUPAC)

تسمى الأمينات الأولية باسم مشتق من الألكانات الموافقة بإضافة (Amine) إلى اسم الألكان الموافق

مثال :

– méthaneamine: CH_3NH_2

– benzenamine: $C_6H_5NH_2$ واسمه التجاري aniline



تسمية الأمينات الثانوية والثالثية :

– نعين الجذر الذي يحتوي على أكبر عدد من ذرات الكربون الذي نختاره كأساس لتسمية الأمين، أما الجذور (الجذر) الأخرى فتعتبر جذور مستبدلة، ويكتب اسم الجذر بسبقه بحرف -N ليدل على أنه مرتبط بذرة الآزوت ثم اسم الأمين الموافق لأكبر جذر.

نبدأ في الامينات الثالثية باسم الجذر الذي حرفه الأول من اسمه له ترتيب أول في الأبجدية اللاتينية.

عمل تطبيقي

مثال : $CH_3NHCH_2CH_2CH_3$ اسمه N-méthylpropanamine صنفه أمين ثانوي.
$(CH_3)_2NC_2H_5$ اسمه N-diméthyléthanamine، N صنفه أمين ثالثي.

نشاط 1 : تبيان دور ميثان أمين في تفاعله مع حمض كلور الهيدروجين المركز.
الأدوات : قضيبين من الزجاج، حمض كلور الهيدروجين ، ميثان أمين.

التجربة

– بلل القضيب الأول بمحلول مركز لحمض كلور الهيدروجين، ثم بلل القضيب الثاني بمحلول مركز لميثان أمين، وقرب رؤوس القضيبين فيما بينهما دون التلامس.
– ماذا تلاحظ عند اقتراب القضيبين المبللين؟ سمّ نواتج التفاعل.
– علل إجابتك بكتابة التفاعل الحادث.

نتيجة 1

إن التفاعل بين **حمض** كلور الهيدروجين المركز و**ميثان** أمين، ينتج عنه دخان **أبيض** هو **بلورات** ملح CH_3NH_3Cl اسمه كلور **ميثان** أمونيوم.

نشاط 2 : الكشف عن الأمينات.
الأدوات : أنابيب اختبار، إيثان أمين، أزرق بروموتيمول.

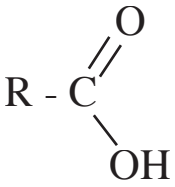
التجربة

– ضع في أنبوب اختبار، محلول إيثان أمين، كاشف وفي الأنبوب الثاني كمية من محلول أزرق بروموتيمول.

– أي المحلولين له رائحة؟ ما ميزتها؟
– ما لون محلول أزرق بروموتيمول؟
– اسكب محلول أزرق بروموتيمول على محلول الأمين.
– ما هو لون الخليط؟
– على ضوء ما درست سابقا، ما هو لون محلول أزرق البروموتيمول في الوسط الأساسي؟
– هل للأمين خاصية حمضية أو أساسية؟
– أعد التجربة باستخدام كحول وكيتون، هل تحصل على نفس النتائج؟
– استنتج طريقة للكشف عن الأمينات.

أكمل العبارة التالية :
أغلب الأمينات لها رائحة ..... ، وتمتاز محاليلها المائية بخاصية..... ، وتتلون باللون .....مع كاشف أزرق بروموتيمول الذي يمكن استخدامه ..... للأمينات .

5 – الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية



أ – تعريف : مركبات عضوية أكسيجينية صيغتها العامة $C_nH_{2n}O_2$ تتميز بمجموعة مميزة هي المجموعة الكربوكسيلية COOH– و يمكن كتابة صيغتها المجملة R-COOH

ب – التسمية :

تسمى الأحماض الكربوكسيلية من اسم الألكان المشتق بإضافة (oïque) مع سبق الاسم بكلمة acide .

مثال :

HCOOH acide méthanoïque حمض الميثانويك

CH_3COOH acide éthanoïque حمض الايثانوئيك

$(CH_3)_2CHCOOH$ acide 2-méthylpropanoïque حمض 2 – ميثيل بروبانوئيك

نشاط 1 : الكشف على حمض كربوكسيلي.

الأدوات : أنابيب اختبار، ماء مقطر، أزرق بروموتيمول، ماصة.حمض إيثانويك (حمض الخل)

التجربة

– ضع في أنبوب اختبار 5mL من ماء مقطر، ثم ضف له بضع قطرات من حمض كربوكسيلي بواسطة ماصة. ما لون المحلول النتاج؟

– ضع في أنبوب اختبار آخر 5mL من ماء مقطر، ثم ضف له بضع قطرات من أزرق البروموتيمول. ما لون المحلول الناتج؟

– امزج المحتويين في أنبوب ثالث. ما لون الخليط الناتج بعد المزج؟

– أعد نفس التجربة مع كحول (إيثانول) ثم مع أمين (إيثان أمين)

– سجل ملاحظاتك في كل تجربة. ماذا تستنتج؟

– اقترح على ضوء نتائج هذه التجربة طريقة للكشف عن الأحماض الكربوكسيلية.

استنتج باكمال العبارة التالية :

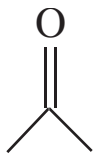
للكشف على الأحماض .....، نستخدم كاشف ..... الذي يكون لونه الأصلي ..... ويتحول إلى اللون ..... بوجود حمض كربوكسيلي في المحلول.

6 – التماكب الوظيفي :

للمماكبات الوظيفية نفس الصيغة الجزيئية وتختلف في المجموعة المميزة

مثال :

للصيغة الجزيئية C_3H_6O متماكبان



Propanone

بروبانون

Propanal

بروبانال

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

$HOH_2C - CH = CH - CH_2OH$

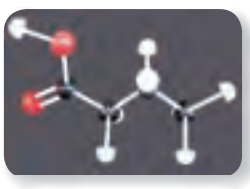
$CH_3 - CHOH - CH_2 - CHO$

تطبيق

– لاحظ الجزيئات التالية واكتب الصيغة المجملة لكل جزيء.

– ماهي المجموعة المميزة في كل جزيء؟ هل تشكل متماكبات ؟علل

في الصورة بنية أحد الجزيئات السابقة، ما اسم مجموعته المميزة وما اسم عائلته؟



عمل تطبيقي

5 المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى

1 - إماهة الألسان

نشاط1 : تفاعل الألسان مع الماء أي إماهة ($CH_2 = CH_2$ éthène)

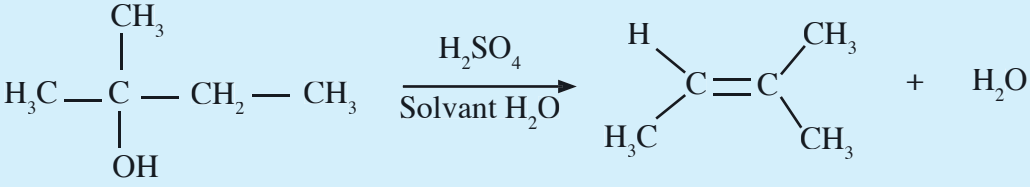
الأدوات : أنبوب اختبار، حمض الكبريت، éthène، حوض به ماء مقطر.

التجربة

- خذ حجما من غاز الإيثيلين وضعه في أنبوب اختبار. أنكسه وأدخل فوهته في حوض به ماء محمض بحمض الكبريت ثم سخن الكل. انتظر قليلا. ماذا تلاحظ؟
- صف كيف يمكنك القيام بهذه العملية مع ذكر الاحتياطات اللازمة. اعط رسما تخطيطيا للتجربة قبل التفاعل وبعده.
- ما هي المادة التي حصلت عليها؟ كيف تتأكد من ذلك؟ علل اجابتك. اكتب معادلة التفاعل.
- هل يمكن استغلال هذا التفاعل لانتاج هذه المادة بكميات كبيرة؟ علل.

2 - نزع الماء من الكحول

نشاط 1 : تشكيل الألسن من نزع الماء في وسط حمضي للكحول (2-méthylbutan-2-ol) وفق المعادلة الكيميائية :



احتياطات أمنية :

- المركب 2-méthylbut-2-ène شديد الاشتعال
- استعمل حمض الكبريت المركز بحذر، لأنه خطير وأكال. استعمل النظارات الواقية.

الأدوات : تركيبة التقطير، ميزان، إرلينة مايير، ماصة، المواد الكيميائية: 2-méthylbutan-2-ol ، حمض الكبريت المركز، ثلج، ماء البروم.

التجربة

- ضع 23mL من حمض الكبريت المركز 8mol/L، في قارورة 100mL.
- برد في حوض من الجليد أو الثلج ثم ضف بتجزئة 0.15 mol من (2-méthylbutan-2-ol) مع بعض أحجار الخلط، ثم ركب جهاز التقطير.

- جفف إرلينة مايير التي تستقبل فيها المادة المقطرة ثم قم بوزنها، ثم ضعها في حوض من الثلج.
- أوصل المكثف بالماء وابدأ التسخين بلطف.
- عند ملاحظة ظهور القطرات الأولى من المادة المقطرة، أضبط درجة الحرارة لحوض التسخين كي يتم التقطير ببطء (قطرة لكل ثانية).
- لماذا وضعنا أحجار الخلط في المادة التي نريد تقطيرها؟
- ماذا نقصد بنزع الماء من جزيئة ؟ ولماذا نحقق التجربة في الماء؟ وما دور حمض الكبريت؟

– عن ماذا نحصل عند انتهاء التقطير؟

– اكتب التفاعل الحاصل. ما هي النواتج من التفاعل؟ كيف تكشف عن هذه المادة؟

– أحسب كمية الألسن المتشكل؟

3 – الأكسدة المقتصدة للكحول

أ – المؤكسد بنقصان

تفاعل الأكسدة المقتصدة هو تفاعل يحافظ على شكل وهيكل الجزيء، وهو تفاعل غير عنيف أي لا يخرب الجزيء.

نشاط 1 : تحقيق الأكسدة المقتصدة للأيثانول بوجود نقصان من المؤكسد وهو برمنغنات البوتاسيوم.

الأدوات : حوجلة، موقد، أنبوب اختبار، سدادة بفتحة، قطع من الجليد، الايثانول، حمض الكبريت المركز، برمنغنات البوتاسيوم، DNPH، محلول فهلنغ، كاشف شيف.

التجربة

– ضع في حوجلة 6mL من الايثانول النقي ثم 1mL من حمض الكبريت المركز و2mL من برمنغنات البوتاسيوم 0.2mol/L مع التسخين بلطف.

– أغلق الحوجلة بسدادة لها فتحة يتصل بها أنبوب التوصيل إلى أنبوب اختبار (أو بيشر) الذي يوضع في الثلج لتكثيف المادة البخارية الناتجة.

– أكتب الصيغة النصف المفصلة لهذا الكحول. هل هو كحول أولي أم ثانوي؟

– انتظر قليلا حتى تحصل على القطارة (تكاثف البخار).

– اسكب 0.5mL من DNPH في أنبوب اختبار ثم ضف بضع قطرات من القطارة.

– لاحظ وصف ما يحدث. هل تحتوي القطارة على المجموعة المميزة "الكربونيل" ؟ علل.

– ضع 1mL من كاشف فهلنغ أو كاشف شيف في أنبوب اختبار ثم ضف بضع قطرات من القطارة.

– سخن في حمام مائي. ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟

– استنتج المجموعة المميزة التي يحتويها النوع الكيميائي الموجود في القطارة والناتج من التفاعل الكيميائي بين الكحول وبرمنغنات البوتاسيوم. اكتب معادلة التفاعل الحادث. استنتج اسم وصيغة المركب الناتج؟

النتيجة

عند تفاعل الكحول (الإيثانول) مع ..... الموجود بكمية ..... نسمي التفاعل ..... ويكون ناتج التفاعل .....

ب – المؤكسد بزيادة

نشاط 2 : أكسدة الإيثانول بوجود مؤكسد بزيادة والتعرف على ناتج التفاعل.

الأدوات : ارلينة مايير، مخلط مغناطيسي، مسخن كهربائي، الايثانول النقي، هكسان حلقي، حمض الكبريت المركز، برمنغنات البوتاسيوم المشبع.

التجربة

– ضع في الارلينة مايير على الترتيب 9 قطرات من الايثانول النقي ثم حوالي 1ml من حمض الكبريت المركز مع 16ml من برمنغنات البوتاسيوم المشبع.

– ضع قضيب مغناطيسي في الارلينة مايير، ثم سخن الخليط لمدة 3 دقائق.

– المحلول يبقى ملون. اسكب حوالي 3ml من الخليط في أنبوب اختبار ثم ضف له حوالي 5ml الهكسان الحلقي. أغلق الأنبوب مع الرج لمدة معينة. اترك الأنبوب ليهدأ حتى ظهور الطورين منفصلين من جديد. هل تؤثر DNPH على الخليط؟

– ضف قطرات من محلول أزرق البروموتيمول، هل يتغير لونه؟

– ما هي العائلة الكيميائية التي ينتمي إليها المركب الناتج من التفاعل؟ أكتب معادلة التفاعل الحادث.

أكمل العبارات التالية :

الأكسدة المقتصدة لكحول أولي..... في المؤكسد ينتج عنها ....

4 – المرور من الكحول إلى المشتق الهالوجيني

نشاط1 : تحقيق تفاعل هلجنة الكحول الثالثي.

الأدوات : أدوات الترشيح، ارلينة مايير، مخلط مغناطيسي، الكحول (2 –ميثيل بروبان– 2–ول) ، حمض كلور الماء المركز، كلور الكالسيوم اللامائي، كربونات الصوديوم الحامضية.

التجربة

ضع في ارلينة مايير سعتها 250mL المواد التالية: 1g (1غرام) من كلور الكالسيوم اللامائي، 25mL من الكحول و60mL من حمض كلور الماء المركز. رج الخليط لمدة 25 دقيقة ثم ضعه في حوجلة الفصل ampoule à décanter . أترك الخليط يهدأ لمدة 3 دقائق ثم تخلص من المادة السائلة.

– ضف 20ml من الماء المقطر إلى الحوجلة ورج جيدا ثم تخلص من السائل.

– ضف محلول كربونات الصوديوم الحامضية مع الرج لبضع دقائق ثم تخلص من السائل، اغسل جيدا المادة بالماء المقطر.

– ما هي عملية الترشيح؟ وما الفرق بينها وبين عملية التقطير والإبانة؟ لماذا غسل جيدا المادة الناتجة؟

– أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الكحول وحمض HCl. ما اسم المادة العضوية التي حصلت عليها

النتيجة

لخص ملاحظاتك واستنتاجاتك في فقرة مع رسم التجهيز التجريبي. ما هي المكتسبات العلمية المعرفية التي حصلت عليها؟ ما هي المهارات التجريبية التي اكتسبتها؟

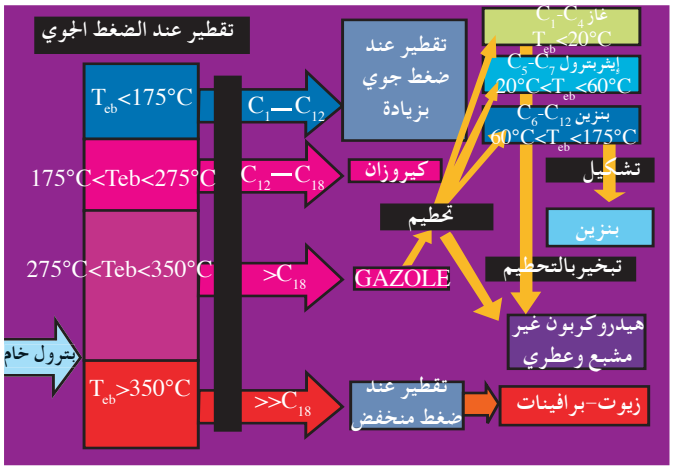
6 البترول ومشتقاته

1 – البترول الخام

البترول الخام هو زيت الحجر الكربوني المستخرج من باطن الأرض. اسمه مشتق من كلمة إغريقية (petraoleum) . البترول ناتج عن تحلل المواد العضوية النباتية والحيوانية التي تراكمت في المحيطات خلال ملايين السنين، بفعل الحرارة والضغط، ونشاطات بكتيرية ساهمت في فقدان هذه المواد لعنصر الأكسجين.

أ – محتويات البترول الخام

يستخرج البترول الخام من باطن الأرض على شكل خليط يحتوي عدة مكونات ويتم فصلها صناعيا عن طريق التقطير التجزيئي وهي عملية فصل تعتمد على درجة حرارة غليان المركبات المختلفة وقابليتها للتطاير النسبي التي نتحصل من خلالها على مجموعة من المكونات البترولية كما يوضحه المخطط المقابل.



يحتوي البترول الخام أساسا على المركبات الهيدروكربونية، وبعض الأنواع الكيميائية الأخرى مثل النيتروجين، الكبريت، الأكسجين بنسب قليلة، وبعض الكميات الضئيلة من المعادن مثل الفاناديوم أو النيكل، ونسبتها لا تتعدى 1% من تركيب البترول الخام.

ب – المواد المشتقة من البترول :

البترول والغاز الطبيعي هما المادتين الأساسيتين في الصناعات البتروكيمياوية وتتميز هذه الصناعات كما هو معروف بتكنولوجيتها المعقدة والمتطورة. فيمكن إنتاج المواد الأولية الأساسية مثل الهيدروكربونات الأروماتية كالبنزين والإيثيلين بواسطة التحطيم الوسيطي (craquage cathalytique) للنفثا أو الحصول على البنزين الصافي بالتشكيل الوسيطي (Reformage Catalyque).

نعطي في الجدول التالي بعض المكونات البترولية المتحصل عليها من عملية التقطير التجزيئي تحت الضغط الجوي وفق مجالات درجات حرارة الغليان لكل مجموعة منها.

عدد ذرات الكربون Cn	الاسم	الصنف Classe	درجة الغليان T_{eb} (°C)
n = 2	غاز طبيعي Gaz naturel	غاز خفيف Gaz léger	–
n = 4	غاز البوتان Butane	غاز خفيف Gaz léger	–
n = 6	بنزينات خفيفة Ethers de pétrole	Essences légères	40–80
n = 8	بنزينات متوسطة Essences	Essences moyennes	80–120
n = 10	بنزينات ثقيلة White spirit	Essences lourdes	120–180
n = 12	الكيروزان Kérosène	Pétrole de lampe	180–230
12 < n < 18	المازوت Diesel	Gaz-oil	230–305
18 < n < 26	زيوت خفيفة Huiles légères	Lubrifiants légers	305–405
18 < n < 26	شحوم graisses	Lubrifiants moyens	405–515
26 < n < 38	شموع و البارافينات Cires et paraffines	Lubrifiants lourds	405–515

2 – الغاز الطبيعي :

الغاز الطبيعي المستخرج من باطن الأرض عبارة عن خليط من الغازات :

– هيدروكربونية أغلبها ميثان CH_4 (أكثر من 75%) والباقي يتمثل في الهيدروكربونية من $C_2 - C_8$ - مجموعة من غازات أخرى مثل N_2، CO_2، H_2S، وأحيانا He بنسب مختلفة لأن مكونات الغاز الطبيعي المستخرج من باطن الأرض تختلف نوعا وكميا من منطقة إلى أخرى وحتى من حفرية (gisement) لأخرى.

3 – نشاطات وثائقية :

بحث 1 : البترول والغاز الطبيعيين هما المصدرين القاعدين لكل الصناعات البتروكيميائية.

– قم ببحث وثائقي في هذا المجال للتعرف واكتشاف مختلف الطرق الكيميائية والفيزيائية المستعملة في صناعات البتروكيميائية لتصفية مكونات البترول الخام واستخراج كل مشتقاته انطلاقا من المادة الخام إلى مختلف المنتوجات المشتقة منه.

بحث 2 : البترول مادة استراتيجية في مجال الاقتصاد العالمي.

– قم ببحث وثائقي في هذا المجال للتعرف على المخزون الإحتياطي العالمي من البترول في القارات الخمسة مبرزا في جدول بنسب المائوية البلدان التي تملك أكبر مخزون ومكانة الجزائر من بينها.

– قم بنفس البحث بالنسبة للغاز الطبيعي.

بحث 3 : نقل البترول والغاز.

– قدم بحثا تصف فيه وسائل النقل المختلفة للبترول من جهة وللغاز من جهة أخرى مبرزا التكنولوجيات المستعملة والاستثمارات اللازمة في هذا المجال للإحتياط من الأخطار التكنولوجية والكوارث البيئية.

بحث 4 : البترول والغاز مصادر طاقوية.

البترول والغاز من أهم مصادر الطاقة المستعملة حاليا في جميع مجالات الحياة اليومية.

– قدم بحثا تصف فيه مبدأ إنتاج الطاقة الكهربائية في محطة تشتغل بالغاز.

– إصنع جدولا تلخص فيه المكافيء الطاقوي لمختلف المحروقات المستعملة في شتى مجالات الصناعة والحياة الاجتماعية.

القواعد الأساسية في تسمية المركبات العضوية IUPAC

1 – تسمية الألكانات :

تكون تسمية الألكانات السلسلية الخطية (النظامية) كما في الجدول.

بينما إذا كانت السلسلة متفرعة تكون تسمية المركب حسب القواعد التالية :

n	Nom	Formule
1	Méthane	CH_4
2	Ethane	C_2H_6
3	Propane	C_3H_8
4	Butane	C_4H_{10}
5	Pentane	C_5H_{12}
6	Hexane	C_6H_{14}
7	Heptane	C_7H_{16}
8	Octane	C_8H_{18}
9	Nonane	C_9H_{20}
10	Décane	$C_{10}H_{22}$

القاعدة الأولى :

نسمي السلسلة الكربونية الأطول التي نجدها في المركب وفق اسماء الجدول المقابل. وإذا كان المركب يحتوي على سلسلة أو عدة سلاسل متساوية في عدد الكربونات نختار السلسلة التي تحتوي على عدد أكبر من المكونات.

القاعدة الثانية :

نسمي كل المجموعات المرتبطة بالسلسلة الكربونية الأطول بصفتها جذور ألكيلية .

القاعدة الثالثة :

رقم ذرات الكربون الأطول سلسلة بدء من الطرف الأقرب إلى الجذر. و إذا كان مكونين في السلسلة متساويين في البعد عن الطرفين، نأخذ بعين الاعتبار الحرف الأول للاسم تبعا الحروف الأبجدية.

القاعدة الرابعة :

نكتب رقم ذرة الكربون التي تحمل المكون يتبع بخط ثم اسم جذر المكون متبوع باسم الألكان.

2 – تسمية الألسانات :

الصيغة العامة C_nH_{2n} المجموعة الوظيفية C=C، الاسم ينتهي ب (إن) (éne).

القاعدة الأولى :

البحث على أطول سلسلة كربونية تحتوي على الرابطة الثنائية C=C.

القاعدة الثانية :

تعيين موضع الرابطة الثنائية و رقمها في السلسلة الكربونية، بدء الترقيم من طرف السلسلة.

القاعدة الثالثة :

موضع مكونات السلسلة تضاف إلى السلسلة الكربونية.

القاعدة الرابعة :

عند تسمية مركب كيميائي عضوي يحمل الوظيفة الهيدروكسيلية و الرابطة الثنائية، فإن الوظيفة الهيدروكسيلية أسبق في الترقيم.

3 – تسمية الألسينات :

المجموعة الوظيفية C'= 'C الاسم ينتهي بـ (إين) (yne) وتسمية الألسينات تكون وفق القواعد المطبقة في تسمية الألسانات.

4 – تسمية الألكان الهالوجينية :

الصيغة العامة RX حيث X هالوجين، فالهالوجينات تعتبر مكونات السلسلة الكربونية، و بذلك نطبق قواعد تسمية الألكانات ونعتبر الهالوجين مكون السلسلة. $Br\text{-}CH_2\text{-}CH_3$: bromoéthane

كما أن هناك أسماء لبعض المركبات الكيميائية مثل : $CH_3\text{-}I$: iodure de méthyle بدلا من iodométhane

5 – تسمية الكحولات

الصيغة العامة $C_n H_{2n+1}OH$ وتصلح لجزيئة تحتوي على وظيفة واحدة في الجزيئة. تسمية الكحولات مشتق من السلسلة الكربونية التي تحوي الوظيفة OH- (هيدروكسيل) . يمكن أن لا تكون هذه السلسلة الأطول في الجزيء، نرقم أطول سلسلة كربونية تحتوي على المجموعة (OH-) والأقرب إلى طرف السلسلة الكربونية في الجزيء.

6 – تسمية الالدهيدات والسيتونات : في الألدهيدات يضاف إلى الألكان (آل) نقول الألكان ميثان الألدهيد ميثانال، أيثانال، بينما في السيتونات نضيف (نون) للاسم الألكان نقول بروبان في الألكان، وبروبانون (السيتون) في السيتونات.

7 – تسمية الحموض الكربوكسيلية : يضاف إلى أسم الالكان كلمة (وئيك – oïque)، الوظيفة أو المجموعة هي COOH- في آخر الاسم مع إضافة كلمة حمض.

الاسم الشائع	اسم IUPAC	البنية
Acide formique حمض النمل	Acide méthanoïque حمض ميثانويك	$HCOOH$
Acide acétique حمض الأسيتيك	Acide éthanoïque حمض ايثانويك	CH_3COOH
Acide propionique	Acide propanoïque حمض بروبانويك	CH_3CH_2COOH
Acide butyrique	Acide butanoïque حمض بوتانويك	$CH_3CH_2CH_2COOH$

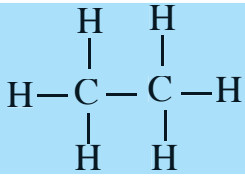
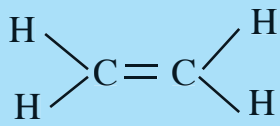
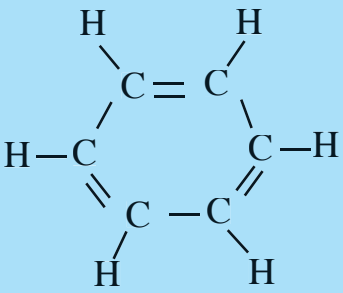
CH_3CH_2COOH (حمض بروبانويك) (acide propanoïque).

الوظيفة الكربوكسيلية هي الأساس في تسمية المركبات التي تحتوي على وظائف أخرى. فبذلك نبدأ الترقيم من الطرف الأقرب إلى الوظيفة الكربوكسيلية في المركب الكيميائي الذي يحتوي على وظائف أخرى.

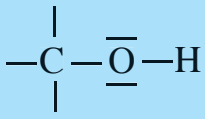
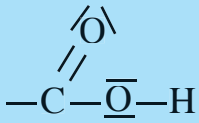
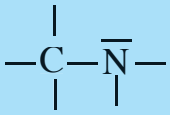
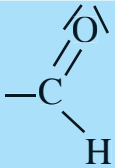
8 – تسمية الأمينات : الأمينات مشتقة من الأمونياك (NH_3)، و التي يكون أمين أولي RNH_2 أو أمين ثانوي $RR'NH$ أو أمين ثالثي $R'-\underset{\underset{R''}{|}}{N}-R$. مثل : CH_3NH_2 méthanamine (ميثان أمين) ،

أحتفظ بالأهم

1 – العائلات العضوية

العائلات العضوية	مثال	الوصف
Alcaneالألكان		عائلة الفحوم الهيدروجينية المشبعة ذرات الكربون مرتبطة مع ذرات الهيدروجين بروابط تكافؤية
Alcèneالألسان		عائلة الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة التي تحتوي على الأقل رابطة مزدوجة
Alcyneالألسين		عائلة الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة التي تحتوي على الأقل رابطة ثلاثية
Aromatique		فحوم هيدروجينية حلقية تحتوي على روابط مزدوجة مترافقة

2 – الوظائف العضوية

الوظائف العضوية	صيغة الوظيفة	الوصف
Alcool الكحول		ذرة الأكسجين مرتبطة بذرة الكربون وذرة الهيدروجين
Acide carboxylique حمض كربوكسيلي		ذرة الأكسجين مرتبطة بذرة الكربون وذرة الهيدروجين، وذرة أخرى من الأكسجين مرتبطة بنفس الكربون
Amineأمين		ذرة النيتروجين مرتبطة بذرة كربون، و مرتبطة بذرات الهيدروجين
Aldéhydeألدهيد		في نفس ذرة الكربون ترتبط ذرة الأكسجين برابطة ثنائية، ونفس ذرة الكربون مرتبطة بهيدروجين
Cétoneسيتون		رابطة مزدوجة للأكسجين في ذرة الكربون

أحتفظ بالأهم

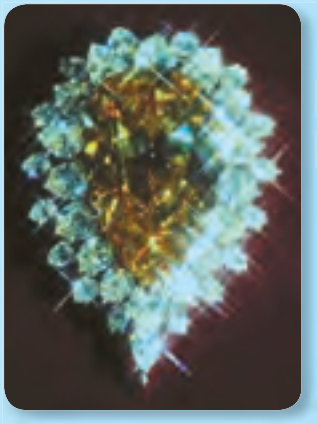
3 – تسمية المركبات العضوية وصيغها الجزيئية

الوظيفة	المجموعة	لاحقة اسمائها	الصيغة المجملة	مثال
Alcane ألكان	هيدروكربونات مشبعة hydrocarbure saturé	ane	C_nH_{2n+2}	3-éthylpentane $CH_3-CH_2-CH(CH_2-CH_3)-CH_2-CH_3$
Alcène ألسان	هيدروكربونات غير مشبعة hydrocarbure insaturé (double liaison)	ène	C_nH_{2n}	2-méthylbut-2-éne $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3$
Alcool كحول	Primaire أولي $R-CH_2-OH$	ol	$C_nH_{2n+1}-OH$	2-méthylpropan-1-ol $CH_3-CH(CH_3)-C-CH_3$
	Secondaire ثانوي $R_1-CH(R_2)-OH$	ol		butane-2-ol $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
	Tertiaire ثالثي $R_1-C(R_2)(R_3)-OH$	ol		3-méthylbutane-2-ol $CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$
Aldéhyde ألدهيد	$-C(=O)-H$	al	$C_nH_{2n+1}-C(=O)-H$	3-méthylbutane $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-C(=O)-H$
Cétone سيتون	$-C(=O)-C-$	one	$C_nH_{2n+1}-C(=O)-C_mH_{2m+1}$	propane (acétone) $CH_3-C(=O)-CH_3$
Acide carboxylique حمض كربوكسيلي	$-C(=O)-OH$	oïque	$C_nH_{2n+1}-OOH$	acide 4–méthylhexanoïque $CH_3-CH(CH_2-CH_3)-CH_2-CH_2-COOH$

أحتفظ بالأهم

الماس والغرافيت

الكربون عنصر أساسي في مادتي الماس والغرافيت اللتان تتواجد بكميات قليلة في القشرة الأرضية.



الماس diamond :

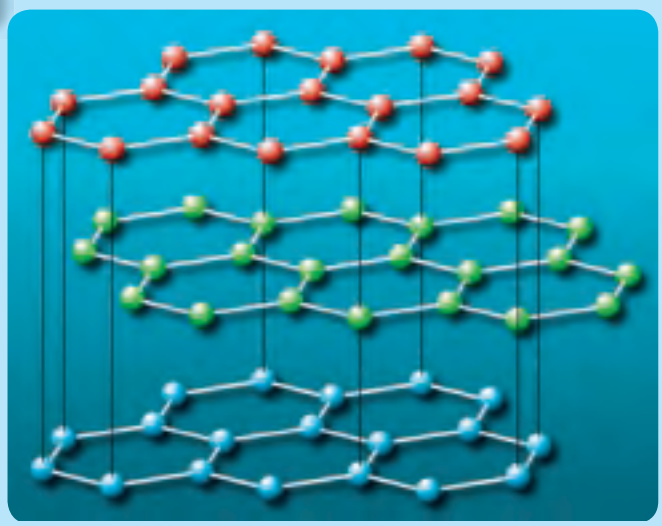
ويمتاز الماس بقساوته العالية جداً، له درجة انصهار عالية 3550°C لأن كل ذرة كربون مرتبطة بأربع روابط تساهمية قوية. يعد الماس أقسى المواد المعروفة ويستعمل في صناعة رؤوس حافرات الآبار وفي آلة قطع الزجاج ... إلخ.

الماس لا ينقل التيار الكهربائي فهو عازل جيد.

الغرافيت Graphite :

يتألف الغرافيت من طبقات مسطحة من ذرات الكربون، وكل ذرة كربون ترتبط بثلاث ذرات كربون أخرى بروابط تساهمية (مشتركة) مكونة سلسلة من الحلقات السداسية .

وترتبط طبقات الغرافيت فيما بينها بروابط ضعيفة، يمكنها الانزلاق، مما يفسر نعومة ملمس الغرافيت .



تمتاز مادة الغرافيت بالليونة والنعومة، كما أنها ناقلة للتيار الكهربائي بشكل ضعيف، بلوراتها سوداء اللون، لينة وناعمة الملمس.

أحتفظ بالأهم

تمارين... تمارين..

1 – تمارين على الفحوم الهيدروجينية

1

– عرف (الكيمياء العضوية).

– أعط أسماء الكيميائيين الذين ساهموا في تنمية الكيمياء العضوية مع التواريخ الهامة.

– لماذا تأخرت الكيمياء العضوية عن بقية الفروع الأخرى ؟

– بين أهمية الكيمياء العضوية في الحياة المعاشة.

2

أ – البوتان هو : الكين، كحول، ألدهيد، ألكان، أو سيتون . لماذا؟

ب – الإيتانال هو : الكين، كحول، ألدهيد، ألكان، أو سيتون . لماذا؟

ج – أملأ الجدول التالي :

الصيغة العامة	اسم العائلة	الصيغة المفصلة	المركب
	alcane		Méthane
			Propène
			Méthanol
			Propanone
			Méthanal
			Acide éthanoïque

3

1 – اكتب الصيغة النصف منشورة للمركب الذي صيغته المجملة C_5H_{12} مع التسمية

2 – اختر الجواب الصحيح في مايلي :

– الصيغة العامة للألكانات : ROH، RH، Ar H، RCOR

– هذا المركب $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ يسمى : بروبان ، بوتان، بيوتلين، بيوتاين

– هذا المركب $CH_3-CH=CH_2$ يسمى : بروبان، بيوتان ، بيوتلين ، بيوتاين

– هذا المركب $CH_3-CH=CH_2$ يسمى : بروبان، بروب – 1 –ان، بيوتلين، بيوتاين

– حسب نظام IUPAC هذا المركب $Cl-CH=CH-CH_2-CH_3$ يسمى :

2 –كلور 4 – بيوتلين، 2 –كلورو3 – بيوتلين ، 3 –كلور 2 – بيوتلين ، 3 –كلور بوت – 1– إن

– حسب نظام IUPAC هذا المركب يسمى : $CH_3-CCl_2-CH=CH_2$

2 ، 2 – ثنائي كلور 4– بيوتلين، 2 ، 2 – ثنائي كلور 3–بيوتلين

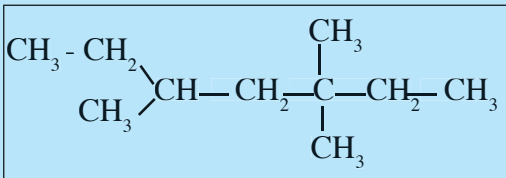
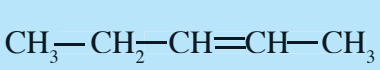
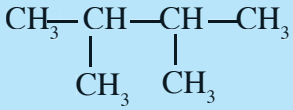
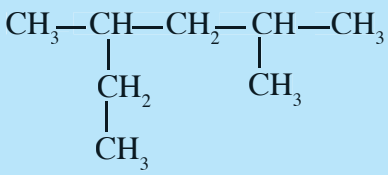
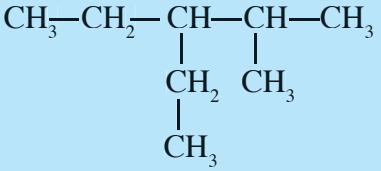
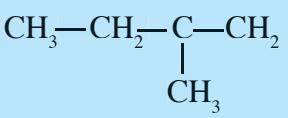
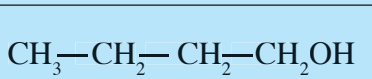
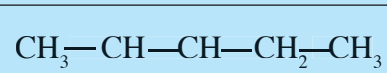
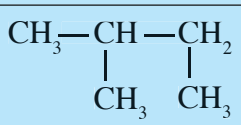
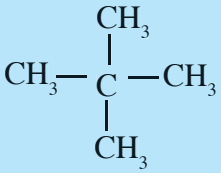
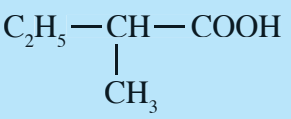
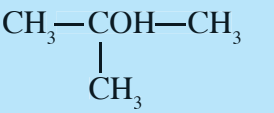
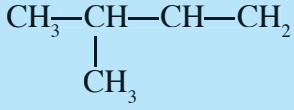
3 ، 3 – ثنائي كلور 2– بيوتلين، 3 ، 3 – ثنائي كلور بوت – 1 – إن

تمارين... تمارين...

4

لدينا المركبات التالية :

– أعط أسمائها وعائلاتها ثم مثلها بالكتابة الطوبولوجية.

5

أكتب الصيغ نصف منشورة لجزيئات الأجسام التالية : ثم مثلها بالكتابة الطوبولوجية.

2,2-diméthylbutane	3-méthylpentane	2-méthylpropane	1,2-chlorométhyl propane	pent-2-ène
acide propanoïque	3-méthylbutan-1-ol	3-méthylbut-1-ène	2,2-diméthylpropan-1-ol	butan-2-ol
1,2-diméthylbenzène	1,3,5-trichlorobenzène	2-méthylpropan-2-ol	acide 2-méthylpropanoïque	but-1-yne

6

اختر الجواب الصحيح من الخطأ

- عند تفاعل الإستلين C_2H_2 مع الهيدروجين في وجود وسيط مثل النيكل المجزء يحدث كسر لإحدى الروابط ويتكون : الإيثان، البروبان، الإيثن ، بروبلين
- عند تفاعل الإيثن C_2H_4 مع كلور الهيدروجين في وجود حرارة يحدث كسر للرابطة ويتكون : كلور الإيثان، كلور الاثيلين ، كلور إيثلين ، بروبلين
- عند تفاعل 1، 2– كلور مثيل بروبان مع محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم ينتج : 2 –بروبانول ، 2–مثيل بروبان– 2–ول ، 3–مثيل بروبانول ، 2 مثيل 2–بيوتانول

7

التركيب المائوي الكتلي لعنصري الفحم والهيدروجين في فحم هيدروجيني معين هو 7.7 % هيدروجين، 92.3 % كربون.

1 – ما هي أبسط صيغة جزيئية يمكن إعطاؤها لهذا الفحم الهيدروجيني؟ أكتب الصيغة الجزيئية العامة له.

2 – إذا كانت الكثافة البخارية لهذا الفحم الهيدروجيني بالنسبة للهواء هي d=2.7 فما هي الصيغة الجزيئية المجملة له؟

8

نحرق غاز الميثان في مدفأة منزلية.

1 – ما هي النسبة الحجمية لكل من الميثان و الهواء حتى يكون الإحتراق تاما؟ و ما هو التركيب المئوي الحجمي للمزيج بعد الإحتراق التام و بعد التبريد؟

2 – احسب حجم الهواء اللازم لحرق $150m^3$ من غاز الميثان في المدفأة.

9

لتعيين العائلة التي ينتمي إليها فحم هيدروجيني غازي CxHy وكذلك صيغته الجزيئية المجملة، إتبعنا إحدى الطريقتين التاليتين:

1 – قمنا بحرق حجم من هذا الفحم الهيدروجيني حرقا تاما، فلزم لذلك حجم من الأكسجين قدره $30cm^3$، ونتجت عن ذلك كمية من بخار الماء و$20cm^3$ من غاز ثنائي أكسيد الفحم.

2 – قمنا بحرق 1g من الفحم الهيدروجيني حرقا تاما فلزم لذلك 2.4L من الأكسجين.

أوجد بطريقتين مختلفتين ، العائلة التي ينتمي إليها الفحم الهيدروجيني CxHy والصيغة الجزيئية المجملة التي يمكن إعطاؤها له، علما بأن x أكبر من 5 .

تعتبر كل الحجوم مقاسة في الشرطين النظاميين من الضغط و درجة الحرارة.

2 – تمارين في المجموعات الوظيفية في المركبات العضوية

1

– عين العبارات الخاطئة منها الصحيحة:

– المجموعة الفعالة في الحموض العضوية هي -CO -

– المجموعة الفعالة في الكحولات هي OH -

– المجموعة الفعالة في الأمينات هي $-NH_2$

– المجموعة الفعالة في الكيتونات هي -CO -

– المجموعة الفعالة في الحموض الكربوكسيلية: (CO^-) ، (OH^-) ، (-COOH)

– المجموعة الفعالة في الألدهيد هي: (-COO-) ، (OH^-) ، $(-NH_2)$ ، (-CHO)

– الصيغة العامة للألدهيدات : (RCOOH) ، (RX) ، (RNH_2) ، (R-COH)

– الصيغة العامة للكحولات : (RCOOR) ، (ROH) ، (RNH_2) ، (RX)

2 ما هي الإجابات الصحيحة في العبارات التالية :

– الاسم الشائع لهذا الكحول CH_3OH : ميثانول ، كحول ميثيلي ، إيثانول ، كحول إيثيلي

– الاسم حسب (IUPAC) لهذا الكحول CH_3OH : ميثانول ، كحول ميثيلي ، إيثانول ،كحول إيثيلي

– الاسم الشائع لهذا الكحول $CH_3CH(OH)CH_3$: بروبانول، كحول بروبيلي، 2–بروبانول، كحول إيزو بروبيلي

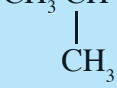
– حسب (IUPAC) اسم هذا الكحول $CH_3CH(OH)CH_3$ هو :

بروبان–2–ول ، كحول بروبيلي ، 2–بروبانول، كحول إيزوبروبيلي

– الاسم لهذا الكحول $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$

–3بيوتانول ، كحول بيوتيلي عادي ، بيوتان–2–ول ، كحول إيزوبيوتيلي

– الاسم (IUPAC) لهذا الكحول



بيوتانول عادي، 2–مثيل–3–بيوتانول، 3–مثيل بوتان– 2– ول، كحول إيزوبيوتيلي

–7 الاسم النظامي (IUPAC) لهذا الكحول

2–بيوتانول ، 2–مثيل بوتان–2–ول، 3–مثيل –3–بيوتانول ، كحول إيزو بيوتيلي

3 علل ما يلي :

– الكحول الأولي قابل للأكسدة مرتين والكحول الثالثي غير قابل للأكسدة .

– درجة غليان الكحولات تزيد بزيادة الوزن الجزيئ.

– درجة غليان الكحول أعلى من الهيدروكربون المماثلة لها تقريباً في الوزن الجزيئ.

– تذوب بعض الكحولات بالماء.

– تتفاعل الكحولات مع الصوديوم.

– تقل الانحلالية للكحولات بزيادة الوزن الجزيئي.

4 عين العبارة الصحيحة والعبارة الخاطئة في العبارات التالية :

– تشترك الكيتونات والألدهيدات في كثير من الصفات لوجود مجموعة الكربونيل المشتركة بينهما.

– لا نحتاج الى كتابة موضع رقم مجموعة الكربونيل عند تسمية الألدهيد بقواعد IUPAC لأن مجموعة الألدهيد CHO- المميزة للألدهيد تكون دائما بطرف المركب رقمها واحد.

– الكحول الثانوي قابل للأكسدة مرتين ويعطي ألدهيد ثم حمض .

– الكحول الأولي قابل للأكسدة مرتين ويعطي ألدهيد ثم حمض .

– لاتتكون بين جزيئات الألدهيد روابط هيدروجينية لعدم وجود هيدروجين مرتبط بالأكسجين .

– تتكون بين جزيئات الكيتونات روابط هيدروجينية.

– عند اختزال الإيثانال يتكون إيثانول.

– الألدهيد يتأكسد باستخدام كاشف فهلنج (ترترات النحاس القاعدية).

– لا يتأكسد الكيتون في الظروف العادية لعدم وجود ذرة هيدروجين قابلة للأكسدة .

تمارين... تمارين...

5 أكمل المعادلات التالية :

1- $C_2H_5OH + NaNH_2 \longrightarrow$

2 - $CH_3OH + Na \longrightarrow$

3 - $CH_3CH(Br)CH_3 + NaOH \longrightarrow$

4 - $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$

5 - $C_2H_5OH + HCl \longrightarrow$

6 نأكسد مركب عضوي أكسيجيني بواسطة أكسيد النحاس CuO فنلاحظ أنه ينتج 17.7g من CO_2 و 9.04g من الماء. و عند قياس كثافة بخار المركب العضوي في الشرو ط النظامية بالنسبة للهواء وجدنا d=2.55 فإذا علمت أن كتلة المركب العضوي المتفاعل هي m=7.4 g

1 – أوجد الصيغة الجزيئية المفصلة لهذا المركب.

2 – عاملنا هذا المركب العضوي مع الصوديوم فلاحظنا إنطلاق غاز الهيدروجين. ما هي الصيغة المفصلة لهذا المركب العضوي.

3 – أحسب حجم غاز الهيدروجين المنطلق في هذه التجربة وكتلة المركب العضوي الناتج.

7 1 – نصطنع كحولا (ب) بإماهة ألسن (أ) C_nH_{2n} في شروط مناسبة بوجود وسيط

أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟

2 – إن الإحتراق التام لكتلة ك$_ب$ من المركب ب يعطي كتلة ك$_1$ من ثنائي أكسيد الفحم وك$_2$ من بخار الماء.

و نجد أن ك$_1$ / ك$_2$ = 6/11

– أكتب معادلة الإحتراق لمركب عضوي الكحولي (ب).

– عين العدد n.

– أكتب الصيغتين الجزيئيتين المجملتين لـ (أ) و(ب) .

– أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة الموافقة لكل من (أ) و(ب).

الجواب : n=3

8 عين الجواب الصحيح في العبارات التالية :

– عند إضافة الماء للإيتن في وجود حمض الكبريت في 110°C ينتج :

الإيثانول، البروبانول، البيوتانول، الميثانول.

– عند إضافة الماء للبوت–2–إن $CH_3CH=CHCH_3$ في وجود حمض الكبريت في 110°C ينتج :

بيوتانول عادي، 3–بيوتانول ، بوتان–2–ول، غول بيوتيلي.

– عند إضافة الماء (للبروب–2–إن) $CH_3CH=CH_2$ في وجود حمض الكبريت في 110°C ينتج

–3بروبانول، 2–بروبانول ، بروبانول، 2–بيوتانول.

– هدرجة الإستلين تنتج : إيثن، إيثانول، بروبلينيد ، حمض خل.

9 أكمل المعادلات التالية :

1 - $C_2H_5OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\ (o)}$

2 - $CH_3OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\ (o)}$

3 - $CH_3OH \xrightarrow{KM_nO_4\ (o)}$

10 عين الإجابة الصحيحة :

– المجموعة الفعالة H-C=O هي المجموعة المميزة لـ: الألدهيد ، الكيتون ، الكحول

– المجموعة المشتركة للألدهيد والكيتون. C=O ، H-C=O ، COH -

– يستخدم محلوله في إزالة طلاء الأظافر: الأسيتون، الدهيد إيثانال

– هذه الصيغة العامة لـ H-C=O : الكيتونات، إيثيرات ، الكحولات ، الألدهيد
|
R

– التسمية الشائعة لهذه الصيغة الكيميائية $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=O$: الإيثانول، الأسيتالدهايد ،الفورمالدهايد، الأسيتون

11 عين الإجابة الصحيحة والخاطئة في العبارات التالية :

– المجموعة الفعالة في الأحماض الكربوكسيلية هي COOH- .

– تحتوي مجموعة الكربوكسيل على مجموعة كربونيل ومجموعة هيدروكسيل.

– بسبب وجود مجموعتي الكربونيل والهيدروكسيل تجمع الأحماض الكربوكسيلية بين صفات الكحول والألدهيد والكيتون .

– تتكون رابطة هيدروجينية بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسلي .

– الحموض العضوية تتفكك في الماء تفككا كاملا.

12 عين الإجابة الصحيحة :

– هذه الصيغة العامة لـ R-C=O الكيتونات ، إيثيرات، الكحولات – الأحماض العضوية
|
OH

– هذه صيغة $CH_3CH_2CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{C}=O$ حمض النمل، حمض الخل، حمض الزبدة (البيوتريك)، حمض الليمون الستريك

تمارين... تمارين...

6 – التسمية حسب IUPAC لهذا الحمض $CH_3\underset{\underset{Br}{|}}{CH}\,CH_2\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{C}=O$

إيثانويك، 2– برومو بيوتانويك، حمض 3– برومو بوتانويك، بيوتانويك

8 – التسمية النظامية لهذا الحمض $CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}\,CH_2\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{C}=O$

بيوتانويك، حمض 3–مثيل بروبانويك، 3–مثيل بيوتانوي، 2–مثيل بيوتانويك

13 أكمل المعادلات الكيميائية التالية :

1- $C_2H_5OH \xrightarrow{K\,M_nO_4\ (o)}$

2 - $CH_3Cl + NH_3 \longrightarrow$

3 - $C_2H_5Cl + NH_3 \longrightarrow$

14 عين الإجابة الصحيحة و الخاطئة في العبارات التالية :

– المجموعة الفعالة في الأمينات الأولية هي $-NH_2$

– الأمينات مركبات عضوية.

– الأمينات مركبات مشتقة من النشادر بإحلال مجموعات ألكيل محل ذرات الهيدروجين.

– عند إحلال مجموعتي ألكيل محل ذرتي هيدروجين بالنشادر يتكون أمين أولي .

– الأمينات مركبات حمضية .

15 عين الإجابة الصحيحة

– هذه الصيغة العامة لـ $R\text{–}\underset{\underset{R}{|}}{N}\text{–}R$: الأمين الأولي، الأمين الثانوي ،الأمين الثالثي، الحموض العضوية

– هذه صيغة لـ $CH_3CH_2\text{–}\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}\text{–}CH_3$ الأمين الأولي، إثيل مثيل أمين، ثنائي إثيل أمين ، ثلاثي مثيل أمين

– هذه صيغة $CH_3CH_2\text{–}\underset{\underset{H}{|}}{N}\text{–}CH_2CH_3$ الأمين الأولي ، مثيل إثيل أمين ، ثنائي إثيل أمين ، ثلاثي مثيل أمين

– هذه الصيغة لـ $C_3H_7NH_2$ الأمين الثانوي ، بروبيل أمين ، ثنائي مثيل أمين ، إثيل أمين.

16 أ – مركب عضوي لا يذوب بحمض الكبريت وعند معالجته بنترات الفضة تكون راسب أبيض مصفر يذوب بقلة في النشادر ، إذا كان المركب يحتوي 3 ذرات كربون فما صيغته الجزيئية؟

ب – مركب عضوي A يذوب بحمض الكبريت، ويتفاعل مع الهيدرازين ليعطي المركب B ، وعند إضافة كاشف فهلنج لـ A تكون راسب بني محمر والمركب العضوي C ، ما هي استنتاجاتك ، وإذا كان هذا المركب يتكون من 3 ذرات كربون فما الصيغة البنائية لكل من المركبات C وB وA

ج– مركب عضوي A يذوب بحمض الكبريت ، ويتفاعل مع الهيدرازين ، وعند إضافة كاشف فهلنج لم يحدث تفاعل وعند اختزاله نتج المركب B الذي تفاعل مع الصوديوم ونتج مركب C وغاز H_2 ما هي استنتاجاتك؟

وإذا كان هذا المركب يتكون من 3 ذرات كربون فما الصيغة البنائية للمركبات C وB وA

17 أ – مركب عضوي كتلته 1.6جم احترق فأعطى 4.4g من غاز ثاني أكسيد الكربون و 3.6g من بخار الماء. أوجد النسبة المئوية لكل من الهيدروجين والكربون. هل يحتوي المركب على عناصر أخرى ؟

ب – مركب عضوي كتلته 2g يحتوي على الكلور أضيف إليه محلول نترات الفضة فتكون راسب أبيض من كلور الفضة كتلته 1.435g فما النسبة المئوية للكلور بالمركب ؟

ج – مركب عضوي كتلته 3g أضيف إليه محلول نترات الفضة فتكون راسب أبيض مصفر يذوب بقلة في النشادر كتلته 1.88g فما النسبة المئوية للهالوجين بالمركب ؟

ما اسم الهالوجين الموجود بالمركب ؟

د– عينة من مركب عضوي كتلتها 7.75g تحتوي على النيتروجين أنتجت 3.16L من غاز النيتروجين عند ضغط 74CmHg ، ودرجة حرارة 27°C ، فما النسبة المئوية للنيتروجين بالمركب ؟

الطبعة الأولى
2007 – 2006
MS 1207/06

I. S. B.N 9947– 20 – 481–2
N° Dépot légal 250 – 2006

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر