الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف ثانوية الـ 45 مهدوما بوسلام

منهاج العلوم الفيزيائية للسنة الثانية

الوحدة 4: مدخل إلى الكيمياء العضوية

الوحدة رقم4: مدخل إلى الكيمياء العضوية		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي
ـ يكشف عن الكربون كعنصر أساسي في المواد العضوية إلى جانب عناصر (H.O.N....)	ـ تحقيق تجارب تمكن الكشف عن الكربون في عدة مواد من الحياة اليومية(التحليل الحراري للسكر, للزيت ، للورق . للقطن.....) أو التفاعل مع حمض الكبريت المركز(ع م)	1ـ الكربون عنصر أساسي في الأنواع العضوية:
ـ يميز بين الفحوم الهيدروجينية المشبعة و غير المشبعة مع تقديم الصيغ المفصلة لها و تسميتها .	ـ التمرن على تقديم الصيغ المفصلة (نصف المفصلة) لعدة فحوم هيدروجينية مشبعة و غير مشبعة مع التسمية حسب توصيات IUPAC	2ـ الفحوم الهدروجينية ـ السلاسل الفحمية المختلفة ـ التماكب التسلسلي . التماكب الوضعي. التسمية.
ـ يميز بين العائلات الكيميائية حسب المجموعة المميزة مع تقديم الصيغ المفصلة لها وتسميتها. ـ يعرف بعض التفاعلات التي تمكن المرور من مجموعة مميزة الى أخرى.	ـ الكشف عن المجموعة المميزة في بعض العائلات . أمين . ألسان . كحول , ألدهيد . كيتون . حمض كربوكسيلي (ع م).	3ـالعائلات الأخرى ـ مفهوم المجموعة المميزة . ـ التماكب الوظيفي . التسمية ـ المرور من مجموعة مميزة الى أخرى .
ـ يكتسب بعض طرق البحث. ـ يتعرف عن كيفية استغلال لتحضير : ـزيوت المحركات. ـ المواد البلاستكية المختلفة. ـ العطور المختلفة. ـ المحافظة على المحيط	ـ التمرن على تقديم الصيغ المفصلة لبعض الأنواع في عائلات مختلفة . ـتحقيق تجارب : ـ اماهة الألسان. ـ أكسدة الكحول. ـ نزع الماء من الكحول . ـ المرور من الكحول إلى المشتق الهالوجيني	4ـ صناعة المواد المشتقة من البترول (أهميتها و أثارها على المحيط)
	ـ بحث من طرف التلميذ يقدم في القسم للمناقشة و يقوم .	

ـ بطاقة تربوية(01- أ-)ـ

المستوى : 2 علوم تجريبية + رياضي المجال : المادة وتحولاتها الوحدة(4) مدخل إلى الكيمياء العضوية	الرقم : 1 نوع النشاط : درس نظري المدة : دقيقة

الموضوع	
الكفاءات المستهدفة	ـ يكون قادرا على تسمية النظامية للمركبات العضوية ـ يتعرف على بعض العائلات العضوية ـ يتعرف على المواد المشتقة من البترول و إستعمالاتها في الحياة اليومية
النشاطات المقترحة	ـ موضحة في العرض النظري
الوسائل و المراجع التعليمية	

مراحل النشاط	التوقيت
الجانب التاريخي للكيمياء العضوية نص علمي :ظهور الكيمياء العضوية **التحليل العنصري الكيفي لنوع كيميائي عضوي** ـ عمل مخبري (تجربة 1 + 2 +3) **الفحـــوم الهيدروجينيـــة** 1. السلاسل الفحمية المختلفة للفحوم الهيدروجينية 2. الكتابة الطوبولوجية للفحوم الهيدروجينية (Ecriture TOPOLOGIQUE) 1.2. الهيكل الكربوني 2.2.الكتابة الطوبولوجية 3. المماكبات (Isomères) 1.3. تعريف 2.3. أنواع التماكب أ) التماكب الموضعي (Isomérie de position) ب) التماكب التسلسلي **التسمية النظامية حسب توصيات IUPAC** I. الفحوم الهيدروجينية ذات السلسلة الكربونية المفتوحة 1) الألكانات (les Alcanes) أ) الصيغة العامة ب) الجذور الألكيلية جـ) تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة 2) الألسانات (Les alcènes) أ) الصيغة العامة ب)تسمية الألسانات وفق (IUPAC) 3) الألسينات (Les Alcynes) أ) الصيغة العامة ب)تسمية الألسينات وفق (IUPAC)	

المجموعات المميزة Les groupes Caractéristiques

I. المجموعات المميزة

1. عائلتي الألديهيدات والكيتونات

1.1. الألديهيداتLes Aldéhydes

2.1. السيتونات (أو الكيتونات) Les Cétones

3ـ عائلة الكحولات Les Alcools

4ـ عائلة الأمينات Les Amines

5ـ عائلة الأحماض الكربوكسيلية Les Acides Carboxyliques

II. التماكب الوظيفي

المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى

ـ أنشطة

ملاحظات :

العرض النظري

الجانب التاريخي للكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية ظهرت أولا عبر التاريخ ككيمياء الأنواع الكيميائية التي تحتوي على الكربون و التي نحصل عليها من الكائن الحي (إنسان, حيوان, نبات).

لقد ظن العلماء في بداية القرن 19 أن الأنواع العضوية لا يمكن إنتاجها إلا من الحيوان أو (النبات) و الذي يكتسب روح الحياة.

في سنة 1828 استطاع العالم الألماني فوهلر(Friedrich wÖhler كيميائي ألماني 1800ـ1882) ولأول مرة اصطناع جزيء عضوي يتمثل في جزيء البولة (urée), هذه البولة مماثلة تماما في خصائصها للبولة الطبيعية و هذا عن طريق التحليل الحراري لنوع كيميائي معدني. هذا الاكتشاف كان إنطلاقة واعدة للكيمياء العضوية الصناعية مما جعل العلماء يهتمون بالروابط المتواجدة في جزيئات الأنواع العضوية قصد تمثيلها بنماذج مختلفة.

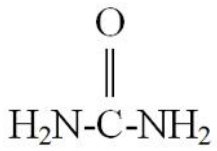
الأسئلة:

1ـ الجزيئات العضوية تتكون من ذرات الكربون وأيضا الهيدروجين ، الأكسجين و أحيانا الأزوت .....
الكربون عرف منذ ما قبل التاريخ، أبحث عن تاريخ اكتشاف عناصر الأكسجين, الهيدروجين والأزوت؟

2ـ كيف تسمى الكيمياء اللاعضوية و التي كانت متقدمة كثيرا مقارنة مع الكيمياء العضوية؟

3ـ ما المقصود بالتحليل الحراري؟

4ـ الصيغة نصف المفصلة للبولة



ما هي أنواع الروابط الكيميائية المتواجدة في هذا الجزيء ؟ و ماهي الصيغة المجملة للبولة؟

5ـ قدم تمثيل لويس لجزيء البولة, مبينا عدد الأزواج الإلكترونية غير الترابطية فيه؟

6ـ صناعة الأنواع الكيميائية العضوية حاليا خطت خطوات عملاقة في كل المجالات ابحث ثم أكمل الجدول التالي:

إسم الكيميائي الذي قام باصطناعها	التاريخ	الجزيء المصطنع	المجال
		ملون أزرق(Indigo)	ملون الأنسجة (colorant Textile)
		الأسبرين	الصحة(Santé)
		الصابون	النظافة(Hygiène)

التحليل العنصري الكيفي لنوع كيميائي عضوي

عمل مخبري

تجربة 1:

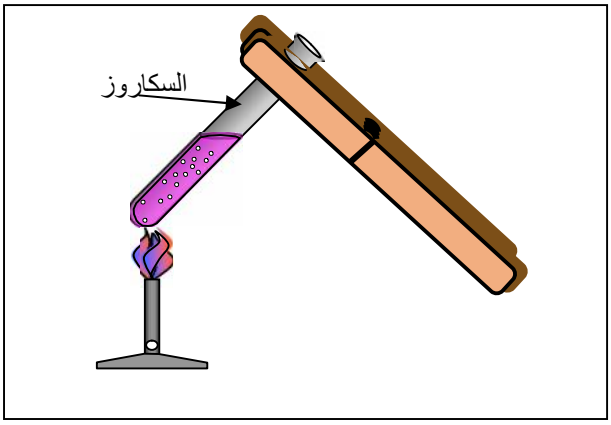
نسخن قليلا من السكر (الساكروز) في أنبوب اختبار

1) ماذا تلاحظ خلال عملية التسخين؟

2) كيف يمكن الكشف عن طبيعة قطرات السائل الملاحظ على الجدار الداخلي للأنبوب؟ ماذا تستنتج؟

3) بعد مدة تظهر بقايا سوداء في أسفل الأنبوب. ماذا تمثل هذه البقايا السوداء؟

4) ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة؟



الإجابة:

1) تلون السكر باللون البني.

2) هي قطرات الماء نكشف عنها باستعمال كبريتات النحاس الجافة. إذن السكاروز يحتوي على عنصر الهيدروجين H

3) البقايا السوداء هي الكربون. إذن السكاروز يحتوي على عنصر الكربون C.

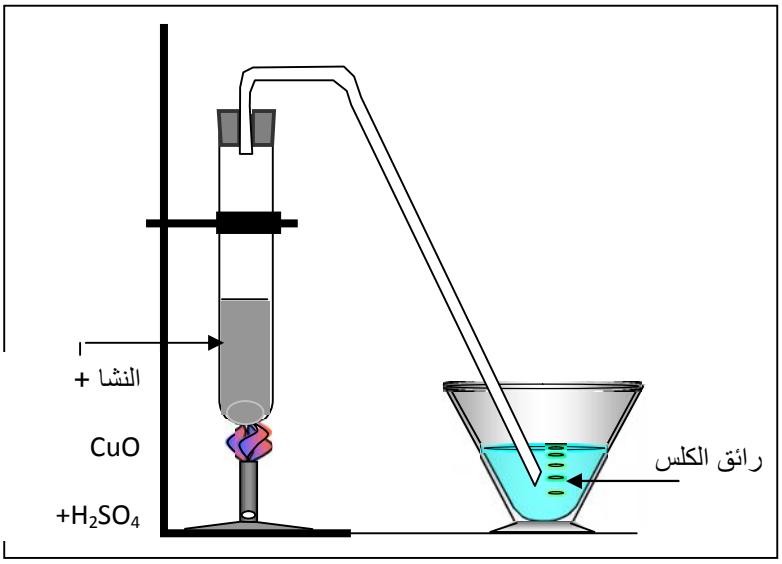
4) النتيجة: السكاروز مادة عضوية تحتوي على C و H.

التجربة 2:

في أنبوب اختبار متحمل للحرارة نضع قليلا من النشاء
وقليلا من أكسيد النحاس الأسود (CuO)
وأيضا كمية من
حمض الكبريت، نزود الأنبوب بأنبوب انطلاق منكس في رائق الكلس .
نسخن الأنبوب بلطف .

1) ماذا تلاحظ على الجدار الداخلي لأنبوب الإختبار؟

2) ماذا يحدث لرائق الكلس؟ على ماذا يدل هذا؟



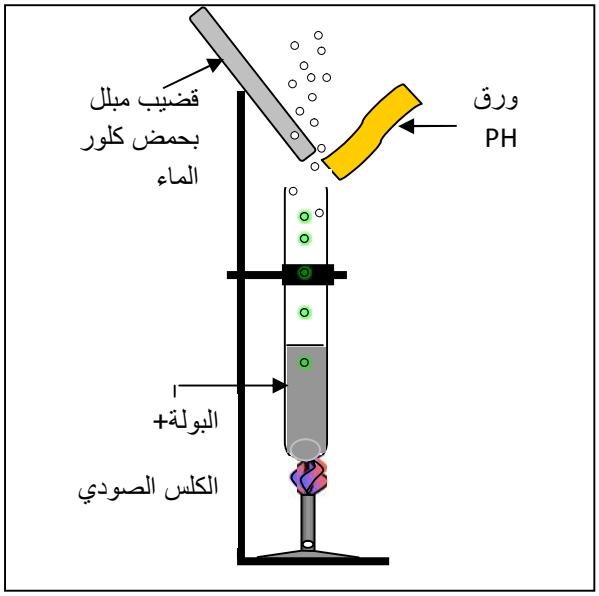
الإجابة:

1)نلاحظ قطرات من الماء. إذن النشا تحتوي على عنصر الهيدروجينH.

2)تعكر رائق الكلس بسب انطلاق غاز CO_2. إذن النشا تحتوي

على عنصر الكربون.

نتيجة: النشا مادة عضوية تحتوي على C وH.



التجربة3:

نمزج كمية من البولة "urée" $(NH_2 - CO - NH_2)$مع كمية

من الكلس الصودي $(NaOH, CaO)$ في أنبوب إختبار

ثم نسخن بشدة المزيج.

1) ماذا نلاحظ؟

2) نقرب من فوهة الأنبوب قضيبا زجاجيا مبللا بحمض كلور الماء ،ماذا يحدث؟ ماهي إذن طبيعة الغاز المنطلق؟

(من أجل التأكد من طبيعة الغاز المنطلق نقرب ورق عباد الشمس من فوهة الأنبوب)

3) ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة؟

الإجابة:

1) انطلاق غاز.

2) انطلاق دخان أبيض من كلور الأمونيوم $(NH_4^+ + Cl^-)$

اذن الغاز المنطلق هو النشادر (NH_3)

عند تقريب ورق الـpH من فوهة الأنبوب فانه يتلون بالأزرق

فالغاز المنطلق أساس .

3) النتيجة: البولة مادة عضوية تحتوي على عنصر الآزوت N.

الفحـــوم الهيدروجينيـــة

الفحوم الهيدروجينية هي أنواع كيميائية عضوية تتألف من عنصري الكربون والهيدروجين صيغتها العامة C_XH_Y

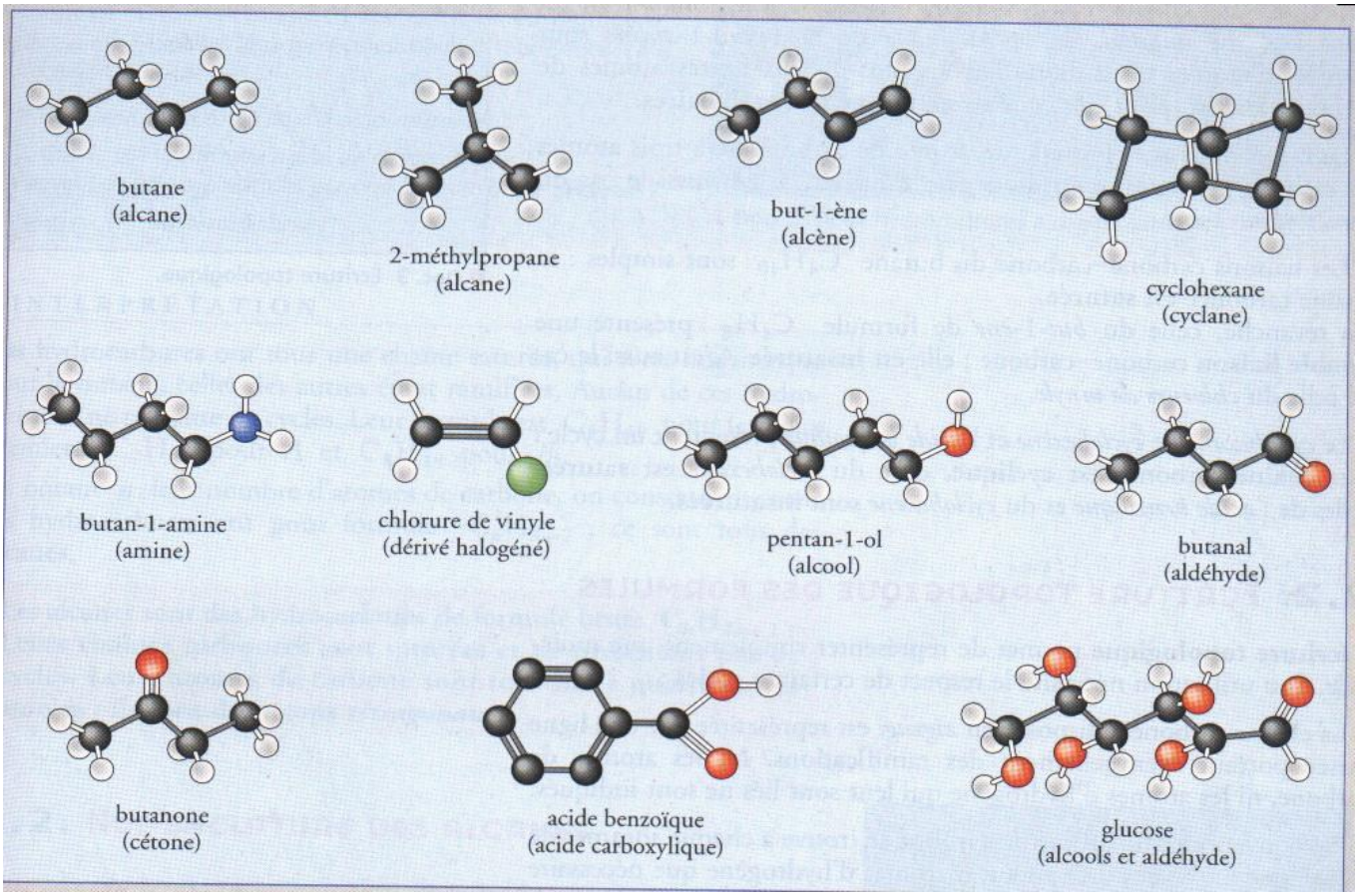
1. السلاسل الفحمية المختلفة للفحوم الهيدروجينية:

النشاط 1:

نعتبر الغازات العضوية التالية:
الإيثان(C_2H_6) ، الإيثلين (C_2H_4)، الأستيلين (C_2H_2).
1) قدّم صيغ لويس والصيغ المفصلة لها.
2) هل الذرات **H, C** تحقق قواعد الثمانية و الثنائية في كل الجزئيات ؟
3) ما الفرق بين الروابط **C-C** في الجزيئات الثلاثة ؟
4) جزئ الإيثيلين مستو بينما جزئ الإيثان فضائي كيف تعلل ذلك ؟

النشاط 2 :

إليك وثيقة تحتوي على نماذج لجزئيات بعض الأنواع الكيميائية العضوية



2. الكتابة الطوبولوجية للفحوم الهيدروجينية (Ecriture TOPOLOGIQUE):

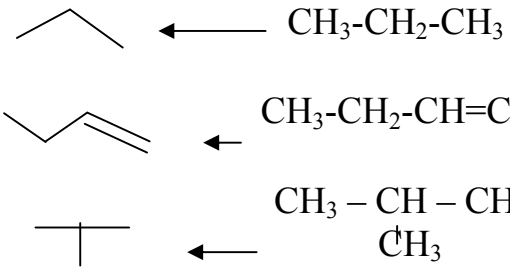
1.2. الهيكل الكربوني:

الهيكل الكربوني لنوع كيميائي عضوي هو تمثيل لسلسلته الكربونية.
فالهيكل الكربوني لـ C_2H_6 هو C-C.

2.2.الكتابة الطوبولوجية :

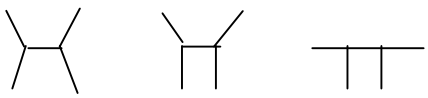
عند تمثيل الكتابة الطوبولوجية لجزيئات الأنواع الكيميائية العضوية نحترم القواعد التالية:
- السلسلة الفحمية تكتب منكسرة EN ZIGZAG بحيث لا نكتب ذرات C و لا الذرات H
- اصطلاحا توجد الذرة C عند كل رأس من الخط المنكسر و تكون مرتبطة مع عدد ذرات الهيدروجين الضرورية لتحقيق قاعدة الثمانية كل قطعة مستقيمة من هذا الخط تمثل رابطة C-C و التي يمكن أن يكون مضاعفة.
- ما عدا الذرات H و C الذرات الأخرى Cl، O تكتب مع الذرة H إن وجدت.

أمثلة :

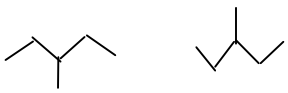


ملاحظة:

- كتابات طوبولوجية متكافئة بالتشويه:

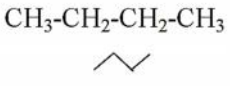


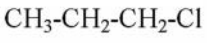
- كتابات طوبولوجية متكافئة بالتدوير:

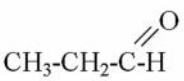


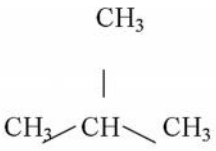
تطبيق:

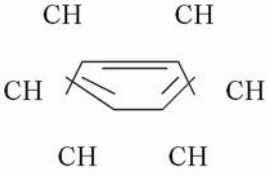
- مثل الكتابة الطوبولوجية للجزيئات التالية:











3. الماكبات (Isomères):

1.3. تعريف:

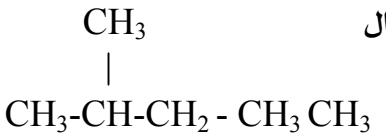
الماكبات أنواع كيميائية مختلفة لها نفس الصيغة الجزيئية المجملة وتختلف في الصيغ المفصلة.

2.3. أنواع التماكب:

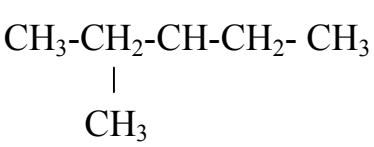
أ) التماكب الموضعي (Isomérie de position):

للماكبات نفس السلسلة الرئيسية والجذور ولكنها تختلف في مواضع التفرع.

مثال

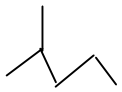


$CH_3-CH-CH_2-CH_3$ CH_3

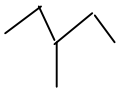


$CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_3$ CH_3

2-méthylpentane

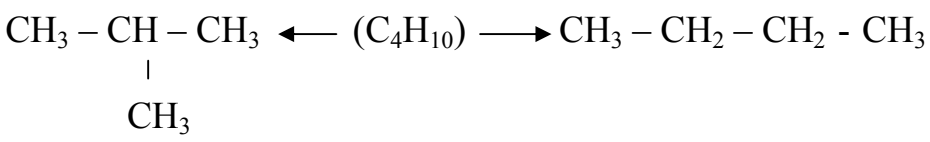


3-méthylpentane



ب) التماكب التسلسلي:

تختلف الماكبات في شكل سلاسلها.



$CH_3-CH-CH_3 \longleftarrow (C_4H_{10}) \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ CH_3

Butane

2-méthylpropane

التسمية النظامية حسب توصيات IUPAC

I. الفحوم الهيدروجينية ذات السلسلة الكربونية المفتوحة:

1) الألكانات (les Alcanes):

أ) الصيغة العامة:

الألكانات فحوم هيدروجينية مشبعة صيغتها العامة: $C_n H_{2n+2}$

جدول أسماء الألكانات الستة الأولى:

الإسم بالعربية	الإسم اللاتيني	الصيغة المجملة	عدد ذرات الكربون(n)
ميثان	méthane	CH_4	1
ايثان	éthane	C_2H_6	2
بروبان	propane	C_3H_8	3
بوتان	butane	C_4H_{10}	4
بنتان	pentane	C_5H_{12}	5
هكسان	hexane	C_6H_{14}	6

ب) الجذور الألكيلية:

الصيغة العامة للجذر الألكيلي: $C_n H_{2n+1}$

يشتق من الالكان الموافق بحذف ذرة H ويسمى حينئذ الجذر انطلاقا من اسم الألكان الموافق بتعويض اللاحقة "ane" باللاحقة "yle"

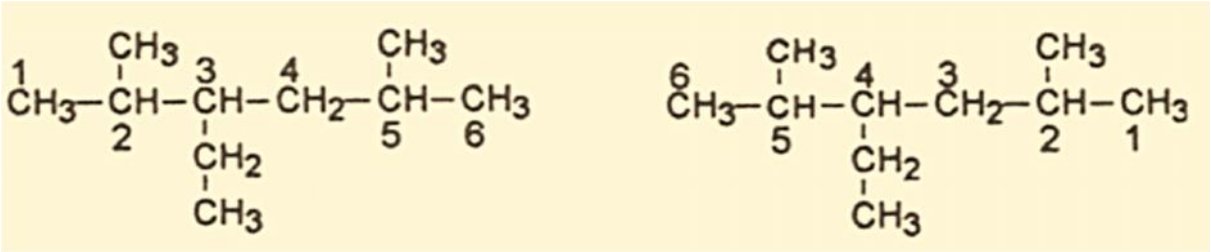
أسماء بعض الجذور:

الإسم بالعربية	الإسم اللاتيني	الصيغة المجملة	عدد ذرات الكربون(n)
ميثيل	méthyle	CH_3-	1
ايثيل	éthyle	C_2H_5-	2
بروبيل	propyle	C_3H_7-	3
بوتيل	butyle	C_4H_9-	4
بنتيل	pentyle	C_5H_{11}-	5
هكسيل	hexyle	C_6H_{13}-	6

جـ) تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة:

السلسلة الأساسية ترقم بحيث مجموع الأرقام المتعلقة بالجذور الألكيلية المستبدلة يكون أصغر نسمي هذه الجذور في الترتيب اللاتيني حسب وضعيتها

مثال:



(مجموع الارقام =10) 3- éthyl 2, 5- diméthyl hexane من اليسار إلى اليمين (3ـايثيل 2،5ـثنائي ميثيل هكسان)

(مجموع الأرقام =11) 4- éthyl 2, 5- diméthyl hexane من اليمين إلى اليسار

إذن التسمية الصحيحة هي الأولى

2) الألسانات (Les alcènes):

أ) الصيغة العامة:

الألسانات فحوم هيدروجينية غير مشبعة (تحتوي رابطة ثنائية بين ذرتين من الكربون)

صيغتها العامة C_nH_{2n}

ب)تسمية الألسانات وفق (IUPAC):

تعوض اللاحقة "ane" في الألكان الموافق باللاحقة "ène" والرقم الأصغر يعطي للرابطة الثنائية.

أمثلة:

ايثن	éthène	$CH_2 = CH_2$
بروبن	Propène	$CH_2= CH - CH_3$
	Pent-2- ène	$CH_3-CH_2-CH= CH-CH_3$
بنتا-2-ان		5 4 3 2 1
(3- ميثيل بنتا-2-ان)		5 4 3 2 1
	3-méthyle pent-2-éne	$CH_3-CH_2-C(CH_3) = CH-CH_3$

3) الألسينات (Les Alcynes):

أ) الصيغة العامة:

الألسينات فحوم هيدروجينية غير مشبعة (تحتوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من الكربون)

صيغتها العامة C_nH_{2n-2}

ب)تسمية الألسينات وفق (IUPAC):

تعوض اللاحقة "ane" في الألكان الموافق باللاحقة "yne" والرقم الأصغر يعطي للرابطة الثلاثية.

أمثلة:

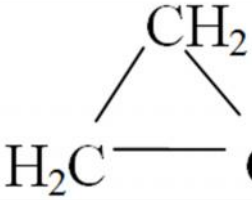
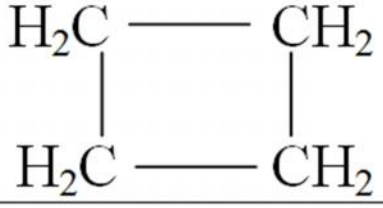
ايثين	éthyne	$CH \equiv CH$
بروبين	Propyne	$CH \equiv C - CH_3$
بنت-2-اين	Pent-2- yne	$CH_3-CH_2-C \equiv C - CH_3$ (5 4 3 2 1)
(4- ميثيل بنت-2-اين)	4-méthyle pent-2-yne	$CH_3-CH(CH_3) - C \equiv C - CH_3$ (5 4 3 2 1)

I I. الفحوم الهيدروجينية المشبعة ذات السلسلة الكربونية المغلقة (الألكانات الحلقية):

انطلاقا من ثلاثة ذرات كربون يمكن للسلسلة الكربونية أن تشكل حلقة

صيغتها العامة: C_nH_{2n}

أمثلة:

n	الصيغة المجملة	الصيغة النصف المفصلة	التسمية
3	C_3H_6		cyclopropane
4	C_4H_8		cyclobutane

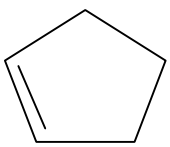
I I I. الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة ذات السلسلة الكربونية المغلقة:

1) الفحوم الهيدروجينية التي تحتوي رابطة ثنائية واحدة ذات الصيغة العامة: C_nH_{2n-2}

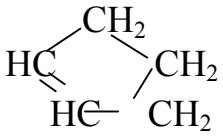
مثال:

C_5H_8 : cyclopentène

الصيغة النصف مفصلة:



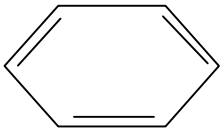
الكتابة الطوبولوجية



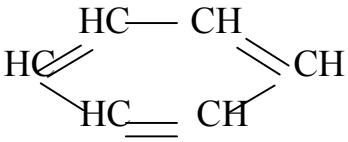
2) الفحوم الهيدروجينية التي تحتوي على أكثر من رابطة ثنائية واحدة:

مثال: البنزن Benzène C_6H_6

الصيغة النصف مفصلة:



الكتابة الطوبولوجية



تأثير السلسلة الفحمية على الخصائص الفيزيائية

1. تأثير السلسلة الفحمية على انحلال الكحولات:

تجربة:

نأخذ 3 أنابيب إختبار, نضع في كل أنبوب 5 ml من الماء المقطر ثم نضيف قطرات من الإيثانول إلى الأول, قطرات من Propan-2-ol إلى الثاني و قطرات من Hexan-1-ol إلى الثالث.

1) قارن انحلال الكحولات الثلاثة في الماء.

2) ماذا تستنتج؟

يعطى:

الكحول	الكثافة
Ethanol	0.78
Propan-2-ol	0.81
Hexan-1-ol	0.82

2) تأثير السلسلة الفحمية على درجة الغليان:

إليك جدولا يحتوي على درجة غليان بعض الأنواع العضوية عند الضغط P=1.013 bar

الألكان الخطي	درجة الغليان θ °C	كلور الألكيل الموافق R-Cl	درجة الغليان °C θ	الكحول R- الأولي OH	درجة الغليان θ °C
Méthane	-162		-24		65
Éthane	-89		12		78
Propane	-42		47		97
Butane	-0.5		78		107
Pentane	36		108		138
Hexane	69		131		158

1) قارن بين درجة غليان الألكانات فيما بينها.

2) قارن بين درجة غليان الكحولات فيما بينها.

3) قارن بين درجة غليان الأنواع العضوية (ألكان, كحول, كلور الألكيل) ذات الكتل المولية الجزيئية المتقاربة.

4) أرسم في نفس المعلم البيانات $\theta = f(n)$ حيث n عدد ذرات الفحم, θ درجة الغليان) لكل عائلة.

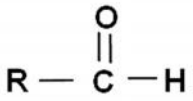
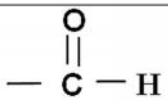
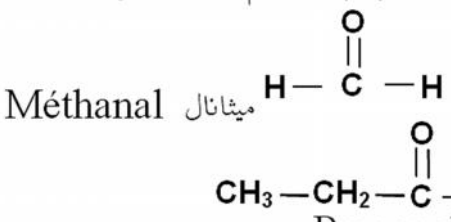
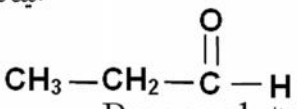
5) إقترح تجربة تمكن الفصل بين Hexane و Hexan-1-ol .

المجموعات المميزة Les groupes Caractéristiques

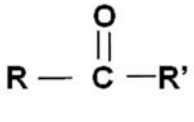
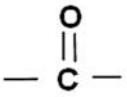
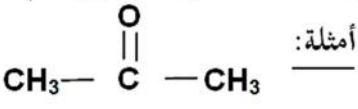
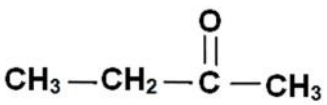
I. المجموعات المميزة:

1. عائلتي الألديهيدات والكيتونات:

1.1. الألديهيدات Les Aldéhydes:

الصيغة العامة	
المجموعة المميزة	
التسمية النظامية	إضافة اللاحقة (al) إلى اسم الألكان الموافق أمثلة:  Méthanal ميثانال  Propanal بروبانال

2.1. السيتونات (أو الكيتونات) Les Cétones:

الصيغة العامة	
المجموعة المميزة	
التسمية النظامية	إضافة اللاحقة (one) إلى اسم الألكان الموافق أمثلة:  Propanone بروبانون  Butanone بوتانون

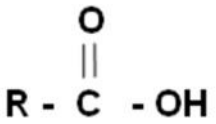
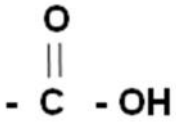
3ـ عائلة الكحولات Les Alcools :

الصيغة العامة	الصيغة العامة	الكحول الأولي (primaire)	الكحول الثانوي (secondaire)	الكحول الثالثي (tertiaire)
	$R-OH$	$R-CH_2-OH$	$R_2-\underset{R_1}{\underset{\vert}{C}}H-OH$	$R_2-\underset{R_3}{\underset{\vert}{\overset{R_1}{\overset{\vert}{C}}}}-OH$
المجموعة المميزة	$-OH$			
التسمية النظامية إضافة اللاحقة (Ol) إلى اسم الألكان الموافق	أمثلة: CH_3-CH_2-OH Ethanol ايثانول CH_3-OH Méthanol ميثانول كحول أولي	$CH_3-\underset{OH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$ Propan – 2 - ol كحول ثانوي		$CH_3-\underset{OH}{\underset{\vert}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-CH_3$ 2- Méthylpropan – 2 – ol كحول ثالثي 2-ميثيل بروب -2-ول

4) عائلة الأمينات Les Amines:

الصيغة العامة	أمينات أولية	أمينات ثانوية	أمينات ثالثية
	$R-NH_2$	$R_1-\underset{R_2}{\underset{\vert}{NH}}$	$R_1-\underset{R_3}{\underset{\vert}{N}}-R_2$
المجموعة المميزة	$-NH_2$	$-\underset{\vert}{NH}-$	$-\underset{\vert}{N}-$
التسمية النظامية	CH_3-NH_2 ميثيل أمين Méthylamine	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{N}}-H$ N- Méthyléthylamine	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{N}}-CH_3$ N,N- diméthyléthylamine

5- عائلة الأحماض الكربوكسيلية Les Acides Carboxyliques:

الصيغة العامة	
المجموعة المميزة	
التسمية النظامية	إضافة اللاحقة (oïque) إلى اسم الألكان الموافق مع كتابة كلمة حمض (Acide) في البداية

7) لمشتقات الهالوجينية :

الصيغة العامة: $\mathbf{R-X}$

X: هالوجين (Cl , Br , F , I ,....)

أمثلة:

CH_3-Br

Bromo méthane

(بروم الميثان)

CH_3-CH_2-Cl

Chloroéthane

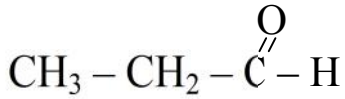
(كلور الإيثان)

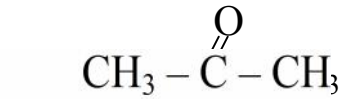
II. التماكب الوظيفي:

المماكبات الوظيفية لها نفس الصيغة الجزيئية وتختلف في المجوعة المميزة.

مثال:

للصيغة الجزيئية C_3H_6O متماكبان:

 ألديهيد اسمه بروبانال (Propanal)

 سيتون اسمه بروبانون (Propanone)

المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى

نشاط1: المرور من كحول إلى مشتق هالوجيني

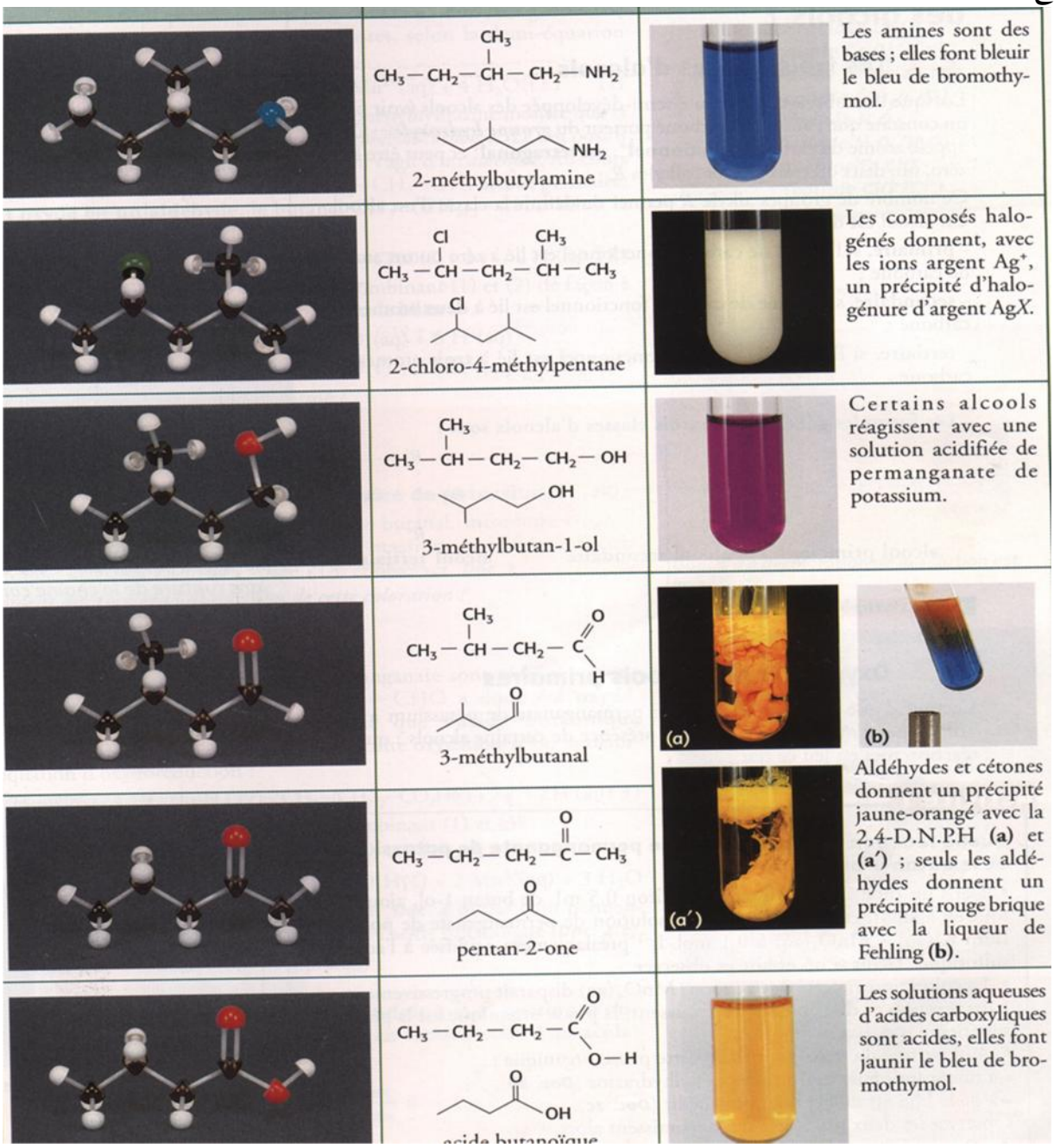
نضع في وعاء من محلول مركز لحمض كلور الماء ثم نضيف 25mL من 2Méthylpropan-2-ol (كحول ثالثي)

نرج المزيج لعدة دقائق (10min)

1) ماذا نلاحظ؟ كيف يمكن الكشف عن النوع العضوي الناتج؟

2) أكتب معادلة التفاعل و ما هو اسم النوع العضوي الناتج؟

نشاط2: إليك وثيقة تبين كيفية الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية حقق تجارب الكشف وتأكد من النتائج.



نشاط 3: المرور من مجموعة إلى أخرى:

1ـ نزع الماء من الكحول:

نضع في أنبوب إختبار ثم نضيف قطرات من حمض الكبريت (بحذر) نسخن الأنبوب بعد مدة.

1) ماذا تلاحظ؟

2) نأخذ قطرات من الطور العضوي (العلوي) ثم نضيف حجم من ماء البروم.

أ) ماذا تلاحظ؟

ب) ماذا تستنتج؟

2ـ الأكسدة المقتصدة للكحول:

1.2. التجربة الأولى: (المؤكسد بنقصان)

نأخذ 3 أنابيب إختبار, نضع في الأول 1 ml من Propan-1-ol و في الثاني 1 ml من Propan-2-ol , و في الثالث 1 ml من 2-Methylpropan-2-ol , ثم نضيف إلى كل أنبوب 2 ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت.

1) ماذا يحدث في كل أنبوب؟

2) كيف تفسر زوال اللون البنفسجي في الأنبوبين 1و2 .

3) كيف يمكن الكشف عن النواتج في 1و2.

2.2. التجربة الثانية: (المؤكسد بزيادة)

نعيد نفس التجربة السابقة بإضافة 6 ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت إلى كل أنبوب.

أجب على نفس الأسئلة 1،2،3.

4) ضع جدول تقدم فيه الن،تائج المتحصل عليها في التجربتين السابقتين.