Google الـ

الكيمياء العضوية

كل ما يبحث عنه الطالب

* شرح مبسط وسهل
* أمثلة محلولة
* جميع الأسئلة و الأمثلة الواردة في الكتاب
* بالاضافة لأسئله خارجية و وزارية
* أوراق عمل و اختبارات ذاتية نهاية كل فصل

الأستاذ عبد الفتاح السائح

للمنهاج الجديد ٢٠١٨/٢٠١٩

- ☑ الفرع العلمي
- ☑ الفرع الزراعي
- ☑ فرع الإقتصاد المنزلي

0785960702

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

الكيمياء العضوية

المركبات العضوية : وهي المركبات التي تحتوي على الكربون و الهيدروجين في تركيبها الأساسي ، وقد تحتوي على بعض العناصر الأخرى مثل :

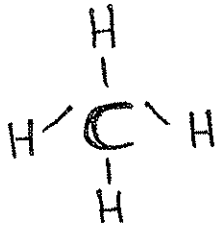
O و N و P و S والهالوجينات F و Cl و Br و I .

أولاً : الهيدروكربونات .

وهي مركبات عضوية تقتصر في تركيبها / تكوينها على الكربون والهيدروجين فقط وهم: أ) الألكانات
ب) الألكينات
ج) الألكاينات .

أ) الألكانات : وتعرف الألكانات بأنها هيدروكربونات مشبعة ، تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط ، وجميع الروابط التي تكوّنها هي روابط مشتركة أحادية من نوع س .

مثال : غاز الميثان .



وتكون الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2}

ال Google في
(الكيمياء العضوية)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* جدول يمثل بعض أسماء الألكانات .

اسم الألكان	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المختصرة .
ميثان	CH_4	CH_4
إيثان	C_2H_6	CH_3CH_3
بروبان	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3(CH_2)_2\ CH_3$
بنتان	C_5H_{12}	$CH_3(CH_2)_3\ CH_3$
هكسان	C_6H_{14}	$CH_3(CH_2)_4\ CH_3$
هبتان	C_7H_{16}	$CH_3(CH_2)_5\ CH_3$

* ملاحظة .

1) الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2}

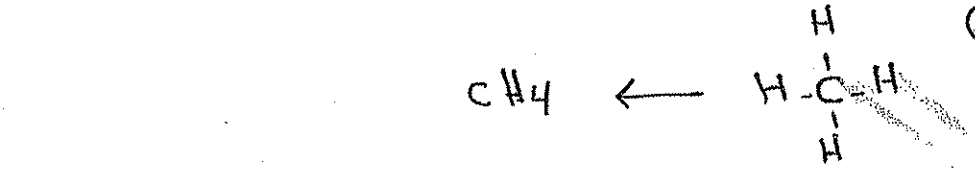
2) جميع الروابط في الألكانات من نوع سيجما (σ) .

3) تعدّ الألكانات من الهيدروكربونات المشبعة وذلك لعدم احتوائها على روابط π .

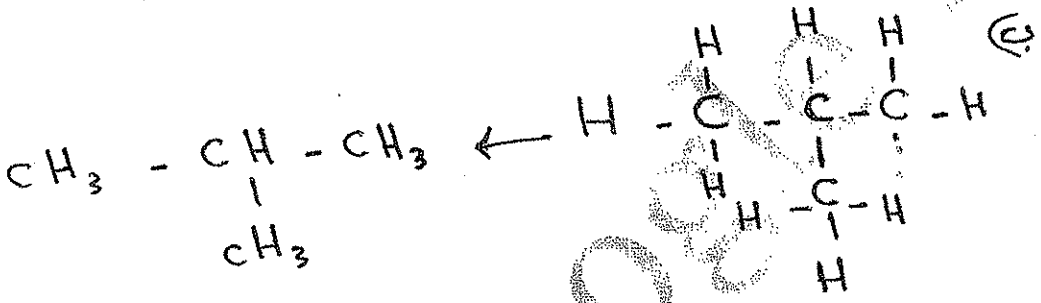
4) ينتهي اسم الألكان بالمقطع (آن) .

مثال : ارسم صيغة بنائية مختصرة لكل مما يأتي :

أ)

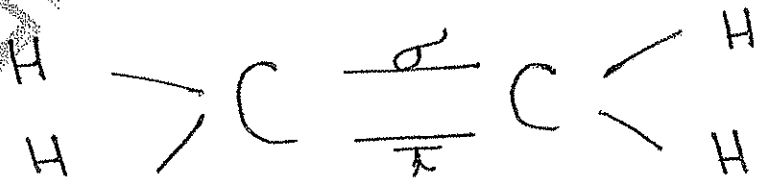


ب)



ب - الألكينات .

تتميز الألكينات باحتواء جزيئاتها على رابطة تساهمية بين ذرتي كربون متجاورتين إحداهما من نوع سيجما (σ) ، والأخرى من نوع باي (π) .



* الصيغة العامة للألكينات C_nH_{2n} .

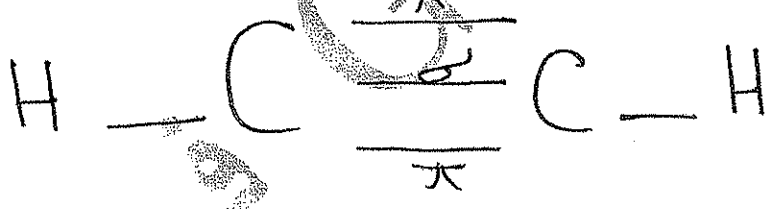
Google

مثال : إثين ← C_2H_4 ← $CH_2 = CH_2$

١- بنتين ← C_5H_{10} ← $CH_2 = CH\,CH_2CH_2CH_3$

* تنتهي الألكينات بالمقطع (ين) .

ج- الألكاينات :
هي هيدروكربونات غير مشبعة ، لأنها تحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون متجاورتين (رابطة من نوع سيجما σ ، ورابطتان من نوع باي π) .



* الصيغة العامّة للألكاينات C_nH_{n-2}

مثال : إيثاين ← C_2H_2 ← $H-C\equiv C-H$

بروبايين ← C_3H_4 ← $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-C\equiv C-H$

١- بيوتاين ← C_4H_6

١- بنتاين ← C_5H_8

* تنتهي أسماء الألكاينات بالمقطع (آين) .

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* تسمية الهيدروكربونات .

لتسمية المركبات الهيدروكربونية ، اتّبع الخطوات التالية:

١. حدّد أطول سلسلة مستمرة من ذرات الكربون تتضمن الرابطة الثنائية إذا كان الكين ، أو الرابطة الثلاثية إذا كان ألكاين .

٢. نرقّم ذرات الكربون من الطرف الأقرب للرابطة .

٣. نحدّد المتفرعات .

٤. نضيف المقطع (آن أو ين أو آين) .

مثال : سمّ المركبات التالية :

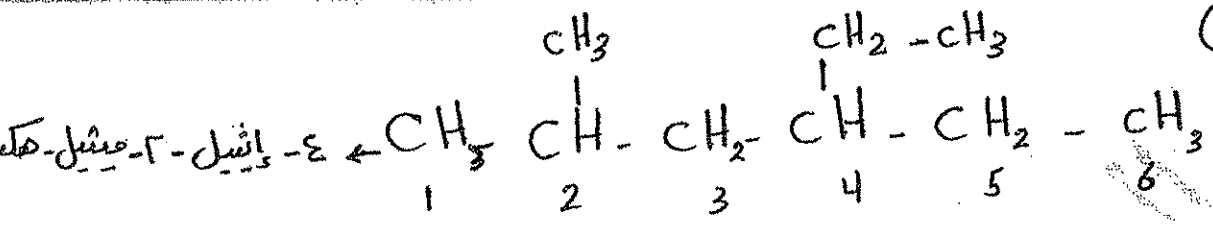
أ) $CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ← ٢ - ميثيل - بنتان .
(CH₃ على ذرة الكربون ٢)
5 4 3 2 1

* تكون المتفرعات عبارة عن الألكيل وهو (الكان - H)

مثال :

اسم الألكان	الألكيل .
CH_4 ميثان	$-CH_3$ ميثيل .
CH_3CH_3 إيثان	$-CH_2CH_3$ إيثيل .
$CH_3CH_2CH_3$ بروبان	$-CH_2CH_2CH_3$ بروبيل

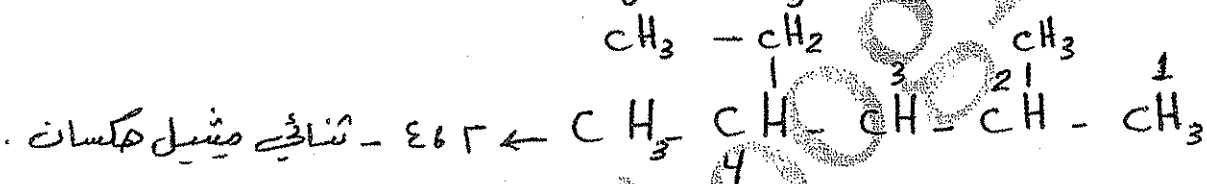
ب)



٤- إيثيل - ٢- ميثيل- هكسان

* لاحظ أنّ لدينا تفرّعات وفي حالة وجود أكثر من تفرّع ، نبدأ بالتسمية حسب ترتيبها الهجائي

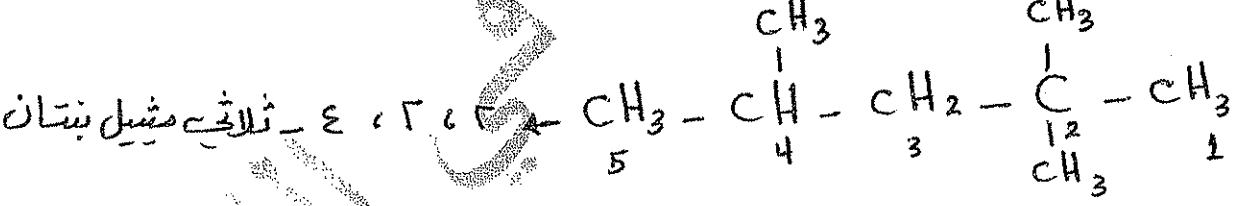
ج)



٢ ، ٤ ، ٤ - ثنائي ميثيل هكسان .

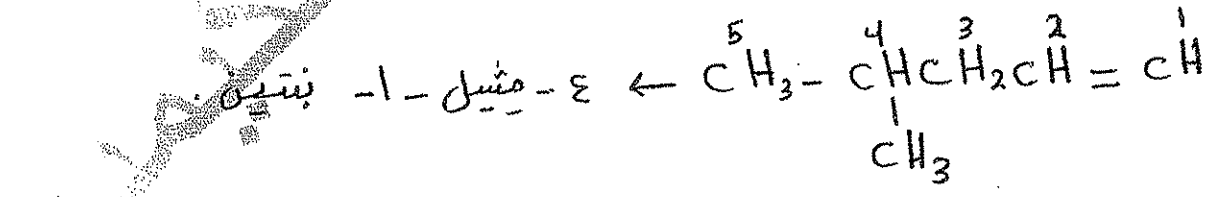
* عند وجود تفرّعين بنفس نوع الألكيل ، نضع كلمة ثنائي الألكيل .
* عند وجود ثلاثة تفرّعات بنفس نوع الألكيل ، نضع كلمة ثلاثي الأكيل .

د)



٢ ، ٢ ، ٤ - ثلاثي ميثيل بنتان .

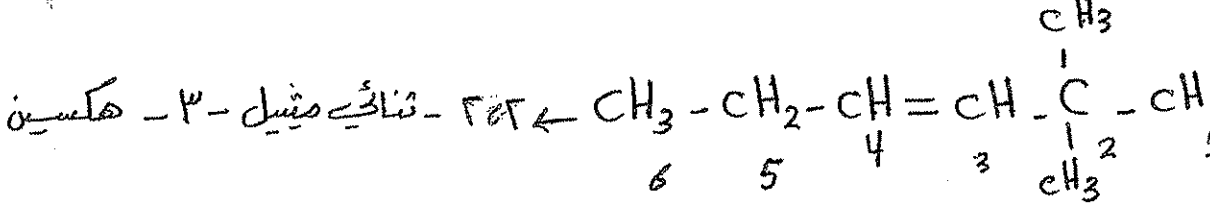
هـ)



٤ - ميثيل - ١- بنتين

* يجب الترقيم من الأقرب للرابطة .

و)



٣ ، ٣ - ثنائي ميثيل - ٣ - هكسين

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

* عند الترقيم من الطرف الأقرب للرابطة ، يكون متساو للطرفين ، نرقم من الجهة الأقرب للتفرع .

- ثانيًا : المركبات العضوية الأخرى .

* المجموعة الوظيفية : هي جزء يميّز المركب العضوي ، كالتالي .

الصيغة العامة للمركب العضوي	اسم المجموعة الوظيفية	المثال	العائلة
$>C=C<$	رابطة ثنائية	$CH_2=CH-CH_3$	الكينات .
$-C\equiv C-$	رابطة ثلاثية	$H-C\equiv C-H$	الكاينات .
$R-O-H$	هيدروكسيل	CH_3-OH	كحولات
$R-O-R'$	إثير	CH_3-O-CH_3	إثرات .
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	كربونيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	الديهايدات .
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	كربونيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	كيتونات
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	كربوكسيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	حموض كربوكسيلية
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$	إستر	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\,CH_2CH_3$	إسترات .
$R-NH_2$	أمين	CH_3-NH_2	أمينات
$R-X$	هالوجين	CH_3-CL	هاليدات الكيل

حيث R : مجموعة الكيل .

١) هاليدات الألكيل R – X

X : عناصر المجموعة السابعة (F و cl و Br و I).

مثال : $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ ، $CH_3-\overset{F}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ ، CH_3Br

* مثال : سمّ المركب الآتي.

$$CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{Br}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

الحل: نفس الخطوات السابقة.

- نرقّم ذرات الكربون من الطرف الأقرب إلى المجموعة الوظيفية في أطول سلسلة ممكنة.

$$\overset{6}{CH_3}\overset{5}{CH_2}\overset{4}{CH_2}\overset{3}{CH_2}\overset{2}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}H}\overset{1}{CH_3}$$

← 2- برومو هكسان.

* نضيف حرف (و) إلى الهالوجينات فقط.

Br ← بروم و.

I ← أيود و.

cl ← كلور و

F ← فلور و

سؤال. سمّ المركبات التالية:

أ) $CH_3-CH_2-\overset{F}{\overset{|}{C}}-CH_2-CH_3$

ب) $CH_3-CH_2-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H-CH_2\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_3$.

* تصنف هاليدات الألكيل إلى :

أ) هاليدات الكيل أولية : وفيها ترتبط ذرة الكربون التي تحمل ذرة الهالوجين بذرة كربون واحدة .

مثال :

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - I$ ، $CH_3 - CH_2 - F$

ب) هاليدات الكيل ثانوية : وفيها ترتبط ذرة الكربون التي تحمل ذرة الهالوجين بذرتين كربون .

أمثلة

$$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle F}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH_2 - CH_3 \quad ، \quad CH_3 - \underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH_2 - CH_3$$

ج) هاليدات الكيل ثالثية : وفيها ترتبط ذرة الكربون التي تحمل ذرة الهالوجين بثلاث ذرات كربون .

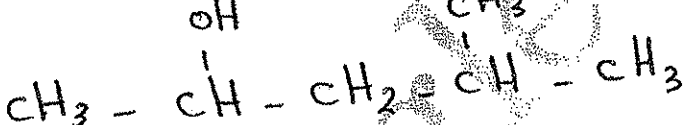
* مثال .

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle I}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH_3$$

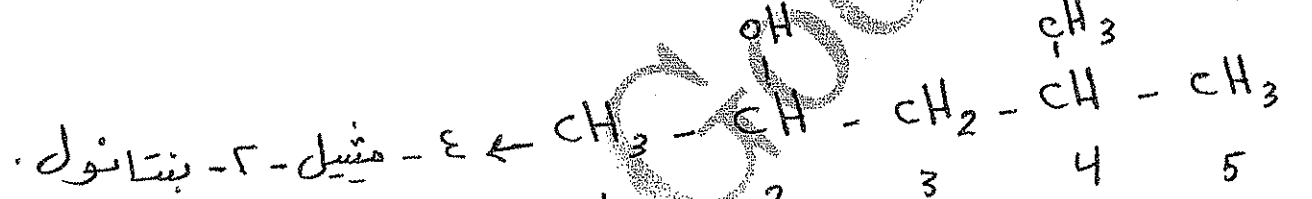
٢- الكحولات $R-OH$

مثال CH_3-OH

مثال: سمّ الكحول الآتي:



الحل:

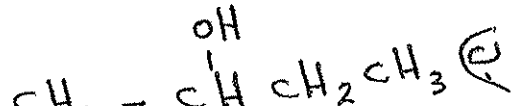


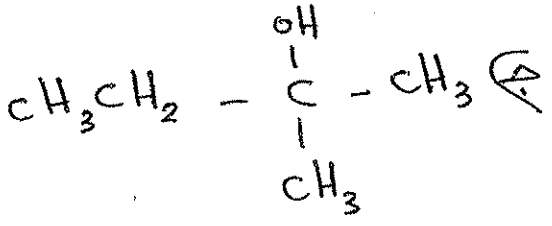
٤ - ميثيل - ٢ - بنتانول

* يضاف المقطع (نول) في الكحولات.

سؤال: سمّ المركبات التالية:

أ) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

ب) 

ج) 

* تصنف الكحولات إلى :-

أ) كحولات أولية ← CH_3CH_2OH

ب) كحولات ثانوية ← $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

ج) كحولات ثالثية ← $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3$

٣) الأثيرات $R-O-R$

أمثلة :

CH_3-O-CH_3 ← ثنائي ميثيل إثير.

$CH_3CH_2-O-CH_3$ ← إثيل ميثيل إثير
(إثيل: CH_3CH_2 — ميثيل: CH_3)

$CH_3CH_2-O-C_2H_5$ ← ثنائي إثيل إثير.

$C_3H_7-O-CH_3$ ← بروبيل ميثيل إثير.

* يضاف المقطع (إثير) في تسمية الإثيرات.

ج) الألديهايد : $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

أمثلة

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$ ← بروبانال .

* يضاف المقطع (نال) في الألديهايدات .

سؤال : سمّ الألديهايدات التالية .

أ) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

ب) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

ج) $CH_3-CH_2CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

ج) الكيتونات $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$

مثال $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ ← بروبانون

* يضاف المقطع (نون) إلى الكيتونات .

سؤال : سمّ المركبات التالية .

أ) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$

ب) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2CH_3$.

ج) $CH_3-CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

Google

٥) الحموض الكربوكسيلية $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

مثال: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ ← إيثانويك .

* يضاف المقطع (ويك) إلى الحموض الكربوكسيلية.

سؤال: سمّ المركبات التالية.

أ) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

ب) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

ج) $CH_3-CH_2-CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

٦) الأسترات $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$

تتكون صيغة الاستر من جزأين كالتالي.

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ من الحمض الكربوكسيلي (يسمى أولًا).

$/OR$ من الكحول

مثال: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$ ← إيثانوات الميثيل.

* يضاف المقطع (وات) إلى الجزء الشق القادم من الحمض الكربوكسيلي

سؤال: سمّ المركبات العضوية التالية.

أ) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$

ب) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$

٧- الأمينات $R-NH_2$

مثال: CH_3-NH_2 ← مثيل أمين.

* يضاف مقطع (أمين) في الأمينات.

- سؤال:
سمِّ المركبات التالية:

أ) $CH_3CH_2NH_2$

ب) $CH_3CH_2CH_2NH_2$

ج) $CH_3-NH-CH_3$

ال Google في
(الكيمياء العضويه)

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السالح 078-5960702

ملخص قوي .

الصيغة العامة للمركب العضوي	اسم المجموعة الوظيفية	مثال	اسم العائلة	المقطع المضاف .
$>C=C<$	رابطة ثنائية	$CH_2=CH_2$	الكين	ين
$H-C\equiv C-H$	رابطة ثلاثية	$CH\equiv CH$	الكاين	آين
$R-OH$	هيدروكسيل	CH_3-OH	كحولات	ول .
$R-OR$	إيثر	CH_3-O-CH_3	إيثرات	إيثر
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	كربونيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	الديهايدات	آل .
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$	كربونيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	كيتونات	ون
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	كربوكسيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	هيدروكربوكسيلية	ويك
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$	إستر	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$	إسترات	وات
$R-NH_2$	أمين	CH_3-NH_2	أمينات	أمين
$R-X$	هالوجين	CH_3-Cl	هاليدات الكيل	—

تفاعلات المركبات العضوية .

* تقسم التفاعلات في المركبات العضوية إلى :

١ - تفاعلات الإضافة
٢ - تفاعلات الحذف .
٣ - تفاعلات الاستبدال .
٤ - تفاعلات التأكسد والاختزال .
٥ - تفاعلات المحوخن والقواعد .

أولاً : تفاعلات الإضافة .

هو تفاعل يتم بين مادتين لإنتاج مادة واحدة باستخدام جميع الذرات من المادتين .

* ملاحظة :-
تتميز بعض المركبات العضوية الغير مشبعة ، كالألكانيات والألكينات ومركبات الكربونيل (الديهايد والكيتون) باحتوائها على رابطة π وهذا يجعل هذه المركبات تتفاعل بالإضافة ، فتنكسر هذه الرابطة ويتكون بدلاً منها روابط سيجما .

* تتم تفاعلات الإضافة على :

أ- الإضافة إلى الألكينات .

ب- الإضافة إلى الألكانيات .

جـ- الإضافة إلى الديهايدات و الكيتونات .

أ - الإضافة إلى الألكينات .

تتميز الألكينات باحتوائها على رابطة ثنائية ، مما يجعلها قادرة على التفاعل بالإضافة .

① إضافة الهيدروجين (الهدرجة) : عند إضافة الهيدروجين إلى الألكين بوجود عامل مساعد النيكل (Ni) أو البلاتين (Pt) ، يحدث تفاعل بينهما وينتج مركب مشبع (الكان).

$$H_2C=CH_2 + H-H \xrightarrow{Ni} H-CH_2-CH_2-H$$

* لاحظ أنه تمّ إضافة ذرة هيدروجين واحدة إلى كل ذرة كربون تشترك بالرابطة الثنائية في الألكين .

سؤال : أكمل التفاعلين الآتيين .

1- $CH_3CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt}$

2- $CH_3CH_2CH = CHCH_2CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni}$

* ألكين $\xleftarrow[Ni \text{ أو } Pt]{H_2}$ ألكان .

٣- إضافة الهالوجينات X_2 (الهلجنة) .

X_2 : (F_2 ، Cl_2 ، Br_2 ، I_2) .

- تضاف ذرة X إلى كل ذرة كربون ، تشترك بالرابطة الثنائية في ألكين وينتج هاليد الكيل .

$$H_2C = CH_2 + X - X \rightarrow H - \underset{H}{\overset{X}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - \underset{H}{\overset{X}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - H$$

سؤال : اكتب معادلة كيميائية تمثل إضافة Cl_2 إلى ١- بيوتين $CH_3CH_2CH=CH_2$

مثال : اكتب معادلة كيميائية تمثل إضافة Br_2 إلى :

أ) 1- بروبين $CH_3CH=CH_2$

ب) بروبان $CH_3CH_2CH_3$

الحل:

$$CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3-\underset{Br}{CH}-CH_2Br$$

شفاف أحمر شفاف

لا يحدث تفاعل: $CH_3CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$

شفاف أحمر أحمر

* إنّ إضافة محلول البروم Br_2 المذاب في CCl_4 ، ذو اللون البني المحمّر إلى الألكينات فإنّه يتفاعل مع الألكينات وتختفي اللون الأحمر لمحلول البروم ولا تتفاعل مع الألكانات ، لذلك سيستخدم Br_2/CCl_4 ، للتمييز مخبريًا بين الهيدروكربونات المشبعة والغير مشبعة .

- سؤال : كيف نميّز مخبريًا بين الأيثين $CH_2=CH_2$ ، والأيثان CH_3CH_3 ؟

- سؤال : أكمل التفاعلين الآتيين :

1) $CH_3CH=CH_2 + Cl_2 \rightarrow$

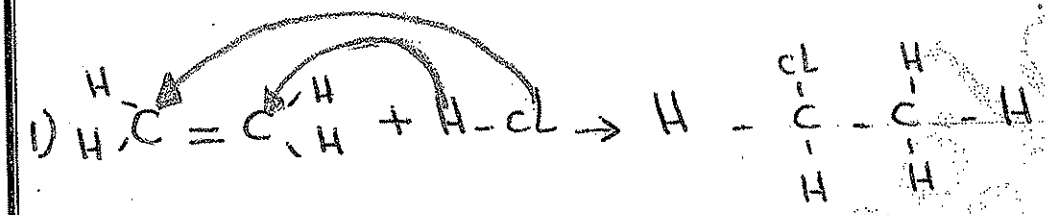
2) $CH_3CH_2CH=CHCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$

٣- إضافة هاليدات الهيدروجين (HX) .

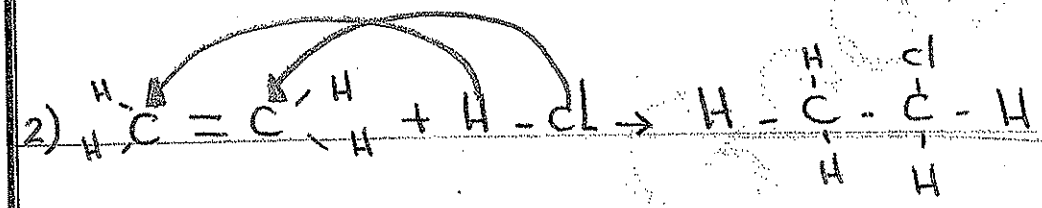
مثل (HCl ، HBr ، HF ، HI) .

مثال :-

الاحتمال الأول .



الاحتمال الثاني .



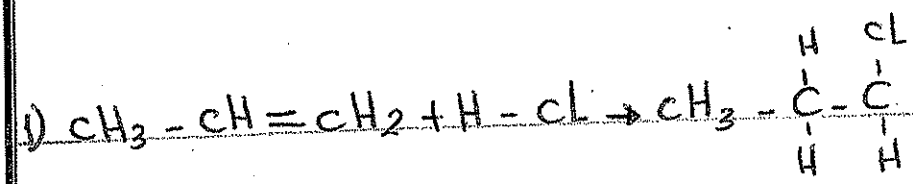
* إنّ ذرتيّ الكربون المشتركين في تكون الرابطة الثنائية في جزيء الأيثين متماثلتان ، إذ ترتبط كل منهما بذرتي هيدروجين ، إضافة إلى ذرة الكربون المكونة للرابطة الثنائية ، ويطلق على هذا النوع من الألكينات (الكين متماثل) .

سؤال: اكتب معادلة كيميائية تبين إضافة H - Br إلى مركب

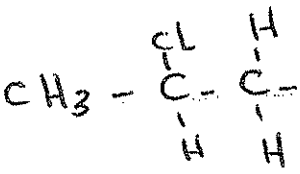
٢- بيوتين $CH_3 - CH = CHCH_3$

مثال : إضافة HCl إلى الكين غير متماثل .

الاحتمال الأول.



الاحتمال الثاني .



- وبما أنّ الألكين غير متماثل (لأنّ ذرتي الكربون للرابطة الثنائية ، ترتبط إحداها بذرة هيدروجين واحدة ، والأخرى بذرتي هيدروجين) ، وحسب قاعدة العالم الروسي ماركو فنيكوف ، ونصّها " عند إضافة مركب قطبي مثل H X إلى الرابطة الثنائية في الكين غير المتماثل ، فإنّ ذرة الهيدروجين من المركب المضاف ، ترتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين " إذاً ! : الاحتمال الصحيح هو الاحتمال الثاني .

سؤال: أكمل المعادلة التالية .

٤- إضافة الماء H_2O .

ويتم إضافة الماء بوجود كمية قليلة من حمض قوي مثل حمض الكبريتيك H_2SO_4 الذي يعمل كعامل مساعد لإنتاج الكحول.

مثال:

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$$

* لاحظ أننا نطبق قاعدة ماركوفنيكوف ، إذ تضاف ذرة الهيدروجين إلى ذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

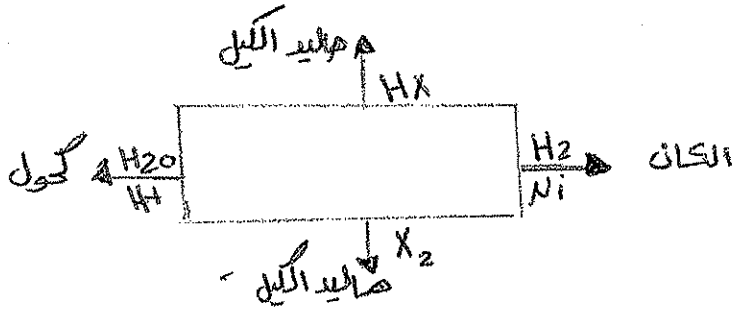
سؤال : أكمل المعادلات التالية .

أ) $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

ب) $CH_3CH_2CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O}$

ج) $CH_3-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

ملخص قوي .



- قاعدة ماركوفنيكوف : إضافة الهيدروجين إلى ذرة الكربون الأكثر هيدروجين .

ب - الإضافة إلى الألكاينات .

تتميز الألكاينات باحتوائها على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون (رابطة سيجما ، رابطتين باي) ، مما يجعلها قادرة على تفاعل الإضافة ، حيث تحتاج إلى (٢) مول من المادة المضافة .

١. إضافة الهيدروجين .

٢. إضافة الهالوجينات .

٣. إضافة .. الهيدروجين .

١- إضافة الهيدروجين (H_2) .

يتم إضافة كمية وافرة من الهيدروجين إلى الرابطة الثلاثية في الألكاين ، لتحويله إلى ألكان مشبع .

- يحتاج التفاعل إلى إضافة ٢ مول من الهيدروجين ($2H_2$) بوجود عامل مساعد مثل النيكل (Ni) أو البلاتين (Pt) .

$$CH_3-C\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$$

سؤال : أكمل التفاعل الآتي .

$$CH_3CH_2C\equiv CCH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni}$$

٢- إضافة الهالوجينات (X_2).

تضاف الهالوجينات لذرتي كربون الرابطة الثلاثية، وينتج ذلك عن كسر رابطتين π وتكون ٤ روابط σ جديدة في المركب الناتج.

$$H-C\equiv C-H + 2Cl_2 \longrightarrow H-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$$

- سؤال: أكمل معادلة التفاعل الآتي، وجد كم عدد الروابط التي تكسرت ونوعها وعدد الروابط التي تكونت ونوعها.

$$Hc\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$

- سؤال: كيف تميز عمليًا بين البروبان $CH_3CH_2CH_3$ والبروباين $CH_3CH\equiv CH$؟ وضّح إجابتك من خلال معادلات كيميائية.

٣- إضافة هاليدات الهيدروجين HX

يمكن إضافة (٢) مول من هاليدات الهيدروجين إلى الألكاينات وفق قاعدة ماركوفنيكوف .

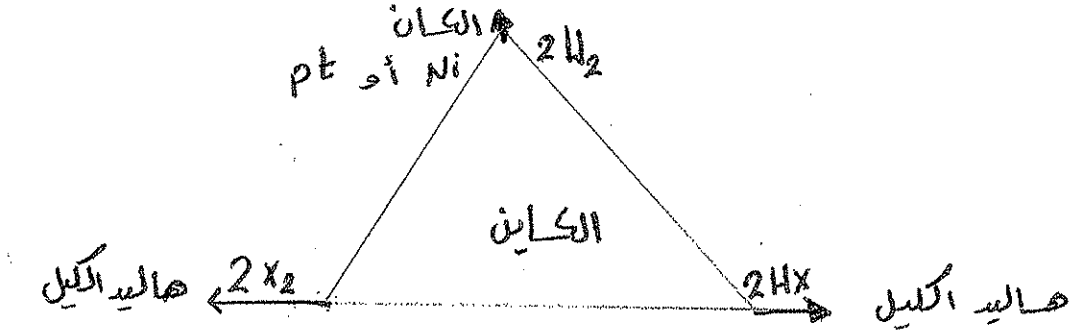
- مثال:

$$CH_3-C\equiv CH + 2HBr \rightarrow CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{\underset{\underset{Br}{|}}{C}}-\overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}-H$$

* لاحظ أنه تم إضافة ذرتي H إلى ذرة الكربون نفسها، وذلك لأنها ترتبط بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

سؤال: اكتب معادلة كيميائية تبين إضافة (٣) مول من HI إلى

١- بيوتاين $HC\equiv C-CH_2\ CH_3$



* عند تفاعل الكاين تتكسر رابطتي π الضعيفة، وتتكون رابطتين من نوع σ .

ج- الإضافة إلى الألديهايدات والكيتونات .

- تتميز الألديهايدات والكيتونات باحتوائها على مجموعة الكربونيل القطبية $\overset{\delta-}{O}=\overset{\delta+}{C}$ التي تحمل منها ذرة الأكسجين شحنة جزئية سالبة ، وذرة الكربون شحنة جزئية موجبة ، وذلك باختلاف كهروسلبيتهما .

- ولوجود رابطة π في مجموعة الكربونيل فإنها تتفاعل بطريقة الإضافة .

1- إضافة الهيدروجين (H_2) : يضاف الهيدروجين بوجود عامل مساعد إلى مجموعة الكربونيل مثل النيكل (Ni) .

مثال :

حالة خاصة

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} H-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{H}{\underset{|}{C}}}}-H$$

الديهايد (ميثانال) ميثانول

$$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_2OH$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$$

كيتون كحول ثانوي

* الديهايد $\xrightarrow[Ni]{H_2}$ كحول أولي .

* كيتون $\xrightarrow[Ni]{H_2}$ كحول ثانوي .

٣- إضافة مركب غرينيارد ($RMgX$)

ينتج مركب غرينيارد من تفاعل هاليدات الألكيل مع فلز المغنسيوم Mg بوجود الأثير الجاف (الخالي من الماء).

$$R-X+Mg \xrightarrow{\text{أثير}} RMgX$$

مثال:

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{أثير}} CH_3MgCl$$

$$CH_3-\overset{I}{\underset{|}{C}}H-CH_3 + Mg \xrightarrow{\text{أثير}} CH_3-\overset{MgI}{\underset{|}{C}}H-CH_3$$

* سؤال : أكمل المعادلتين الآتيتين .

1) $CH_3CH_2CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{أثير}}$

2) $CH_3-\overset{Br}{\underset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 + Mg \xrightarrow{\text{أثير}}$

* إضافة مركب غرينيارد إلى الكيتونات والألدهيدات

المعادلة الأولى.

$$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- + R-MgX \longrightarrow -\overset{OMgX}{\underset{R}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-$$

المعادلة الثانية.

$$-\overset{OMgX}{\underset{R}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}- + HX \longrightarrow -\overset{OH}{\underset{R}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}- + MgX_2$$

- ملاحظات .

١- (R) في المركبات (غرينيارد) تضاف إلى ذرة الكربون الموجبة جزئياً في مجموعة الكربونيل.

٢- (Mg X) في مركب غرينيارد ، تضاف إلى ذرة الأكسجين ، ليعادل الشحنة الجزئية المتكونة عليها.

٣- ينتج مركب وسطي $-\overset{\overset{OMgX}{|}}{\underset{\underset{R}{|}}{C}}-$ يتفاعل مع الحمض HX مكوناً كحول .

- مثال: أكمل التفاعلات التالية :-

حالة خاصة

1) $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + CH_3-MgCl \rightarrow H-\overset{\overset{OMgCl}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-H \rightarrow H-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-H$

ميثانال . كحول أولي .

2) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-H + MgCl_2$

الديهايد كحول ثانوي

3) $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 + MgCl_2$

كيتون كحول ثالثي .

ملخص قوي .

١) هاليد الكيل + Mg $\xrightarrow{\text{إيثر}}$ مركب غرينيارد .

٢) الديهايد + H_2 ⟵ كحول أولي .

ميثانال + H_2 ⟵ ميثانول .

٣) كيتون + H_2 ⟵ كحول ثانوي .

٤) الديهايد + R-MgX $\xrightarrow{HX}$ كحول ثانوي .

ميثانال + R-MgX $\xrightarrow{HX}$ كحول أولي .

٥) كيتون + R-MgX $\xrightarrow{HX}$ كحول ثالثي .

٦) عدد ذرات الكربون في الكحول الناتج يساوي مجموع عدد ذرات الكربون في مركب الكربونيل (الألديهايد أو الكيتون) ومركب غرينيارد .

ال Google في
(الكيمياء العضويه)

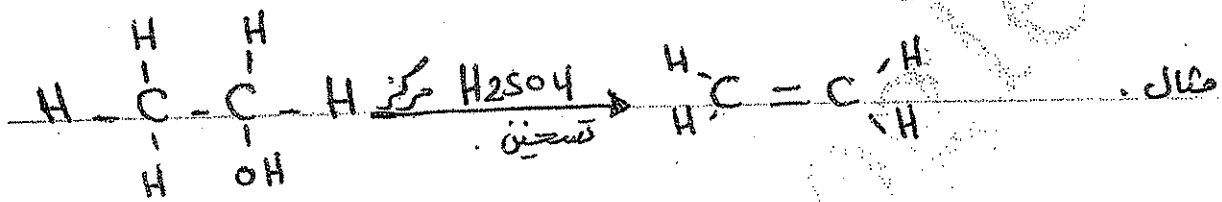
أ.محمد الحنيني 078-7159759
أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

ثانياً : تفاعلات الحذف .

هي تفاعلات يتم فيها حذف جزيء ماء من الكحول أو جزيء حمض HX من هاليد الألكيل ؛ لتكوين هيدروكربون غير مشبع كالألكين .

1) حذف الماء من الكحولات .

مثال .



- ملاحظات :

1) يتم الحذف من ذرتي الكربون متجاورتين إحداهما تحمل مجموعة OH ، والأخرى تحمل ذرة H .

2) يتم حذفهما على شكل جزيء ماء ، وبذلك تتكون رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون

3) الناتج من عملية الحذف دائماً الكين .

4) تحتاج عملية الحذف إلى مادة تتفاعل مع الماء بشدة .
مثل: حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز .

5) لتسريع التفاعل نقوم بتسخين التفاعل .

سؤال : أكمل المعادلتين الآتيتين .

1) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{\text{مركز } H_2SO_4}$

2) $CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}-CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{مركز } H_2SO_4}$

تذكر

عند نزع الماء فإننا ننزع مجموعة الهيدروكسيل (OH) من ذرة الكربون الحاملة لها ، أمّا ذرة الهيدروجين فتنزع من ذرة كربون مجاورة والتي لها أقل ارتباط بذرات الهيدروجين .

عكس ماركوفنيكوف

مثال :

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}-CH_2CH_3 \xrightarrow{\text{مركز } H_2SO_4} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CHCH_3$$

٢- حذف HX من هاليدات الألكيل.

- يتم حذف HX من هاليدات الألكيل الثانوية و الثالثة فقط .

! يتم حذفه من ذرتي كربون متجاورتين في وسط قاعدي مع التسخين .

مثال:

$$CH_3-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-H + KCl + H_2O$$

- لاحظ أننا حذفنا ذرة (Cl) من الكربون الحاملة لها ، و ذرة هيدروجين من ذرة الكربون الأقل ارتباط بذرات الهيدروجين المجاورة لها.

مثال:

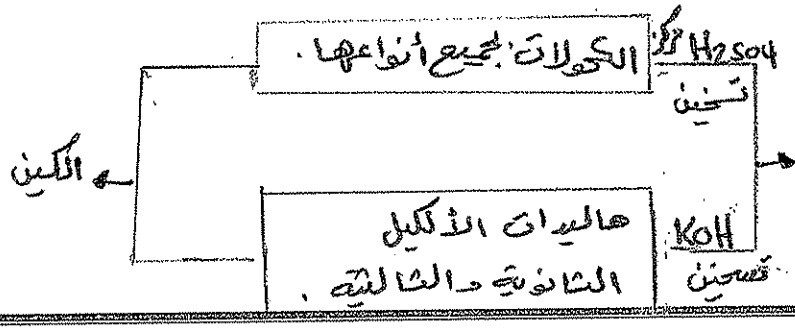
$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{Br}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3-\underset{H}{C}=CH_2$$

سؤال: أكمل المعادلة الآتية:

$$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{Cl}{C}}H-CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

ملخص قوي.

تفاعلات الحذف



ثالثًا : تفاعلات الاستبدال .

تفاعلات الاستبدال تستخدم في تحضير العديد من المركبات العضوية ، إذ تستبدل فيها إحدى الذرات أو المجموعات بذرة أو مجموعة أخرى من مركب آخر .

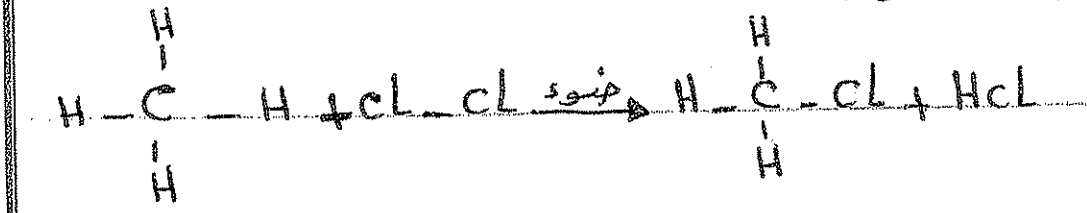
- من الأمثلة على تفاعلات الاستبدال :
١. الاستبدال في الألكانات .
٢. الاستبدال في الكحولات .
٣. الاستبدال في هاليدات الألكيل (الأولية) .
٤. الاستبدال في الحموضة الكربوكسيلية .

١- الاستبدال في الألكانات (هلجنة الألكانات) .

تتفاعل الألكانات مع الهالوجينات بوجود الضوء الذي يعمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين في المواد المتفاعلة .

- ثم تحل إحداهما محل ذرة الهيدروجين في الألكان .
- ثم ينتج هاليد الألكيل .

مثال :



سؤال : أكمل التفاعل التالي :

$CH_3 - CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء}}$

الاستبدال في الكحولات .

- يتم الاستبدال مع الكحولات بأصنافها الثلاث (الأولية ، الثانوية ، الثالثية) مع هاليد الهيدروجين HX .
- تحل ذرة X من هاليد الألكيل مع مجموعة OH من الكحول.
- الناتج يكون هاليد الألكيل.

مثال :

* $CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl + H_2O$

كحول أولي . هاليد الكيل أولي.

* $CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{Cl}{|}}{C}}H_2CH_3 + H_2O$

كحول ثانوي هاليد الكيل ثانوي.

* $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{Cl}{|}}{C}}-CH_3 + H_2O$

كحول ثالثي . هاليد الكيل ثالثي

سؤال : أكمل التفاعل التالي :

$CH_3-CH_2-\overset{\overset{OH}{|}}{C}H-CH_3 + HI \longrightarrow$ .....

٣- الاستبدال في هاليدات الألكيل.

- تتم الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية فقط .

- تتم تفاعل الاستبدال بوجود قاعدة قوية أو RO^- كالتالي:

1) $CH_3CH_2I + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KI$
كحول

2) $CH_3CH_2Br + CH_3O^- \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + Br^-$
إيثر

ملاحظات .

١) في المعادلة الأولى الناتج هو كحول أولي حيث حل مجموعة OH^- محل ذرة هالوجين .

٢) في المعادلة الثانية الناتج هو إيثر ، حيث حل مجموعة RO^- محل ذرة هالوجين ؛ لإنتاج الأثير .

٣) تتم الحصول على RO^- من خلال تفاعل الكحولات مع فلزات الفلزات النشطة مثل الصوديوم (Na) ، حيث حل ذرة الصوديوم محل ذرة الهيدروجين ويتصاعد غاز الهيدروجين .

$$ROH + Na \longrightarrow RONa + \tfrac{1}{2} H_2$$

٤) $[RONa]$ وهو مركب أيوني يتفكك إلى Na^+ و RO^- الذي يستخدم في تحضير الوسط .

سؤال : أكمل المعادلات الآتية :

1) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br + KOH \rightarrow$

2) $CH_3CH_2CH_2I + OH^- \rightarrow$

3) $CH_3CH_2OH + Na \rightarrow$

4) $CH_3Cl + CH_3CH_2CH_2O^- \rightarrow$

٤- الاستبدال في الحموض الكربوكسيلية (الأستره).

- ملاحظة : ينتج الاستر من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود حمض قوي مثل H_2SO_4 الذي يعمل كعامل مساعد لسرعة التفاعل.

* مثال.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3 + H_2O$$

حمض كربوكسيلي — أستر.

- تحل مجموعة Ro في الكحول محلّ مجموعة OH في الحمض.

سؤال: حدد الشق الآتي من الحمض، والشق القادم من الكحول في الإستر التالي.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$$

سؤال : أكمل المعادلة التالية.

$$CH_3CH_2CH_2COOH + CH_3CH_2OH \underset{\Delta}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$$

* تتفكك الاستر عند تسخينه بوجود محلول لقاعدة قوية .

مثل NaOH وينتج الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي RCOONa .

مثال عام :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + R'OH$$

صابون كحول

* تسمى هذه العملية بـ تفاعل التصبن ، وذلك لأن هذا التفاعل مماثل للتفاعلات المستخدمة لصناعة الصابون .

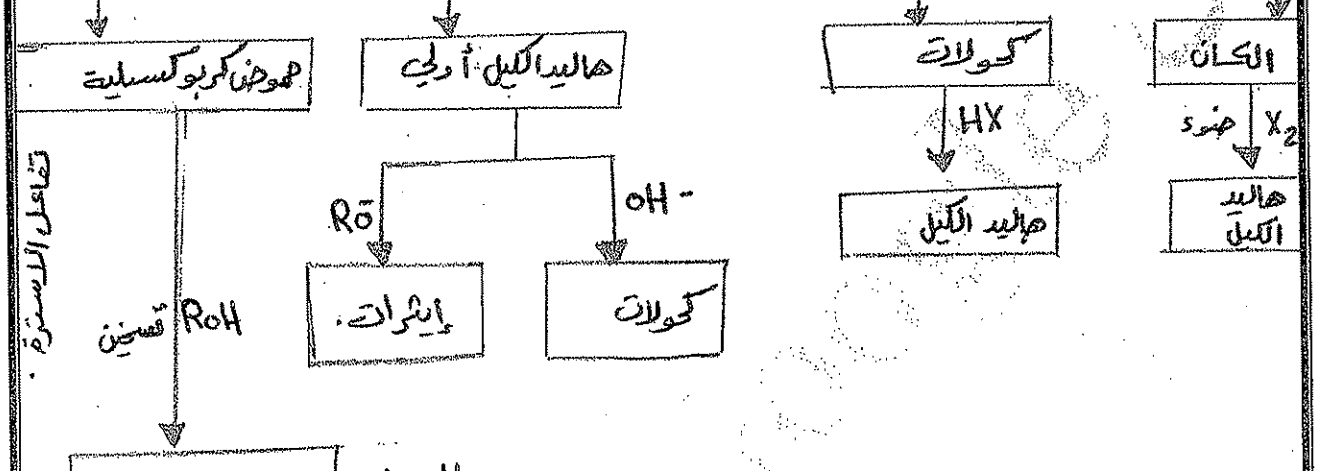
* عند مفاعلة استرات مثل الموجودة في الزيوت والدهون مع NaOH ، يتم الحصول على الصابون .

مثال :

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + CH_3OH$$

سؤال : اكتب معادلة تفكك إيثيل بروبانوات $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ بالتسخين مع محلول NaOH

ملخص لتفاعلات الاستبدال .



$$\text{كحول} + \text{ملح الحمض الكربوكسيلي} \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} \text{إستر .}$$

تفاعل التصبن .

* يتم تحضير RO^- من خلال تفاعل الكحول مع الصوديوم .

$$CH_3OH + Na \longrightarrow CH_3ONa$$

والذي يمكن كتابته CH_3O^-

$$CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-CH_3 + Na \longrightarrow CH_3-\overset{\ominus}{C}HCH_3$$

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{OH}{C}}-CH_3 + Na \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3}{\overset{O^-}{C}}-CH_3$$

رابعًا : تفاعلات التأكسد والاختزال .

التأكسد : زيادة في عدد التأكسد .

الاختزال : نقصان في عدد التأكسد .

* وفي المركبات العضوية :

التأكسد : زيادة في محتوى الأكسجين في المركب أو نقصان محتوى الهيدروجين .

الاختزال : زيادة في محتوى الهيدروجين في المركب أو نقصان في محتوى الأكسجين .

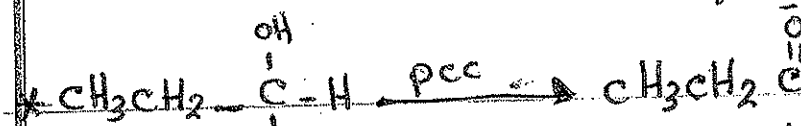
* من الأمثلة على تفاعلات التأكسد والاختزال .

١- تأكسد الكحولات :

- يتم أكسدة الكحول بنزع ذرتي هيدروجين إحداهما من مجموعة OH ، والأخرى من ذرة الكربون الحاملة لها ، وذلك بوجود عامل مؤكسد قوي ، مثل : $K_2Cr_2O_7$ بوسط حمضي ، أو العامل المؤكسد الضعيف pcc .

٢- تأكسد الكحولات الأولية .

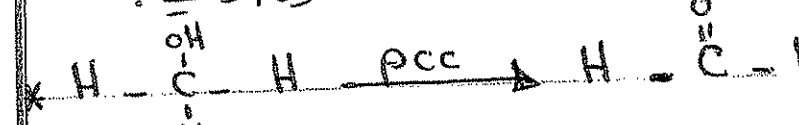
* باستخدام عامل مؤكسد ضعيف



كحول أولي .

ألديهايد

* حالة خاصة .



* باستخدام عامل مؤكسد قوي .

حمض كربوكسيلي .

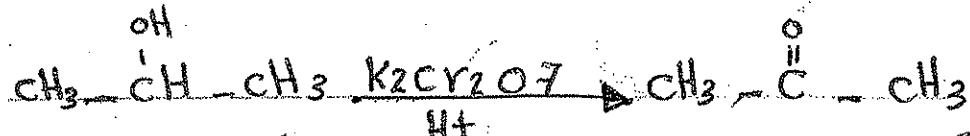
* تتم أكسدة الكحول الأولي بوجود عامل مؤكسد ضعيف ، مثل محلول كلوروكرومات البريدينيوم (pcc) وينتج عن ذلك الألديهايد .

* تتم أكسدة الكحول الأولي بوجود عامل مؤكسد قوي مثل : دايكرومات البوتاسيوم ، لتنتج الحمض الكربوكسيلي .

ب - تأكسد الكحولات الثانوية .

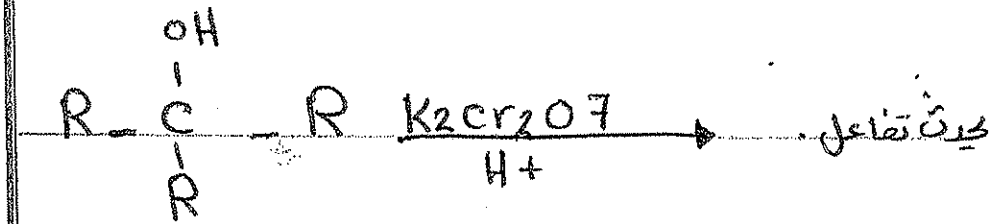
- تتم أكسدة الكحولات الثانوية بواسطة عامل مؤكسد قوي مثل : دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ بوسط حمضي .

مثال :



كحول ثانوي . كيتون

* الكحول الثالثية لا تتأكسد ، ذلك لأنّ ذرة الكربون الحاملة لـ OH ترتبط بثلاث كربونات ، ولا ترتبط بهيدروجين ، مما يجعلها غير قادرة على التأكسد



لا يحدث تفاعل .

سؤال : أكمل المعادلات التاليه :

1) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O} $

2) $CH_3OH \xrightarrow{PCC}$

3) $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3 \xrightarrow{PCC}$

٤- تأكسد الألديهايد :

* تنتج الألديهايدات من أكسدة الكحول الأولي بواسطة عامل مساعد ضعيف (PCC) ، وقد تتأكسد بعامل مساعد قوي مثل $K_2Cr_2O_7$ وتنتج حمض كربوكسيلي .

* الديهايد يتأكسد بواسطة عامل مساعد ، وتنتج حمض كربوكسيلي ، الذي لا يستطيع أن يتأكسد .

$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$$ لا يتأكسد

سؤال : أكمل المعادلة التالية :

$$CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$$

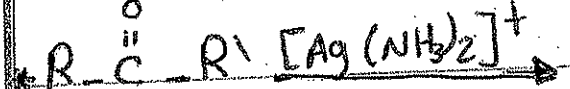
* المركبات التي تأكسد .

1) الكحولات الثالثية .
2) الألدهايدات .
3) الكيتونات .

* يمكن التفريق مخبريًا بين الكيتونات والألدهايدات ، وذلك بحكم أنّ الألدهايدات تستطيع أن تأكسد ، أمّا الكيتونات فلا تأكسد .

* من أشهر العوامل المؤكسدة هو محلول تولنز $[Ag(NH_3)_2]^+$ المكوّن من نترات الفضة مع الأمونيا ، والذي يستخدم مخبريًا للتمييز بين الألدهايدات والكيتونات بوسط قاعدي .

مثال



للطرف تفاعل .

* يتفاعل محلول تولنز مع الألدهايدات ، حيث تترسب الفضة على جدار الأنبوب مكوّنة مرآة فضية .

سؤال : كيف تميّز مخبريًا بين بروبانال $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ و بروبانون $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ ؟ ، وضّح ذلك من خلال معادلات .

سؤال: مركب عضوي A ، صيغته الجزيئية $C_4H_{10}O$ ، عند أكسدته باستخدام pcc نتج المركب العضوي B ، الذي صيغته الجزيئية C_4H_8O ، والذي لا يتفاعل مع محلول تولينز ، ما الصيغة البنائية لكل من A و B ؟

* العوامل المؤكسدة :-

1. $K_2Cr_2O_7$
2. pcc
3. $[Ag(NH_3)_2]^+$

* يستخدم محلول تولنز للتمييز مخبريًا بين الألدهيدات والكيتونات ، من خلال ترسب مرآة الفضة .

٣- اختزال الألكين والألكاين .

* تعد تفاعلات إضافة الهيدروجين H_2 إلى الرابطة الثنائية في الألكينات أو الرابطة الثلاثية في الألكينات بوجود عامل مساعد مثل النيكل (Ni) تفاعلات اختزال.

مثال.

$$*CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

$$*CH\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

٤- اختزال الألدهايد والكيتون

يتم الاختزال بوجود عامل مساعد مثل : النيكل (Ni)

$$*R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R' + H_2 \xrightarrow{Ni} R-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{H}{C}}}-R'$$

كيتون — كحول ثانوي

$$*R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} R-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{H}{C}}}-H$$

الديهايد — كحول أولي

حالة خاصة

$$*H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3OH$$

سؤال : أكمل التفاعل التالي .

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni}$$

سؤال : ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A في التفاعل الآتي؟

$$A + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2OH$$

* تعد إضافة الهيدروجين مع الألكين والألكاين .

1) تفاعل إضافة .
2) تفاعل اختزال .

خامسًا : تفاعلات الحموض والقواعد .

1- تفاعلات الحموض الكربوكسيلية .

- تتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع القواعد القوية مثل : تفاعل حمض الايثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH .

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + H_2O$$

* كما وتتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع بعض الأملاح مثل : $NaHCO_3$ كربونات الصوديوم الهيدروجينية .

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

* يستخدم هذا التفاعل في تمييز الحموض الكربوكسيلية عن غيرها من المركبات العضوية الأخرى ، حيث ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 كمؤشر لحدوث التفاعل .

سؤال : أكمل المعادلتين الآتيتين :

1) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH \longrightarrow$ .....

2) $CH_3CH_2\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow$

سؤال : كيف نميّز مخبريًا بين حمض الإيثانويك CH_3COOH ، والإيثان CH_3CH_3 من خلال المعادلات ؟

٢- تفاعلات الأمينات القاعدية ($R-\ddot{N}H_2$)

- تعد الأمينات قواعد عضوية قوية ، ويفسّر السلوك القاعدي لها بسبب وجود مزدوج من الالكترونات غير الرابطة على ذرة النيتروجين (N) التي لها القدرة على التفاعل مع H^+ من مادة أخرى ومنح زوج الالكترونات له .

- تتفاعل الأمينات مع الحموض وتكون أملاح .

$$R-\ddot{N}H_2 + HX \rightarrow R-NH_3X$$

سؤال : أكمل التفاعل التالي :

$$CH_3CH_2NH_2 + HBr \rightarrow$$

* ملخص تفاعلات الحموض والقواعد .

١) تفاعلات الحموض .

الحموض الكربوكسيلية

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa$ ← NaOH

$CO_2 + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa$ ← $NaHCO_3$

٢) تفاعلات القواعد .

الأمين ← HX

$R-NH_3X$

* بيّن كيف تميّز مخبريًا بين المركبين التاليين في كل من الآتي :

(1)

أ) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

ب) CH_3CH_2OH

(2)

أ) CH_3CH_2OH

ب) CH_3CH_3

ال Google في
(الكيمياء العضويه)

أ.محمد الحنيني 078-7159759
أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

ملخص شامل للتمييز بين المركبات .

* Br_2 / CCl_4 ← ويستخدم للتمييز بين المركبات المشبعة وغير المشبعة حيث يعدّ اختفاء اللون الأحمر على تفاعل ذرات البروم مع الرابطة π (مركب مشبع) .

* $[Ag(NH_3)_2]^+$ ← ويستخدم للتمييز بين الألديهايدات و الكيتونات ، حيث يعدّ ترسب راسب فضي (مرآة فضيّة) على تفاعله مع الألديهايدات.

* الصوديوم (Na) ← ويستخدم للتمييز بين الكحولات والمركبات العضوية الأخرى (عدا حمض الكربوكسيلي) حيث يعدّ تصاعد غاز الهيدروجين على تفاعله مع مجموعة الهيدروكسيل الموجودة في الكحول.

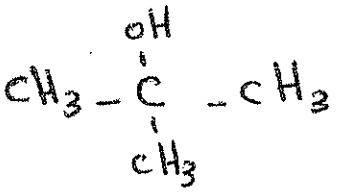
* $NaHCO_3$ ← حيث يستخدم للتمييز بين الحموض الكربوكسيلية وغيرها من المركبات العضوية (خاصة الكحول) حيث يعد انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 دليلًا على تفاعله مع الحمض الكربوكسيلي.

تحضير المركبات العضوية .

١ - تحضير الألكينات .

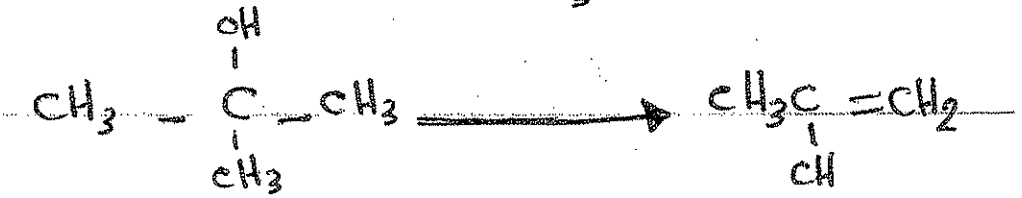
الكحولات $\xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}}$ الكين $\xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH}$ هاليدات الالكيل الثانوية والثالثية .

مثال : ابدأ من المركب ٢ - ميثيل - ٢ - بروبانول



واستخدم أي مواد غير عضوية مناسبة ، وحضّر المركب .

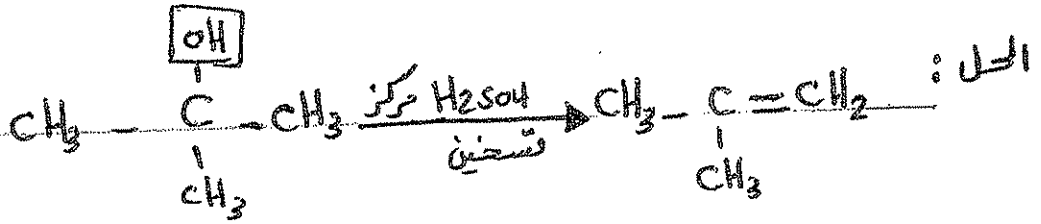
ميثيل بروبين $CH_3-C(CH_3)=CH_2$



الكين المراد تحضيره

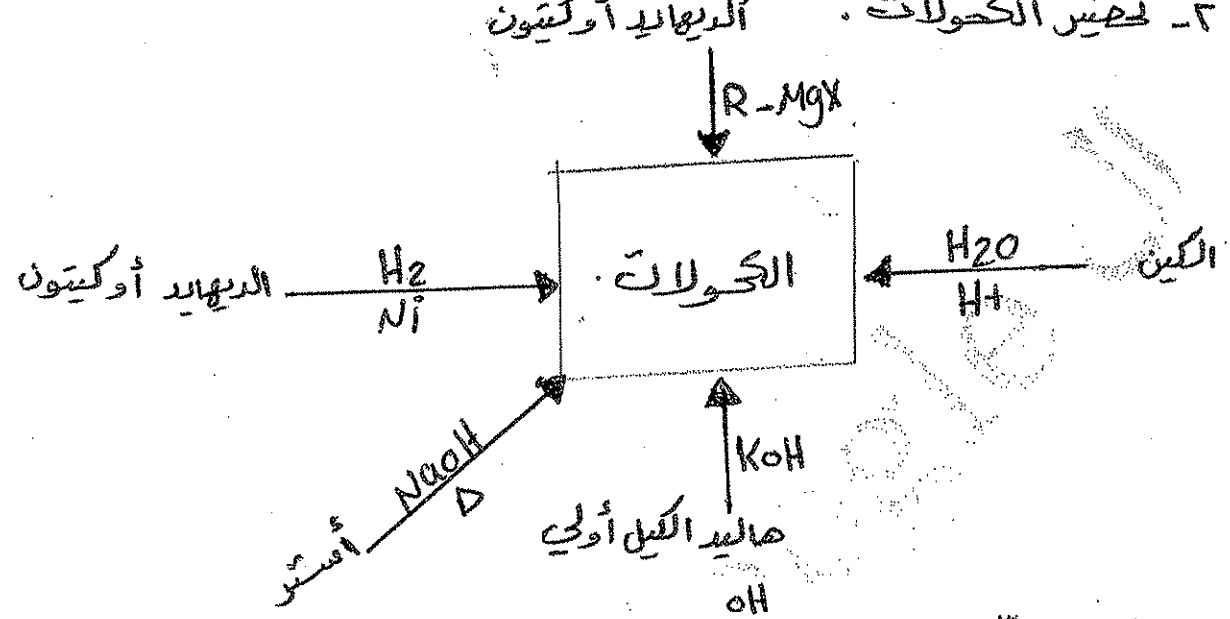
الكحول نحضّر منه

الحل :



سؤال : حضر بروبين $CH_3CH=CH_2$ من المركب $CH_3-CH(Cl)-CH_3$

٣- تحضير الكحولات .



سؤال : حضّر $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ من $CH_3CH=CHCH_3$

سؤال (مهم) حضّر $CH_3-CH(OH)CH_3$ من $CH_3CH_2CH_2Cl$

سؤال (مهم) حضّر $CH_3-CH(OH)-CH_3$ من $CH_3CH_2CH_2OH$

سؤال : ما الصيغة البنائية للمركب العضوي الذي ينتج المركب $CH_3CH(CH_3)CH_2OH$ عند تفاعله مع KOH .

$$\boxed{\quad} \xrightarrow{KOH} CH_3CH(CH_3)CH_2OH$$

سؤال : إذا توافر لديك المركبان $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ ، والمركب $CH_3CH_2CH=CH_2$ ، فأيهما تختار لتحضير المركب $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ؟

سؤال : باستخدام ما يلزم من المواد الغير عضوية والمركب $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ حضّر ٢-بروبانول $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

سؤال : بيّن بالخطوات تحضير ٢-بيوتانول $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$ باستخدام بروبانول $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ و CH_3Cl ، وأي مواد غير عضوية مناسبة .

سؤال : حضّر $CH_3CH_2CH_2OH$ من المركبين CH_3OH و CH_3CH_2Cl

سؤال : حضّر $CH_3CH_2CH_2OH$ من $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

سؤال : حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$ من $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ و CH_3Cl

سؤال : حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ من CH_3CH_2OH

سؤال : حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}O\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2-CH_3$ من $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

سؤال : حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$ من $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_2CH_3$

سؤال : حضّر $CH_3CH_2CH_2OH$ من $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_2CH_2CH_3$

أ.محمد الحنيني 078-7159759 أ.عبد الفتاح السائح 078-5960702

سؤال : حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CH_3$ من $CH_3-CH_2-CH_3$

سؤال : حضّر CH_3-CH_2-OH من CH_4

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$ من $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_3$ و $CH_2=CH_2$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CH_3$ من CH_3-CH_2-OH

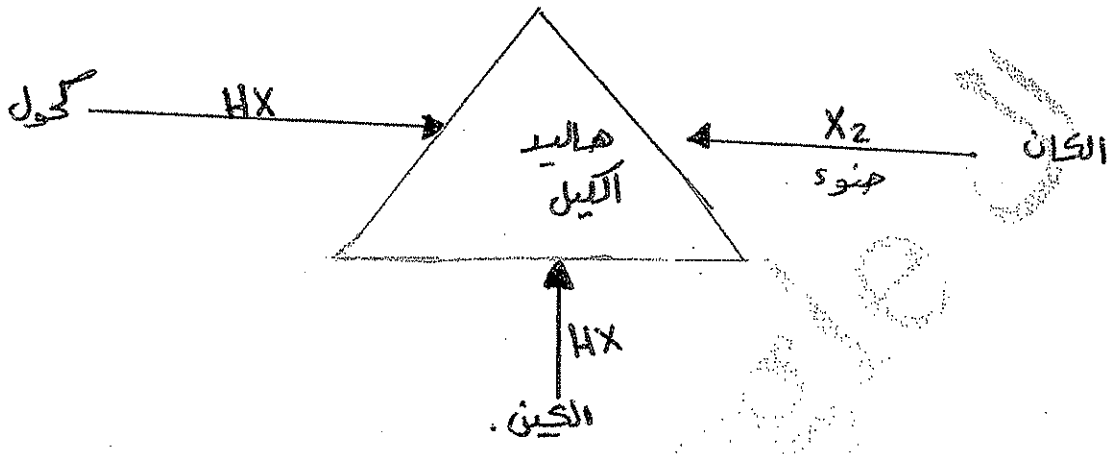
سؤال : حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_2-CH_3$ من CH_3-CH_2-OH و CH_3-CH_2-OH

سؤال : وضّح مخبريًا كيف تميّز بين CH_3-CH_2-OH و $CH_3-CH_2-CH_3$

سؤال : وضّح من خلال المعادلات كيف تميّز بين

$CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_3$ و $CH_3-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_3$

٣- تحضير هاليدات الألكيل .



سؤال: حضّر CH_3CH_2Cl من CH_3CH_3

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{CH_3}{\underset{Cl}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$ من $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2Cl$

سؤال: حضّر CH_3CH_2Br من CH_3CH_2OH

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OCH_2CH_3$ من CH_3CH_2Br

سؤال: حضّر CH_3Cl من $H-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_2CH_3$ من $CH_3-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}-CH_2CH_3$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{Br}{\underset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$ من $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_3$ و CH_4

٤- تحضير الألديهايدات .

كحول أولي $\xrightarrow[H^+]{PCC}$ الديهايد

سؤال: حضّر $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ من $CH_3CH_2CH_2OH$

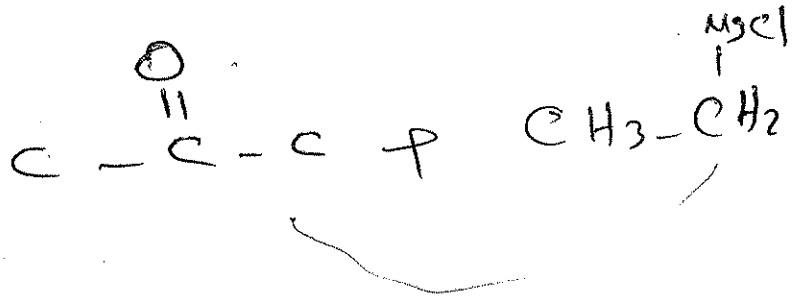
سؤال: حضّر $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ من $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

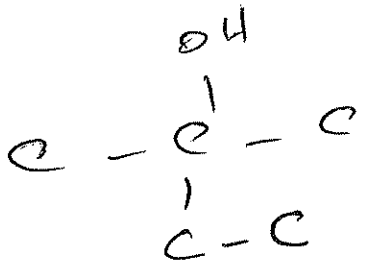
سؤال: حضّر $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ من CH_3CH_2Cl و CH_3OH

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ من CH_3CH_3

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{\underset{CH_2-CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$ من $CH_2=CH_2$ و $CH_3CH_2CH_2OH$

سؤال: كيف تميّز مخبريًا بين البروبانال $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ والبروبانون $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ ؟
وضّح ذلك من خلال المعادلات .


MgCl
CH3-CH2



٥- تحضير الكيتونات .

كحول ثانوي $\xrightarrow[H+]{K_2Cr_2O_7}$ كيتون $\xleftarrow[H+]{PCC}$ كحول ثانوي .

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ من $CH_3CH=CH_2$

سؤال: اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية A، B في المخطط التالي .

$$CH_3CH=CHCH_3 \xrightarrow[H+]{H_2O} \boxed{A} \xrightarrow[H+]{K_2Cr_2O_7} \boxed{B}$$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ من $CH_3CH_2CH_2OH$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ من $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$

سؤال: حضّر $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$ من $CH_3CH_2CH_3$ و $CH_2=CH_2$

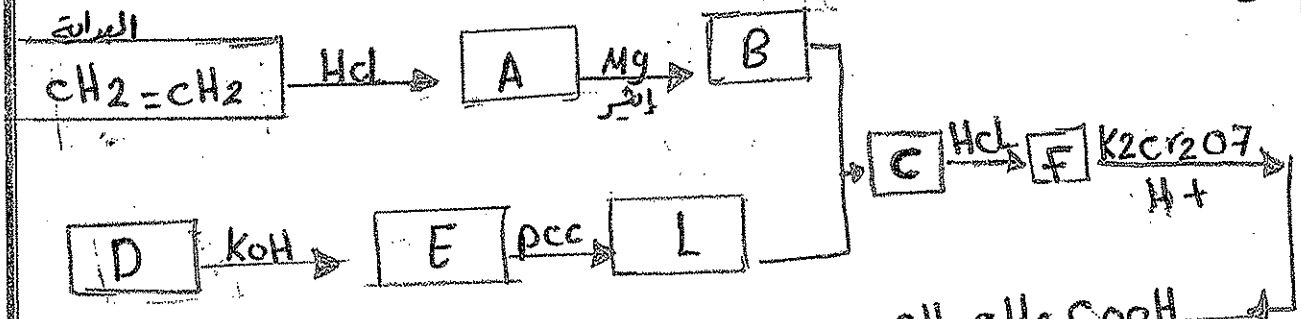
سؤال: كيف نميّز مخبريًا بين البروبانون $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ و $CH_3-CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
وضّح ذلك من خلال المعادلات .

٦- تحضير الحموض الكربوكسيلية .

كحول أولي . $\xrightarrow[H+]{K_2Cr_2O_7}$ الحمض الكربوكسيلي $\xleftarrow[H+]{K_2Cr_2O_7}$ الديهايد .

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ من $CH_2=CH_2$

سؤال: اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية A، B، C، D، E، F، L في المخطط التالي .



سؤال: حضّر CH_3CH_2COOH من $CH_3CH_2CH_3$

سؤال: حضّر CH_3COOH من $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$

سؤال: حضّر $HCOOH$ من CH_3Cl

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ من CH_3CH_2COOH

سؤال: حضّر $CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}H-CH_2$ من $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

١- تحضير الاسترات .

حمض كربوكسيلي + كحول ⟵ الاستر .

سؤال: حدّد الشق الآتي من الحمض الكربوكسيلي والشق القادم من الكحول في الاستر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2(CH_2)_3CH_3$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$ من CH_3-CH_2OH

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_3$ من CH_3-CH_2Cl و CH_4

سؤال: حضّر $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ من $CH_3COOCH_2CH_3$

سؤال: حضّر $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_2CH_3$ من $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$

٨- تحضير الأثيرات .

هاليد الكيل أولي ——— R_2O ← الأثير

سؤال: حضّر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ من $CH_2 = CH_2$

سؤال: حضّر $CH_3OCH_2CH_3$ من $CH \equiv CH$ و CH_3OH

سؤال: حضّر $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-O-CH_3$ من CH_3OH و $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$

سؤال: حضّر CH_3-O-CH_3 من $CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OCH_3$

سؤال: $CH_3-CH_2-O-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_2CH_3$ من CH_3CH_2OH

سؤال: اكتب الصيغ البنائية للمركبين العضويين A ، B في المعادلتين الآتيتين:

$$CH_3OH + Na \rightarrow \boxed{A} + \frac{1}{2} H_2$$

$$\boxed{A} + CH_3CH_2CH_2Cl \longrightarrow \boxed{B} + NaCl$$