

مذكرات البلاطي

في

الكيمياء - الصف الثاني عشر

الفترة الدراسية الثانية

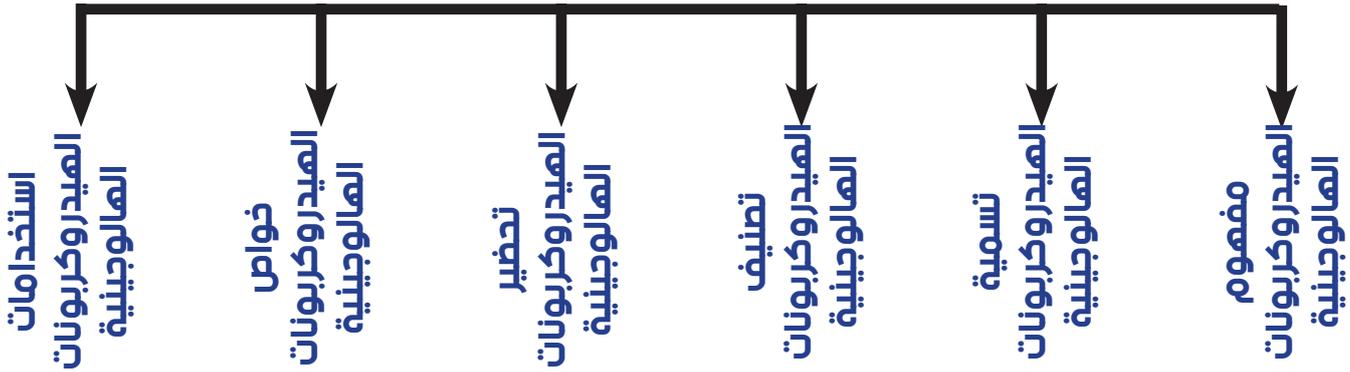
الدرس السابع

الهيدروكربونات الهالوجينية

2022-2021

إعداد: محمد البلاطي

الدرس الثاني : الهيدروكربونات الهالوجينية



مفهوم الهيدروكربونات الهالوجينية

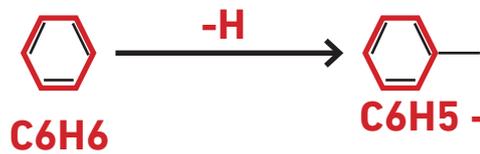
- هي مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الإليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين وتسمى بالهاليدات العضوية وصيغتها العامة $(R - X)$ حيث يمثل R الشق العضوي أو الألكيل متمثل X ذرة الهالوجين وهي تشمل الفلور (F) والكلور (Cl) والبروم (Br) واليود (I).

- إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل يسمى الهيدروكربون الهالوجيني هاليد الألكيل أو هالو ألكان $(R - X)$.

- إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل أو الآرايل يسمى الهيدروكربون الهالوجيني هاليد الفينيل أو هالو بنزين $(Ar-X \text{ or } \text{C}_6\text{H}_5-X)$.

- شق الألكيل (R) هو الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة فقط مثل الميثيل (CH_3^-) .

- شق الفينيل أو الآرايل هو الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين



شق الفينيل أو الآرايل
بنزين

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

تسمية
الهيدروكربونات
الهالوجينية

تسمية شق الألكيل

تسمية شق الألكيل

- يشتق اسم شق الألكيل من اسم الألكان المقابل الذي يحتوي على نفس عدد ذرات الكربون بحذف المقطع (ان) من الألكان وإضافة المقطع (يل) كالتالي :

اسم الألكان	صيغة الألكان	صيغة شق الألكيل	اسم شق الألكيل
ميثان	CH ₄	- CH ₃	ميثيل
إيثان	C ₂ H ₆	- C ₂ H ₅	إيثيل
بروبان	C ₃ H ₈	- C ₃ H ₇	بروبيل
		CH ₃ -CH-CH ₃	أيزوبروبيل أو بروبييل ثانوي
بيوتان	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	بيوتيل
		CH ₃ CHCH ₂ CH ₃	بيوتيل ثانوي
2 - ميثيل بروبان	CH ₃ CH ₃ CHCH ₃	CH ₃ CHCH ₂ - CH ₃	أيزوبيوتيل
		CH ₃ CCH ₃ CH ₃	بيوتيل ثالثي

- يمكن تصنيف ذرات الكربون في السلسلة الكربونية حسب عدد الشقوق العضوية المتصلة بها كالتالي :

1- إذا اتصلت ذرة كربون بذرة كربون واحدة أي من شق عضوي واحد أو بذرات هيدروجين فقط تسمى ذرة كربون أولية وصيغتها العامة (R-CH₃) مثل (CH₃-CH₃) .

2- إذا اتصلت ذرة كربون بذرتي كربون أي من شقين عضويين تسمى ذرة كربون ثانوية وصيغتها العامة (R-CH₂-R') مثل (CH₃)₂CH₂

3- إذا اتصلت ذرة كربون بثلاث ذرات كربون أي من ثلاثة شقوق عضوية تسمى ذرة كربون ثالثة وصيغتها العامة (R-CH₃-R'-R'') مثل (CH₃)₃CH

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

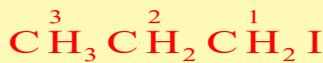
التسمية الشائعة

التسمية بحسب نظام الأيوباك

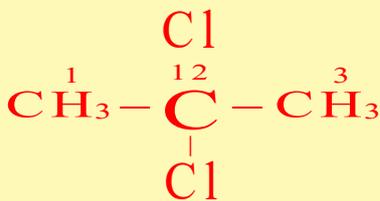
التسمية بحسب نظام الأيوباك

- خطوات تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية بحسب نظام الأيوباك كالآتي :

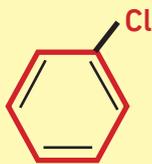
[1]	يتم تحديد اسم أطول سلسلة كربونية متصلة أي مستمرة تحتوي على ذرة الهالوجين .
[2]	تُرقم السلسلة من أقرب طرف لذرة الهالوجين .
[3]	في حال وجود أكثر من ذرة هالوجين متشابهة تستخدم المقاطع ثنائي أو ثلاثي مع تحديد جميع أماكن اتصالها بالسلسلة حتى لو كانت متصلة بذرة الكربون نفسها .
[4]	في حال وجود أي شقوق أخرى يتم اتباع أسس التسمية نفسها مع ترقيم السلسلة من ناحية أقرب هاليد .
[5]	في حال تشابه مكان الترقيم تكون الأولوية للترتيب الأبجدي العربي ثم توضع أسماء الشقوق أو الهالوجين أمام الألكان بحسب الترتيب الأبجدي لكل منها كالآتي :



1- بودو بروبان

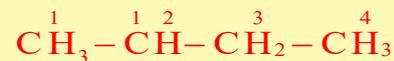


2 ، 2 - ثنائي كلورو بروبان

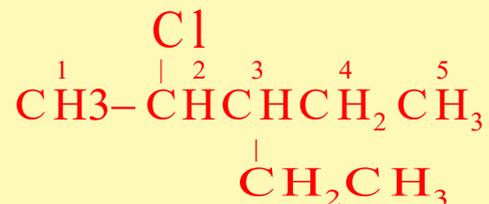


كلورو بنزين

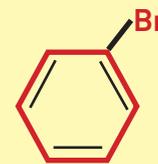
Cl



2- كلورو بيوتان



3- إيثيل - 2 - كلورو بيوتان



برومو بنزين

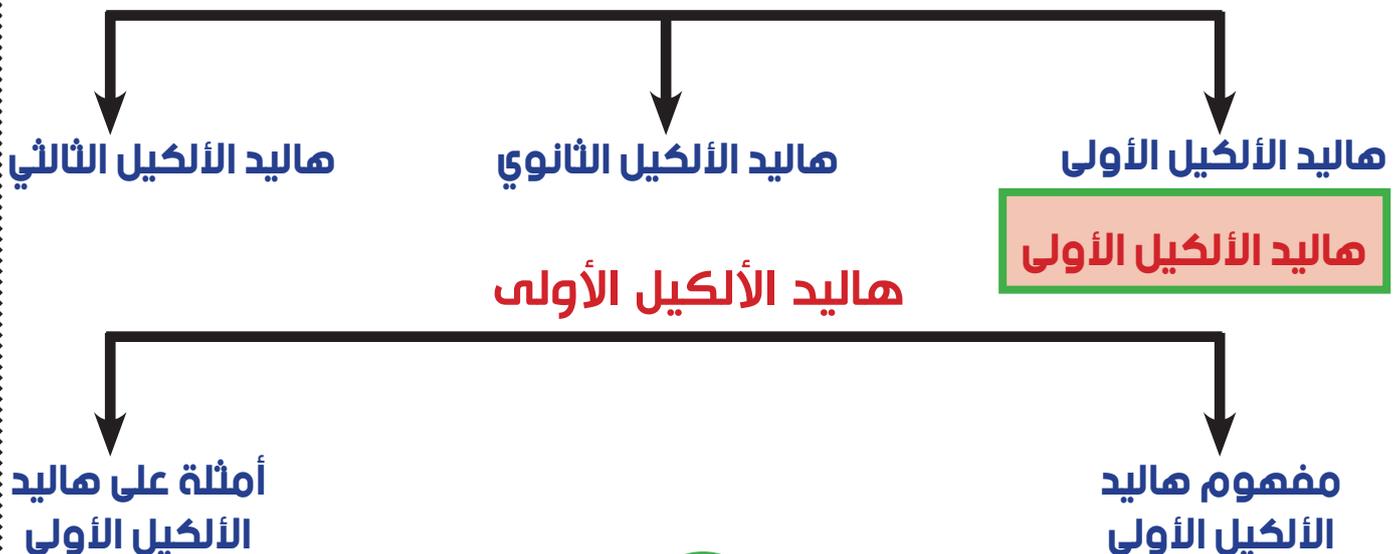
التسمية الشائعة

- التسمية الشائعة لمركبات الألكان أحادية الهالوجين (R - X) تشبه طريقة تسمية الأملاح وتتم بكتابة اسم ذرة الهالوجين منتهياً بالمقطع (يد) يليه اسم شق الألكيل كالتالي :

الصيغة الكيميائية	الاسم بحسب نظام الأيوباك (هالو ألكان)	الاسم الشائع (هاليد الألكيل)
CH_3I	يودو ميثان	يوديد الميثيل
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	برومو إيثان	بروميد الإيثيل
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	1 - بروموبروبان	بروميد البروبيل
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	2 - كلورو بروبان	كلوريد أيزوبروبيل أو كلوريد البروبيل الثانوي
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	1 - كلورو بيوتان	كلوريد البيوتيل
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	2 - برومو بيوتان	بروميد البيوتيل الثانوي
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{Cl} \end{array}$	1 - كلورو - 2 - ميثيل بروبان	كلوريد أيزوبيوتيل
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	2 - كلورو - 2 - ميثيل بروبان	كلوريد بيوتيل ثالثي

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية



مفهوم هاليد الألكيل الأولي

- ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين وصيغته العامة $R - CH_2 - X$.

أمثلة على هاليد الألكيل الأولي

- مثل مركب كلورو إيثان أو كلوريد الإيثيل ($CH_3 - CH_2 - Cl$) ومركب يودو بروبان أو يوديد البروبيل ($CH_3 - CH_2 - CH_2 - I$) وغيرها.

هاليد الألكيل الثانوي

هاليد الألكيل الثانوي

أمثلة على هاليد الألكيل الثانوي

مفهوم هاليد الألكيل الثانوي

مفهوم هاليد الألكيل الثانوي

- ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين واحدة ومجموعتين ألكيل (R, R') وصيغته العامة $\begin{pmatrix} R \\ CH - X \\ R' \end{pmatrix}$

أمثلة على هاليد الألكيل الثانوي

- مثل مركب 2-كلوروبروبان $\begin{pmatrix} CH_3 \\ CH - Cl \\ CH_3 \end{pmatrix}$ و 2-بروموبيوتان ($CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$) وغيرها.

هاليد الألكيل الثالثي

هاليد الألكيل الثالثي

أمثلة على هاليد الألكيل الثالثي

مفهوم هاليد الألكيل الثالثي

مفهوم هاليد الألكيل الثالثي

- ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثلثية متصلة بثلاث مجموعات ألكيلية (R'', R', R)



أمثلة على هاليد الألكيل الثالثي

- مثل مركب 2-كلورو - 2-ميثيل بروبان $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 - C - Cl \\ | \\ CH_3 \end{array}$ وغيرها .

- يمكن أن تكون المجموعات الألكيلية (R'', R', R) متماثلة أو مختلفة .

- يمكن أن نقارن بين هاليد الألكيل الأولي وهاليد الألكيل الثانوي وهاليد الألكيل

الثالثي كالآتي :

اسم المركب	مثال	الصيغة العامة	هاليد ألكيل
كلورو إيثان 1-يودوبروبان	CH_3-CH_2-Cl $CH_3-CH_2-CH_2-I$	$R-CH_2-X$	هاليد ألكيل أولي
2-كلورو بروبان	$CH_3-CH-Cl$ CH_3	$R-CH-X$ R'	هاليد ألكيل ثانوي
2-بروموبيوتان	$CH_3-CH-CH_2CH_3$ Br		
2-كلورو - 2-ميثيل بروبان	CH_3 CH_3-C-Cl CH_3	R' $R-C-X$ R''	هاليد ألكيل ثالثي

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينية

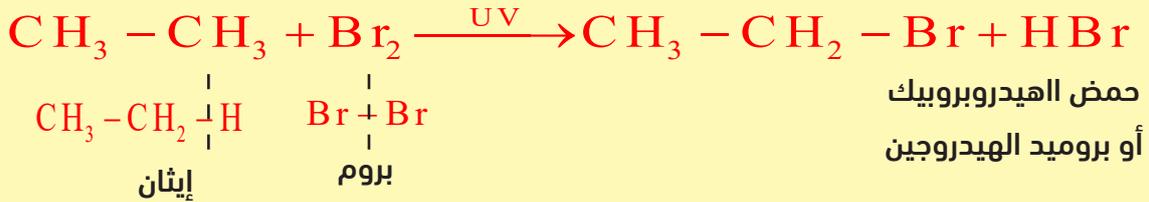
الهلجنة المباشرة
للبنزين

الهلجنة المباشرة
للألكانات

الهلجنة المباشرة للألكانات

- لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للألكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية حيث ينتج مخلوط من مركبات الألكان الهالوجينية ويمكن زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل ويتم التفاعل بالاستبدال كالتالي :

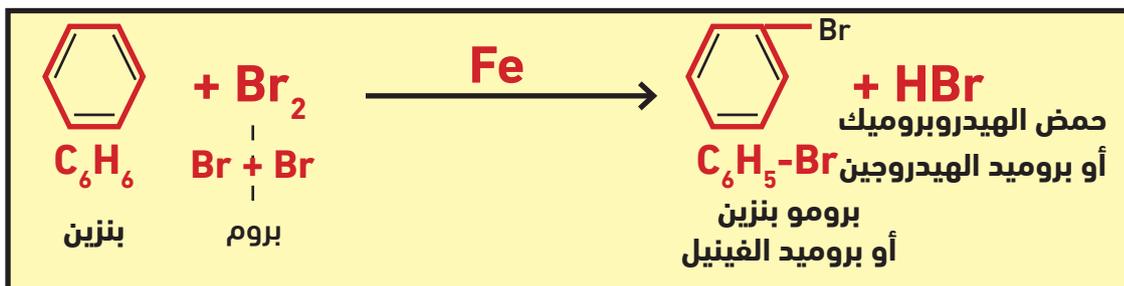
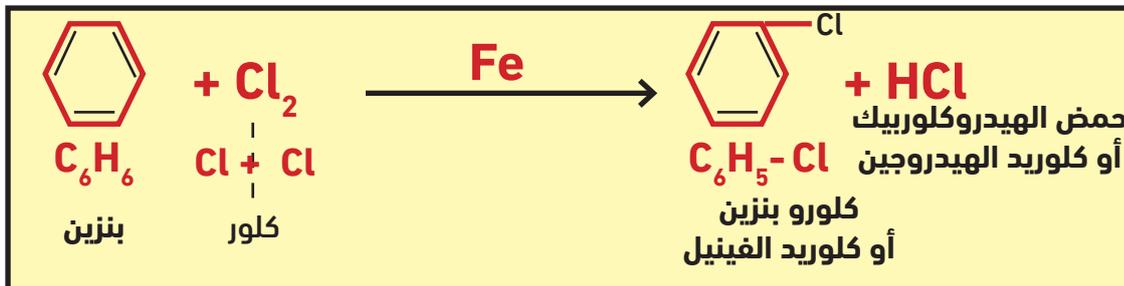
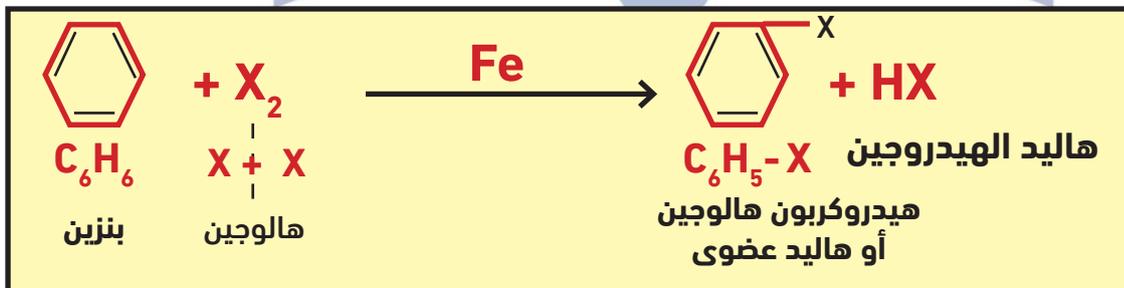
أشعة فوق بنفسجية



العلجنة المباشرة للبنزين

- يتفاعل البنزين مع الهالوجين حيث تحل ذرة الهالوجين محل ذرة هيدروجين من حلقة البنزين في وجود مادة محفزة مثل الحديد حيث يتم التفاعل بالاستبدال

كالتالي :



خواص الهيدروكربونات الهالوجينية

خواص الهيدروكربونات الهالوجينية

الخواص الكيميائية
للهدروكربونات الهالوجينية

الخواص الفيزيائية
للهدروكربونات الهالوجينية

الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات الهالوجينية

- من الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات الهالوجينية الآتي :

[1]	الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها مركبات قطبية ويعود ذلك إلى عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.
[2]	درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات التي حُضرت منها لأن هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غير قطبية كالآتي : درجة غليان كلوروميثان أو كلوريد الميثيل (CH_3-Cl) < درجة غليان الميثان (CH_4)
[3]	تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على ذرة الهالوجين نفسها بزيادة كتلتها الجزيئية ($M.w.t$) أي بزيادة طول السلسلة الكربونية أو عدد ذرات الكربون كالآتي : درجة غليان بروموبروبان أو بروميد البروبيل ($CH_3-CH_2-CH_2-Br$) < درجة غليان برومو إيثان أو بروميد الإيثيل (CH_3-CH_2-Br) .
[4]	تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على المجموعة العضوية نفسها بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين كالآتي : درجة غليان ميثان أو يوديد الميثيل (CH_3-I) < درجة غليان برومو ميثان أو بروميد الميثيل (CH_3-Br) < درجة غليان كلوروميثان أو كلوريد الميثيل (CH_3-Cl) < درجة غليان فلورو ميثان أو فلوريد الميثيل (CH_3-F)

درجة الغليان (°C)	الصيغة التركيبية	الاسم
-78.4	CH ₃ -F	فلورو ميثان
-24.2	CH ₃ -Cl	كلورو ميثان
3.6	CH ₃ -Br	برومو ميثان
42.4	CH ₃ -I	يودو ميثان

[5] تتميز مركبات البروم واليود بكثافة أعلى من كثافة الماء كالتالي :

الكثافة (g/mL)	الصيغة التركيبية	الكثافة (g/mL)	الصيغة التركيبية
0.88	CH ₃ F	1.49	CHCl ₃
0.91	CH ₃ Cl	2.89	CHBr ₃
1.63	CH ₃ Br	1.24	CHF ₃
2.28	CH ₃ I	1.02	C ₆ H ₅ F
0.92	CH ₃ CH ₂ Cl	1.11	C ₆ H ₅ Cl
1.46	CH ₃ CH ₂ Br	1.49	C ₆ H ₅ Br
0.89	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ Cl	1.82	C ₆ H ₅ I

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينية

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينية

تفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال

تفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال

تفاعل الهيدروكربونات الهالوجينية بالاستبدال

مع أميد الصوديوم
لتحضير الأمينات

مع الألكوكسيدات
لتحضير الإيثرات

مع القواعد لتحضير
الكحولات

مع القواعد لتحضير الكحولات

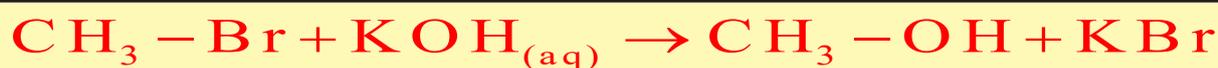
- يتفاعل الهيدروكربون الهالوجيني أو الهاليد العضوي مع هيدروكسيد الفلز (القاعدة) وينتج كحول أولي وهاليد الفلز (ملح) كالآتي :



هيدروكربون هالوجين أو هاليد عضوي	هيدروكسيد الفلز (القاعدة)	كحول أولي	هاليد الفلز (ملح)
-------------------------------------	--------------------------------	-----------	------------------------



كلورو إيثان أو كلوريد الإيثيل	هيدروكسيد الصوديوم	إيثانول أو كحول الإيثيل	كلوريد الصوديوم
----------------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------



برومو إيثان أو بروميد الإيثيل	هيدروكسيد البوتاسيوم	ميثانول أو كحول الميثيل	بروميد البوتاسيوم
----------------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------

مع الألكوكسيدات لتحضير الإثيرات

- يتفاعل الهيدروكربون الهالوجيني أو الهاليد العضوي مع ألكوكسيد الفلز وينتج إثير (متماثل وغير متماثل) (طريقة وليامسون) وهاليد الفلز (ملح) كالآتي :



هيدروكربون هالوجين أو هاليد عضوي	ألكوكسيد الفلز	إثير	هاليد الفلز (ملح)
-------------------------------------	-------------------	------	------------------------



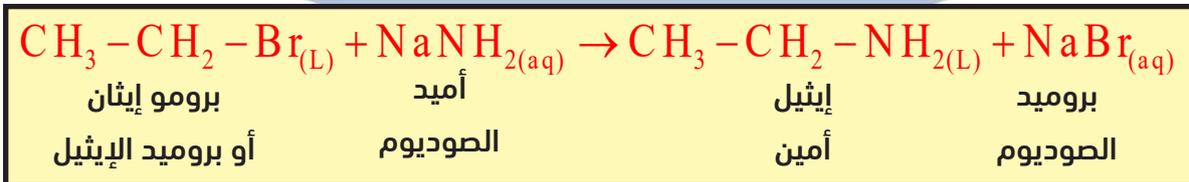
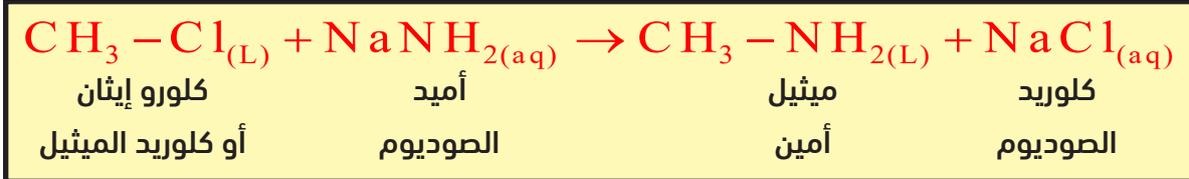
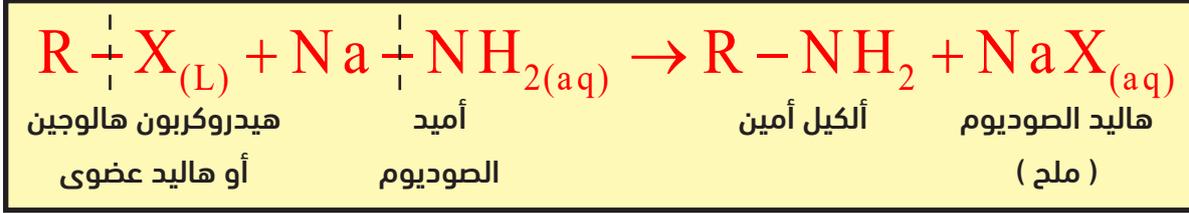
كلورو إيثان أو كلوريد الميثيل	ميثوكسيد الصوديوم	إيثيل ميثيل إثير	كلوريد الصوديوم
----------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------



برومو إيثان أو بروميد الإيثيل	إيثوكسيد الصوديوم	ثنائي إيثيل إثير	بروميد الصوديوم
----------------------------------	----------------------	---------------------	--------------------

مع أميد الصوديوم لتحضير الأمينات

- يتفاعل الهيدروكربون الهالوجيني أو الهاليد العضوي مع أميد الصوديوم وينتج أمين وهاليد الصوديوم (ملح) كالآتي :



- تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة ويعود ذلك أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية وتحمل ذرة الكربون شحنة موجبة جزئية .

استخدامات الهيدروكربونات الهالوجينية

- تستخدم الهيدروكربونات الهالوجينية في الآتي :

- 1- يستعمل كلوريد الفينيل ($CH_2=CH-Cl$) في تحضير مادة البولي فينيل كلوريد (PVC) المستخدمة في صنع الأنابيب والعوازل .
- 2- يستعمل الكلورفورم ($CHCl_3$) كمخدر وقد كان لاستخدامه أثر كبير في تقدم الجراحة .
- 3- يستعمل رابع كلوريد الكربون (CCl_4) في صنع مركبات الكلوروفلورو كربون (CFC) المستخدمة كعامل تبريد الثلاجات وأجهزة التكييف وكغازات دفع في علب رش المبيدات الحشرية ومصففات الشعر ومعاجين الحلاقة .
- 4- يستخدم الهالوثان أو 2- برومو - 2- كلورو - 1، 1، 1- ثلاثي فلورو الإيثان كمخدر كالآتي :



أسئلة الدرس السابع

أكمل العبارات الآتية:

درجة الغليان لبروميد الميثيل (M.wt=95) أقل من درجة الغليان ليوديد الميثيل (M.wt=142).	[1]
الصيغة الكيميائية لكلوريد البروبيل هي $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$	[2]
مركب 2- برومو بروبان من هاليدات الألكيل الثانوية.	[3]

اختر الإجابة الصحيحة في العبارات الآتية:

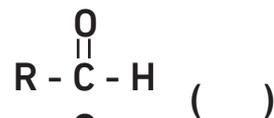
[1] أحد التفاعلات التالية تعبر عن هلجنة البنزين وهي:



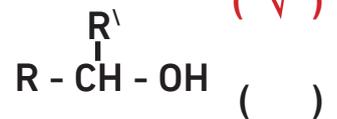
[2] أحد الصيغ التالية تمثل هاليد ألكيل ثالثي وهي



[3] عند تهيؤ هاليد ألكيل أولى في وجود مادة قاعدية مع التسخين نحصل على



مركب عضوي صيغته العامة



ضع علامة (✓) أو علامة (X) في العبارات الآتية:

- [1] كلورو إيثان $CH_3 - CH_2 - Cl$ يعتبر هاليد إلكيل ثالثي (X)
- [2] يعتبر المركب (2- كلورو - 2- ميثيل بروبان) هاليد ألكيل ثالثي. (✓)
- [3] قوة التجاذب بين جزيئات $CH_3 - Cl$ أقل من قوة التجاذب بين جزيئات CH_4 . (X)

اكتب المصطلح العلمي الذي تحل عليه العبارات الآتية:

[1] مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الإليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين

(الهيدروكربونات الهالوجينية)

اتصال ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل.

[2]

(هاليد الألكيل أو هالوألكان)

اتصال ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل أو الآرايل.

[3]

(هاليد الفينيل أو هالوبنزين)

الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه.

[4]

(شق الألكيل)

الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه.

[5]

(شق الفينيل أو الآرايل)

ارتباط ذرة الهالوجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .

[6]

(هاليد الألكيل الأولي)

ارتباط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين واحدة ومجموعتين ألكيل.

[7]

(هاليد الألكيل الثانوي)

ارتباط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثالثة متصلة بثلاث مجموعات إلكيلية.

[8]

(هاليد الألكيل الثالثي)

علل لكل من العبارات الآتية:

[1]	لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للألكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية
[2]	الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها مركبات قطبية .
[3]	درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات التي حُضرت منها
[4]	تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة .

إجابات علل لكل من العبارات الآتية:

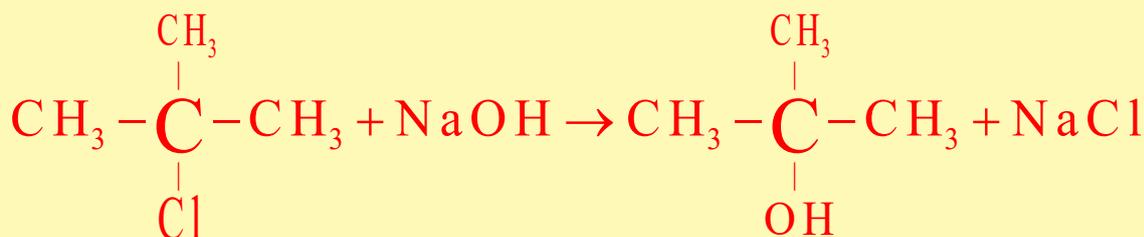
[1]	حيث ينتج مخلوط من مركبات الألكان الهالوجينية زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل .
[2]	بسبب عدم تكوّن روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء .
[3]	لأن هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غير قطبية .
[4]	لأن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية وتحمل ذرة الكربون شحنة موجبة جزئية .

وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية كيفية الحصول على الآتي:

[1]	تفاعل 2- كلورو 2- ميثيل بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .
[2]	تفاعل 1- برومو بروبان مع أميد الصوديوم .
[3]	تفاعل بروميد البروبيل مع إيثوكسيد الصوديوم .
[4]	تفاعل 2- كلوروبروبان مع أميد الصوديوم .
[5]	تفاعل كلوريد البنزائل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .
[6]	إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف .
[7]	إمالة 2- بيوتين في وجود حمض كبريتيك مخفف .



إجابات المعادلات الكيميائية الرمزية كيفية الحصول على الآتي:



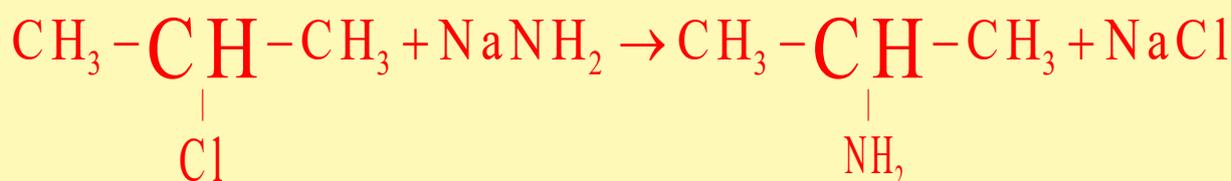
1



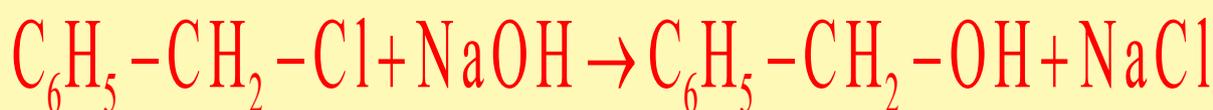
2



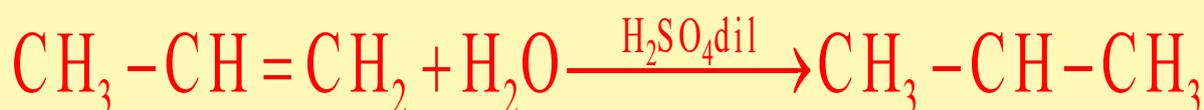
3



4



5



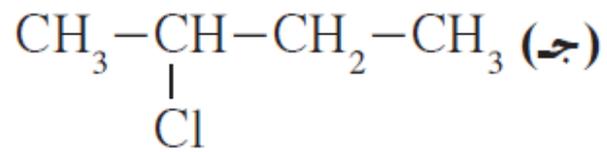
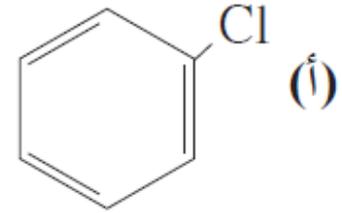
6



7

مراجعة الدرس 1-2

1. عرّف الهيدروكربون الهالوجيني. سمّ المركّبات التالية بحسب قواعد IUPAC.



2. اكتب الصيغ التركيبية لكلّ من المركّبات التالية:

(أ) كلوريد الإيزوبروبيل

(ب) 2, 2 - ثنائي ميثيل - 1 - يودو بنتان

(ج) برومو بنزين

3. عرّف تفاعل الاستبدال؟ أعطِ المعادلات العامة لاستبدال الألكان

لتكوين هاليد ألكيل واستبدال هاليد ألكيل لتكوين كحول .

4. اكتب أسماء جميع مركّبات ثنائي كلوروبروبان الممكنة التي

يمكن تكوينها.

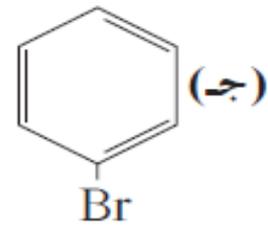
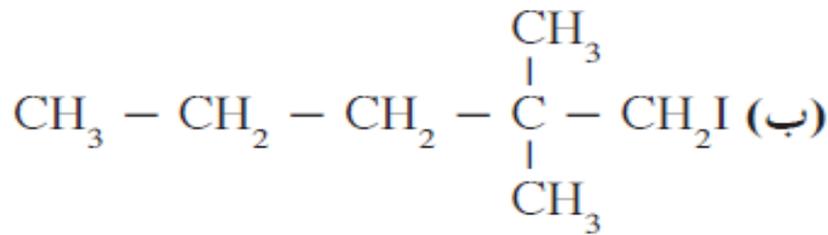
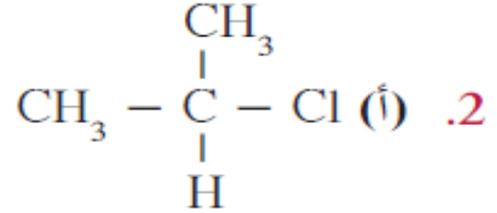
إجابات أسئلة الدرس 1-2

1. الهيدروكربون الهالوجيني هو هيدروكربون تتصل به ذرة هالوجين.

(أ) كلورو بنزين

(ب) كلورو إيثان

(ج) 2- كلورو بيوتان



3. تفاعل الاستبدال هو تفاعل يتم فيه استبدال ذرة هيدروجين بذرة أو بمجموعة ذرات (مجموعة وظيفية) مع الحفاظ على الهيكل الكربوني.

استبدال الهيدروجين: $\text{R} - \text{H} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{R} - \text{Cl} + \text{HCl}$

استبدال الكلور: $\text{R} - \text{Cl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{R} - \text{OH} + \text{NaCl}$

4. 1، 1 - ثنائي كلوروبوبان $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl}_2$

2، 2 - ثنائي كلوروبوبان $\text{CH}_3 - \text{CCl}_2 - \text{CH}_3$

1، 3 - ثنائي كلورو بروبان $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$

1، 2 - ثنائي كلورو بروبان $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{Cl}$

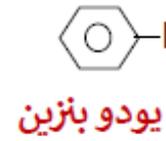
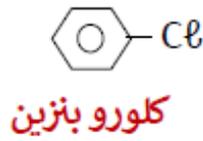
الهيدروكربونات الهالوجينية ((الهاليدات العضوية)

السؤال الأول : اكمل العبارات التالية ؟

- ١ - المجموعة الوظيفية في الهيدروكربونات الهالوجينية هي **الهالوجين** ويرمز لها بالرمز **X** -
- ٢ - مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين تسمى **الهيدروكربونات الهالوجينية**
- ٣ - الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية هي **R-X**
- ٤ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الألكيل يسمى **هاليد ألكيل** أو هالو ألكان ← (أكثر نشاطاً)
- ٥ - إذا اتصلت ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل (الآريل) يسمى **هاليد الفينيل** أو **هالو بنزين** ← (أقل نشاطاً)

السؤال الثاني : وضع أسماء المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

أ- الأروماتية : هالو بنزين



ب- الأليفاتية : هالو ألكان * عند وجود ذرة هالوجين واحدة * تتم التسمية كما يلي :

١ - تحديد أطول سلسلة كربونية متصلة (بها ذرة الهالوجين)

٢ - ترقيم السلسلة من **أقرب** طرف للهالوجين

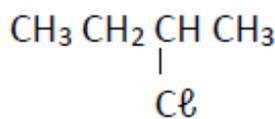
القاعدة / رقم اتصال ذرة الهالوجين بالسلسلة + اسم الهالوجين + و + اسم الألكان

السؤال الثالث : اكتب الإسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-

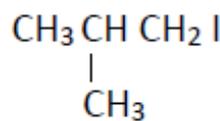
(٢) 1- برومو بروبان



(١) كلورو ميثان



(٣) 2- كلورو بيوتان



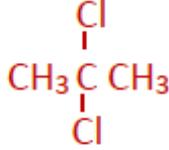
(٤) 2- ميثيل- ١ - يودو بروبان

تسمية الهيدروكربونات الهالوجينية

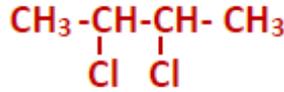
* عند وجود أكثر من ذرة هالوجين متشابهة :

أرقام اتصال ذرات الهالوجين بالسلسلة - (ثنائي أو ثلاثي) - اسم الهالوجين اسم الألكان

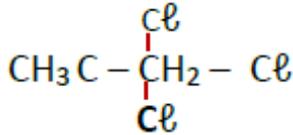
السؤال الأول : اكتب الاسم أو الصيغة لكل مما يأتي :-



(١) 2, 2 - ثنائي كلورو بروبان :



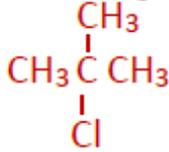
(٢) 3, 2 - ثنائي يودو بيوتان :



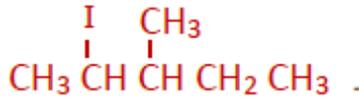
(٣) 2, 2, 1 - ثلاثي كلورو بروبان

* عند وجود ذرة هالوجين وشق ألكيل

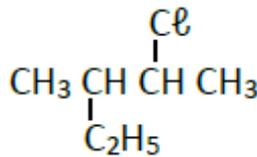
يراهى ما يلي : الترتيب من الطرف الأقرب للهالوجين ، الترتيب الأبجدي العربي بين الهالوجين وشق الألكيل



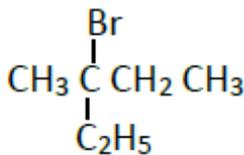
(٤) 2 - كلور - 2 - ميثيل بروبان



(٥) 3 - ميثيل - 2 - يودو بنتان :



(٦) 2 - كلورو - 3 - ميثيل بنتان

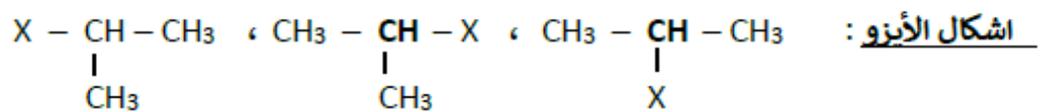


(٧) 3 - برومو - 3 - ميثيل بنتان

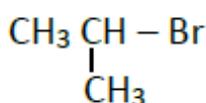
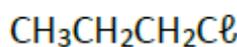
(٢) حسب النظام الشائع: [هاليد الألكيل]، [المطلوب من الطالب : هاليدات الألكيل التي لديها ذرة هالوجين واحدة]

** ملاحظة (توجد تسمية أخرى للنظام الشائع)

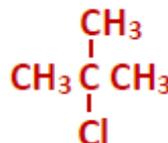
(ب) اسم الهالوجين (منتهياً بالمقطع : يد) + أيزو + اسم الألكيل



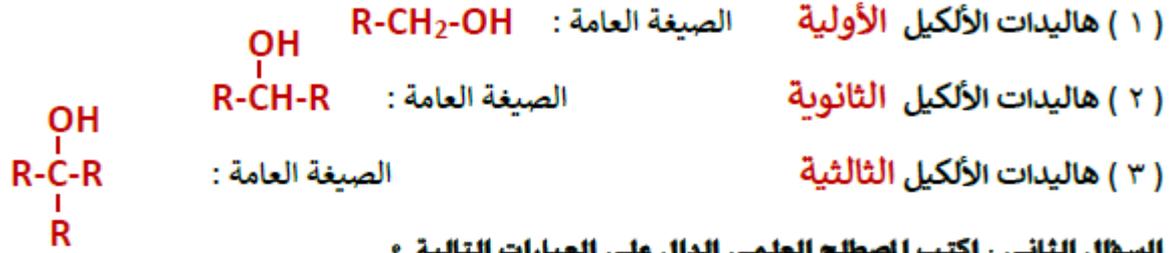
(٨) ١ - كلورو بروبان



(٩) بروميد أيزوبروبيل أو بروميد البروبيل الثانوي



(١٠) كلوريد البيوتيل الثالثي

تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية**السؤال الأول :** وضع تصنيف الهيدروكربونات الهالوجينية (حسب نوع ذرة الكربون المرتبطة بذرة الهالوجين)**السؤال الثاني :** اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- (١) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات الهيدروجين .
(هاليدات الألكيل الأولية)
- (٢) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .
(هاليدات الألكيل الثانوية)
- (٣) الهاليدات التي فيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل
(هاليدات الألكيل الثالثية)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

- (١) يعتبر 2-كلورو بروبان من هاليدات الألكيل :
() الأولية (✓) الثانوية () الثالثية () الثلاثية
- (٢) يعتبر 1-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :
(✓) الأولية () الثانوية () الثالثية () الثلاثية
- (٣) يعتبر 2-كلورو - 2 - ميثيل بروبان من هاليدات الألكيل :
() الأولية () الثانوية (✓) الثالثية () الثلاثية
- (٤) أحد المركبات التالية يصنف من هاليدات الألكيل الثانوية :
() 1- برومو بروبان () 2-كلورو - 2- ميثيل بيوتان
(✓) كلوريد أيزوبروبيل () كلوريد أيزوبيوتيل

السؤال الرابع : اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبات التالية ؟ ووضح نوعها (أولية - ثانوية - ثالثية)

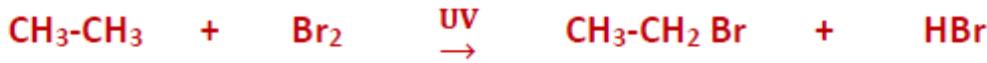
- (١) 2 - يودو - 2 - ميثيل بيوتان $\begin{array}{c} I \\ | \\ CH_3 - C - CH_2 - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$ (ثاني)
- (٢) 3 - ميثيل - ٢ - يودو بيوتان $\begin{array}{c} I \\ | \\ CH_3 - C - CH - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$ (ثانوي)
- (٣) كلوريد البروبيل $CH_3CH_2CH_2Cl$ (أولي)
- (٤) 2 , 2 - ثنائي ميثيل - 1 - برومو بنتان $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3CH_2 - C - CH_2 - Br \\ | \\ CH_3 \end{array}$ (أولي)

تحضير الهيدروكربونات الهالوجينيةالسؤال الأول : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

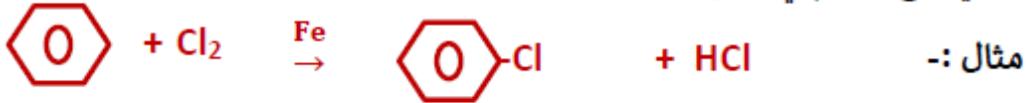
١- تفاعل الميثان مع الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية



٢- تفاعل الايثان مع البروم في وجود الأشعة فوق البنفسجية

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل البنزين مع البروم في وجود مادة محفزة مثل الحديد



٢- تفاعل البنزين مع الكلور في وجود مادة محفزة مثل الحديد

السؤال الثالث : علل لما يأتي ؟

١- الهلجنة المباشرة للألكانات لا يمكن استخدامها للحصول على هاليدات الألكيل النقية

* لأنه ينتج مخلوط من مركبات الألكان الهالوجينية.

٢- الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء

* يعود ذلك الى عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.

٣- درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات التي حُضرت منها

* لأن هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها كبيرة بينما الألكانات مركبات غيرقطبية.

٤- درجة غليان برومو يروبان أعلى من درجة غليان برومو إيثان

* لأن الكتلة الجزيئية لبرومو يروبان أكبر من الكتلة الجزيئية لبرومو إيثان

٥- درجة غليان يوديد الميثيل (CH₃ - I) أكبر من درجة غليان كلوريد الميثيل (CH₃ - Cl)

* لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور وبالتالي تكون الكتلة الجزيئية ليوديد الميثيل أكبر من الكتلة الجزيئية لكلوريد الميثيل.

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات الهالوجينيةالسؤال الأول : علل لما يأتي ؟

تُعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة
* لأن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة ما يؤدي إلى قطبية الرابطة، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية، وتحمل ذرة الكربون شحنة موجبة جزئية.

السؤال الثاني : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

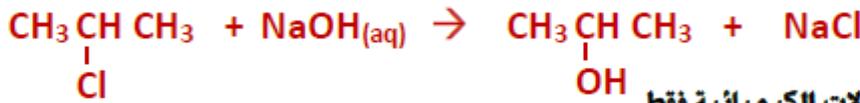
١- تفاعل برومو ميثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم :



٢- تفاعل كلورو إيثان مع هيدروكسيد الصوديوم



٣- تفاعل 2 - كلورو بروبان مع هيدروكسيد الصوديوم

السؤال الثالث : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو إيثان مع ميثوكسيد الصوديوم



٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع إيثوكسيد الصوديوم

السؤال الرابع : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط

١- تفاعل كلورو ميثان مع أميد الصوديوم



٢- تفاعل برومو إيثان (بروميد الإيثيل) مع أميد الصوديوم

السؤال الخامس : أملاً الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها

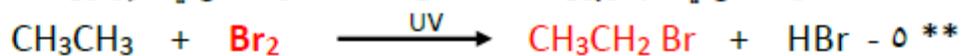
١- يسمى المركب العضوي الناتج من إحلال ذرة كلور محل ذرة هيدروجين في جزيء الميثان (تبعاً لنظام الأيوباك) **كلورو ميثان**

٢- التسمية الشائعة للمركب العضوي الناتج من إحلال ذرة بروم محل ذرة هيدروجين في جزيء البنزين **بروميد الفينيل**

٣- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي $\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{X} \\ | \\ \text{R}' \end{array}$

٤- درجة غليان فلوريد الإيثيل **أقل** من درجة غليان يوديد الإيثيل

٥- درجة غليان كلوريد البروبيل **أكبر** من درجة غليان كلوريد الإيثيل



٦- يتفاعل كلورو ميثان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته **CH₃OH**

٧- يتفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع كلورو إيثان وينتج كلوريد الصوديوم ومركب صيغته **C₂H₅OCH₃**





١٠- المركب [2- برومو 2- ميثيل بيوتان] من هاليدات الألكيل **الثالثة**

١١- يمكن الحصول على بروميد الميثيل بتفاعل **الميثان** مع البروم في وجود الأشعة (UV).

السؤال السادس : مركب عضوي (A) بروميد الألكيل يحتوي على ذرتين كربون ، يتفاعل مع

هيدروكسيد البوتاسيوم فيتكوّن بروميد البوتاسيوم والمركب (B) ، وإذا تفاعل المركب (A)

بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم فيتكوّن بروميد الصوديوم والمركب (C) ، وإذا تفاعل المركب (A)

بالاستبدال مع أميد الصوديوم يتكوّن كلوريد الصوديوم والمركب (D) . المطلوب :

١- اسم المركب (A) **بروموايثان (بروميد الإيثيل)** الصيغة الكيميائية للمركب (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

٢- اسم المركب (B) **الإيثانول** الصيغة الكيميائية للمركب (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

٣- اسم المركب (C) **إيثيل ميثيل إيثر** الصيغة الكيميائية للمركب (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

٤- اسم المركب (D) **إيثيل أمين** الصيغة الكيميائية للمركب (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

٥- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع هيدروكسيد البوتاسيوم



٦- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع ميثوكسيد الصوديوم



٧- كتابة المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب (A) مع أميد الصوديوم



السؤال السابع : - وضع بكتابة المعادلات الكيميائية فقط كيف يمكن الحصول على

(١) برومو بنزين من البنزين



(٢) الميثانول من كلوروميثان



(٣) ثنائي ميثيل إيثر من بروميد الميثيل



- 5- مركبات عضوية مشتقة من المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية والأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل مايمثل عددها من ذرات الهيدروجين .
(الهيدروكربونات الهالوجينية)
- 6- هيدروكربون هالوجيني متصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل .
(--- هاليد الألكيل ---)
- 7- هيدروكربون هالوجيني متصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل .
(--- هاليد الفينيل ---)
- 8- الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه .
(-- شق الفينيل --)
- 9- الجزء المتبقي من الطولوين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة مجموعة الميثيل .
(--- شق البنزائل ---)
- 10- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R-CH_2-X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (أولية)
متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين .
(- هاليدات الألكيل الأولية -)
- 11- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_2CH-X وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثانوية)
متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل .
(- هاليدات الألكيل الثانوية -)
- 12- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_3C-X وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثالثية)
متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل .
(- هاليدات الألكيل الثالثية -)

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (×) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- جميع المركبات الهيدروكربونية الهالوجينية تعتبر هاليدات ألكيل أو هاليدات فينيل . (×)
- 2- بروميد الفينيل يعتبر من الهاليدات الأروماتية . (✓)
- 3- (2- برومو 2- ميثيل بيوتان) من هاليدات الألكيل الثالثية . (✓)
- 4- الصيغة الجزيئية العامة لهاليد الألكيل ($C_nH_{2n+1}X$) . (✓)
- 5- 1- برومو 2 - ميثيل بروبان يعتبر من هاليدات الألكيل الثانوية . (×)
- 6- درجة غليان كلوريد البروبيل أعلى من درجة غليان كلوريد الميثيل . (✓)
- 7- درجة غليان بروميد الإيثيل أقل بكثير من درجة غليان الإيثان . (×)
- 8- تفاعل هاليدات الألكيل بالانتزاع كما تفاعل بالاستبدال ولا تفاعل بالإضافة . (✓)
- 9- يتفاعل كلوريد الإيثيل بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم ويتكون إيثيل ميثيل إيثر . (✓)
- 10- يتفاعل كلوريد الإيثيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم وينتج وكلوريد الصوديوم وكحول الميثيل . (×)
- 11- يتفاعل 1- برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وينتج بروميد البوتاسيوم ، 1- بروبانول . (✓)
- 12- ينتج أيزوبروبيل أمين عند تفاعل أميد الصوديوم مع كلوريد أيزوبروبيل . (✓)
- 13- ينتج إيثيل بروبيل إيثر عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع بروموكسيد الصوديوم . (✓)

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية :

1- المركب 2- كلورو 3- ميثيل بنتان يعتبر من هاليدات الألكيل :

() الأولية . (✓) الثانوية .

() الثالثة . () ثنائية الهالوجين .

2- الناتج الرئيسي من إضافة الماء إلى 1 - بيوتين في وجود حمض الكبريتيك المخفف هو :

() 1 - بيوتانول . (✓) 2 - بيوتانول .

() كحول البيوتيل الثالثي . () كحول البيوتيل .

3- يتفاعل بروميد الإيثيل مع إيثوكسيد الصوديوم وينتج :

(✓) ثنائي إيثيل إيثر وبروميد الصوديوم . () بروميد الصوديوم وكحول الإيثيل .

() الإيثين والماء وبروميد الصوديوم . () البيوتانال وبروميد الصوديوم .

4- عند تفاعل هاليد الألكيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم نحصل على :

() الدهيد () كيتون

(✓) كحول () ألكين

5- عند تفاعل 1-كلورو بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم نحصل على :

(✓) 1- بروبانول () 2- بروبانول

() البروبين () بروبوكسيد الصوديوم

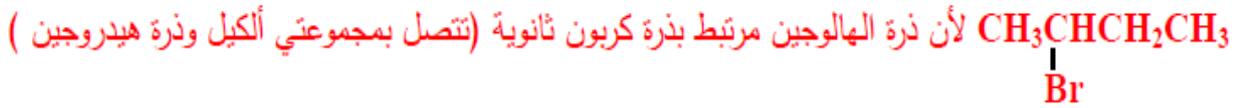
السؤال الرابع :

إملا الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها :

- 1- الصيغة البنائية المكثفة لمركب بروميد أيزوبوتيل هي $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$.
- 2- الصيغة الكيميائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل البروم مع الإيثان في وجود UV هي $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$.
- 3- درجة غليان بروميد الميثيل --- أعلى --- درجة غليان كلوريد الميثيل .
- 4- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي $(\text{R})_2\text{CHX}$.
- 5- يتفاعل 1 - برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ الذي يُسخن مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (180°C) لينتج مركب عضوي يُسمى --- بروبين --- .
- 6- يتفاعل 2- بيوتين مع الماء في وجود H_2SO_4 مخفف وينتج مركب صيغته الكيميائية $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$
- 7- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NaBr} + \text{---CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH---}$
- 8- $\text{C}_2\text{H}_5\text{-Cl} + \text{---NaOC}_2\text{H}_5\text{---} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$
- 9- يتفاعل كلوريد أيزوبروبيل مع أميد الصوديوم وينتج كلوريد الصوديوم ومركب صيغته $\text{---CH}_3\text{CH(NH}_2\text{)CH}_3\text{---}$.
- 10- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{NaNH}_2 \longrightarrow \text{---CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2\text{---} + \text{NaBr}$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي :

1 - يعتبر المركب 2 - بروموبوتان من هاليدات الألكيل الثانوية .



2 - لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للألكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية .

بسبب تكوّن خليط من مركبات الألكان الهالوجينية ويمكن زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل .

3 - الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها قطبية .

يرجع سبب ذلك لعدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء عند وضعها في الماء .

4 - درجات غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجات غليان الألكانات التي حضرت منها .

لأن الألكانات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى .

5 - درجة غليان (CH₃-CH₂-Br) أعلى من درجة غليان (CH₃-CH₂-CH₂-Br)

لأن الكتلة المولية لبروميد البروبيل أكبر من الكتلة المولية لبروميد الإيثيل ، حيث تزداد درجة غليان هاليد الألكيل الذي يحتوي على نفس ذرة الهالوجين بزيادة الكتلة المولية (بزيادة عدد ذرات الكربون) .

6 - درجة غليان يوديد الإيثيل أعلى من درجة غليان كلوريد الإيثيل .

لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور ، حيث تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على نفس الشق (المجموعة) العضوي بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين .

7 - تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة .

ويعود ذلك إلى أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة ($\delta^+ \text{C} - \text{X} \delta^-$) ، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

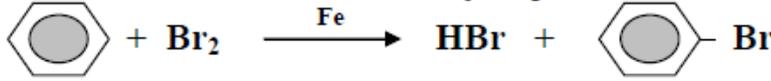
السؤال السابع :

وضح بكتابة المعادلات الكيميائية ما يلي :

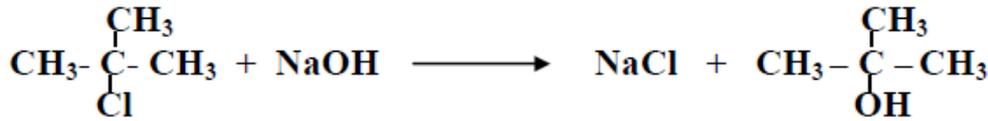
1- تفاعل الإيثان مع غاز الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية .



2- تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل حفاز .



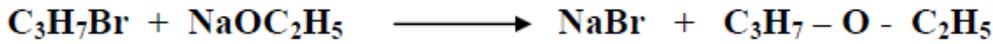
3- تفاعل 2 - كلورو - 2 - ميثيل بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .



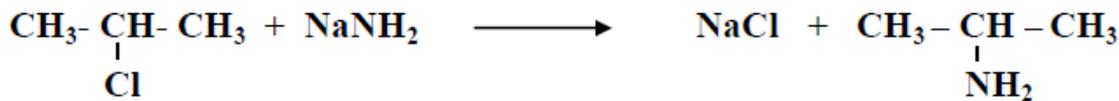
4- تفاعل 1 - برومو بروبان مع أميد الصوديوم .



5- تفاعل بروميد البروبيل مع إيثوكسيد الصوديوم .



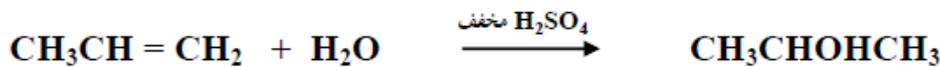
6- تفاعل 2 - كلورو بروبان مع أميد الصوديوم .



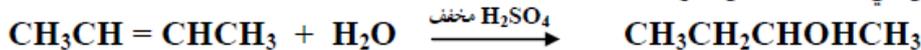
7- تفاعل كلوريد البنزائل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .



8- إضافة الماء إلى بروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف .



9- إمالة 2 - بيوتين في وجود حمض كبريتيك مخفف .



سلسلة مذكرات البلاطي

**

الكيمياء-الصف العاشر

الكيمياء-الصف الحادي عشر

الكيمياء-الصف الثاني عشر

الفيزياء-الصف العاشر

الفيزياء-الصف الحادي عشر

الفيزياء-الصف الثاني عشر

إعداد: محمد البلاطي

للطلب والإستفسار ت/97523357

لمعرفة كل ما هو جديد يمكنكم متابعة قناتنا بالتليجرام

<https://t.me/elbalaty>