منصة نشمي أكاديمي

الوحـــدة الرابعـــة

الكـــيميـــاء

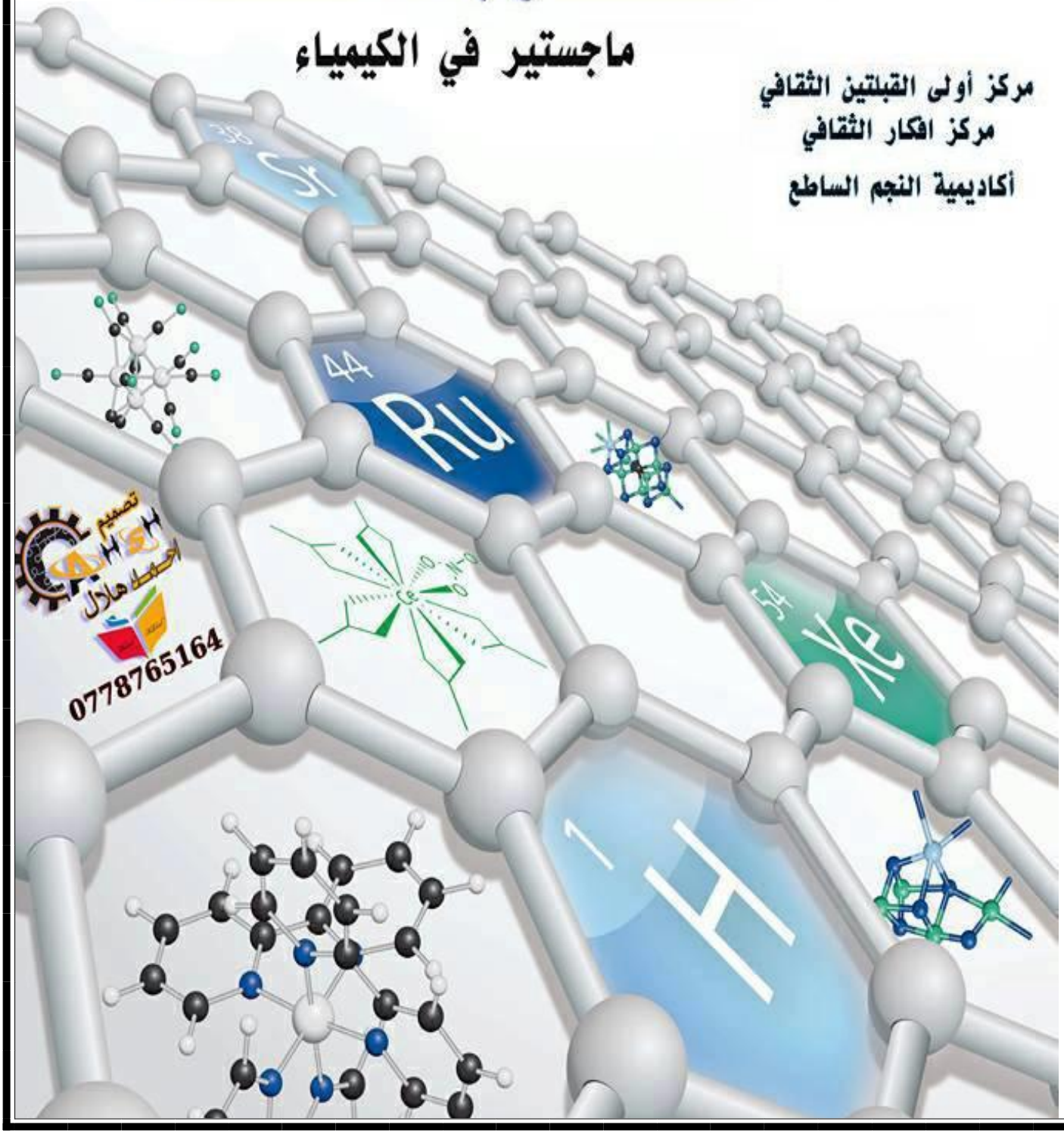
العضوية

المنهاج الجديد
للتوجيهي

إعداد الأستاذ : أكـــرم الأحـــمد

ماجستير في الكيمياء

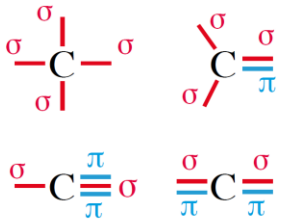
مركز أولى القبلتين الثقافي
مركز افكار الثقافي
أكاديمية النجم الساطع



0778765164

الفصـــل الأول: تفاعلات المركبات العضوية:

تتميـز ذرة الكربـون بقدرتها على تكوين أربع روابط مختلفة قد تكون جميعها أحادية من نوع سيغما σ، وقد تكون ثنائية أو ثلاثية تحتوي على روابط سيغما σ وباي π، كما يتضح في الشكل



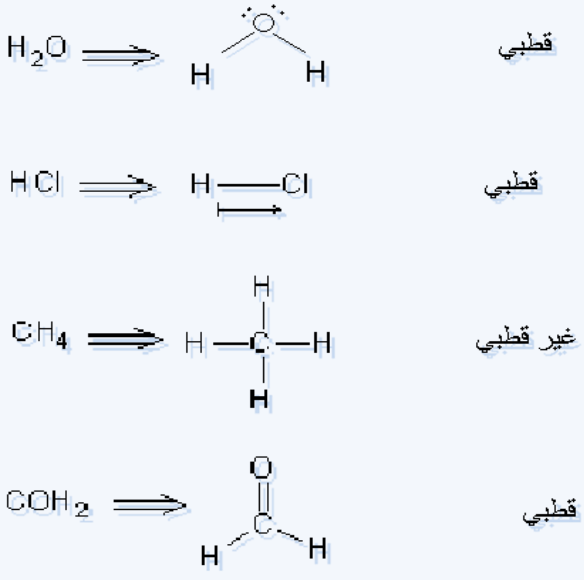
أنواع الروابط التي تكوّنها ذرة الكربون.

*القطبية:

تعتمد القطبية الجزيئية على اختلاف الكهروسلبية للذرات المختلفة المكونة للجزيء. فعلى سبيل المثال يعتبر الماء مركب قطبي بسبب عدم التوازن في التوزيع الإلكتروني في ترابط الهيدروجين مع الأكسجين، بينما يعتبر الميثان مركب غيرقطبي بسبب التوازن في التقاسم الإلكتروني بين الكربون والهيدروجين.

* **الكهروسلبية:** هي مقياس لمقدرة الذرة أو الجزيء على جذب الإلكترونات في الروابط الكيميائية. وتعتمد نوعية الرابطة المتكونة اعتمادا كبيرا على الفرق في السالبية الكهربية بين الذرات الداخلة فيها.

ليس للحفظ



تفاعلات المركبات العضوية:

تعتمد تفاعلات المركبات العضوية على طبيعة الروابط المكونة للمركب العضوي (أحادي, ثنائي, ثلاثي) (قطبي, غير قطبي).

أنواع التفاعلات في المركبات العضوية:

- تفاعلات الإضافة.
- تفاعلات الحذف.
- تفاعلات الاستبدال.
- تفاعلات التأكسد والاختزال.
- تفاعلات الحموض القواعد.

تفاعلات الإضافة:

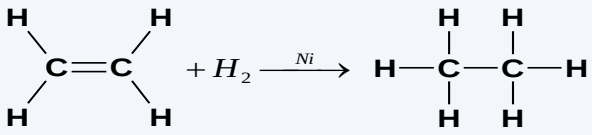
اولاً : تفاعلات الإضافة في الألكينات:

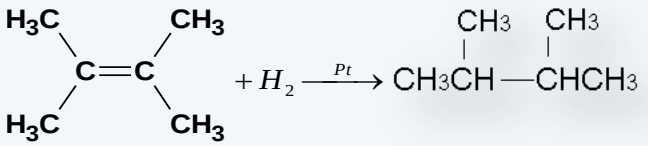
١. إضافة (H_2) $\Leftarrow$ الكان.
٢. إضافة (X_2) $\Leftarrow$ هاليدات الألكيل (ثنائي الهالوجين على ذرتين كربون متجاورتين).
٣. إضافة (HX) $\Leftarrow$ هاليدات الألكيل (تحتوي على ذرة هالوجين واحدة).
٤. إضافة (H_2O) $\Leftarrow$ كحول

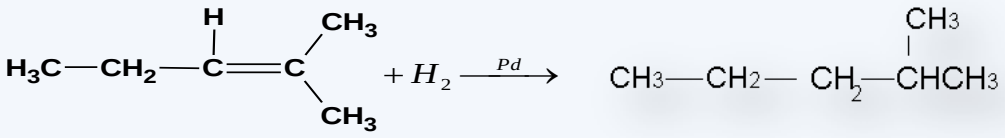
١.إضافة (H_2) $\Leftarrow$ "الهدرجة":

يستخدم هذا التفاعل صناعياً في هدرجة الزيوت النباتية لتحويلها الى سمن نباتي.
تفاعل الهدرجة يحتاج الى عامل مساعد مثل (Ni, Pd, Pt) والهدف منه هو إضعاف الرابطة $(H-H)$.

مثال ١: أكمل المعادلات التالية :







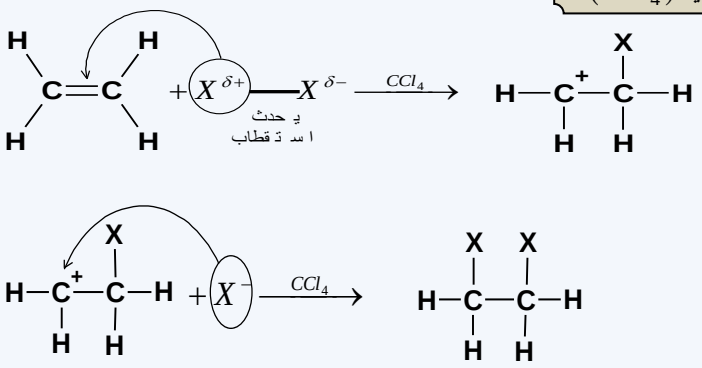
سؤال الكتاب صـــ١٥٤ـفحة:

أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة الهيدروجين H_2 الى البيوتين ($CH_2 = CHCH_2CH_3$)

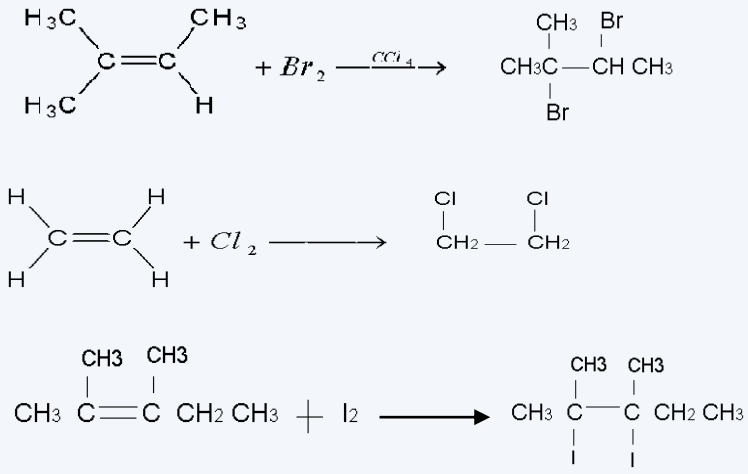
$$CH_2 = CHCH_2CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3\ CH_2CH_2CH_3$$

٢. إضافة الهالوجينات (X_2) ⇐ ثنائي هاليد الألكيل:-

إضافة (I_2, Cl_2, Br_2) الى الألكين بوجود مذيب غير قطبي (CCl_4) :



مثال٢ : أكمل المعادلات التالية :



البروم المذاب في (CCl_4) يكون لونه أحمر, لذلك يستخدم في الكشف عن المركبات المشبعة وغير المشبعة, عند تفاعله مع المركبات غير المشبعة يتحول لونه من الأحمر الى عديم اللون, وعند تفاعله مع المركبات المشبعة يبقى لونه أحمر.

مثال٣: كيف تميز بين البروبان $CH_3CH_2CH_3$ والبروبين $CH_3CH=CH_2$ ؟ وضح ذلك بمعادلة كيميائية.

$$CH_3\ CH_2CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCL_4}$$

لا يحدث تفاعل ويبقى اللون احمر

أحمر

$$H_3C\text{-}CH{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCL_4} H_3C\underset{Br}{CH}\underset{Br}{CH_2}$$

يصبح عديم اللون

سؤال الكتاب صـــ١٥٤ـفحة :

اكتب معادلة كيمائية تمثل إضافة CL_2 إلى ١- بيوتين

$$H_3C{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 + Cl_2 \longrightarrow H_3C{-}CH_2{-}\overset{Cl}{\underset{|}{C}}H{-}\overset{Cl}{\underset{|}{C}}H_2$$

سؤال الكتاب صـــ١٥٥ـفحة :

- اكمل التفاعلين الآتيين

$$H_3C{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 + CL_2 \longrightarrow H_3C{-}CH_2{-}\overset{Cl}{\underset{|}{C}}H{-}\overset{Cl}{\underset{|}{C}}H_2$$

$$H_3C{-}CH{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCL_4} H_3C{-}\overset{Br}{\underset{|}{C}}H{-}\overset{Br}{\underset{|}{C}}H_2$$

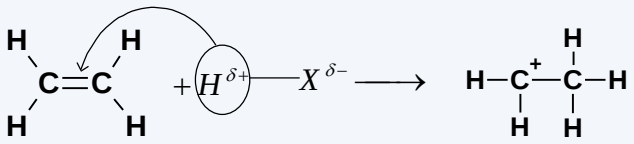
- كيف تميز مخبريا بين الايثين $H_2C{=}CH_2$ والإيثان H_3CCH_3 ؟ وضح إجابتك بمعادلة كيميائية

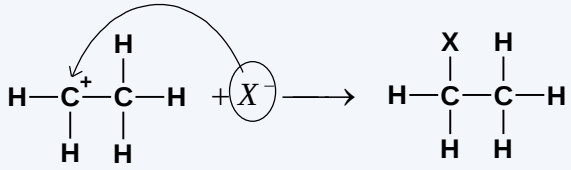
$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCL_4} H_2C(Br){-}CH_2(Br)$$ يصبح عديم اللون

$$H_3C{-}CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCL_4}$$ لا يحدث تفاعل ويبقى اللون احمر

٣. إضافة هاليد الهيدروجين $(HX) \Leftarrow$ هاليد الألكيل:-

إضافة (HI, HCl, HBr) إلى الالكين :



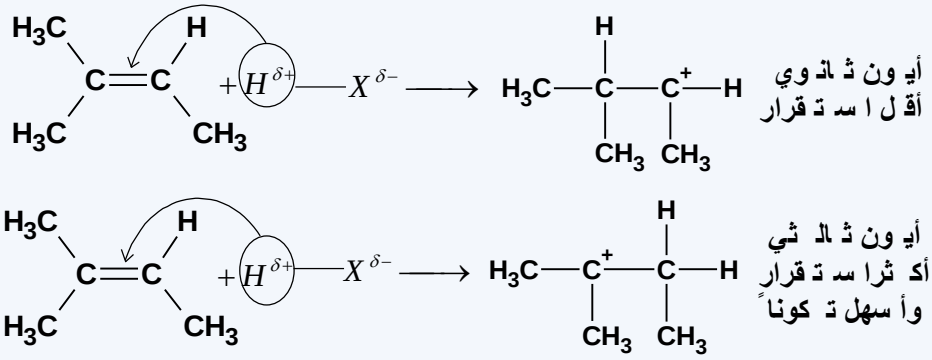


لمعرفة أين يضاف X^- وأين يضاف H^+ نطبق قاعدة ماركوفنيكوف.

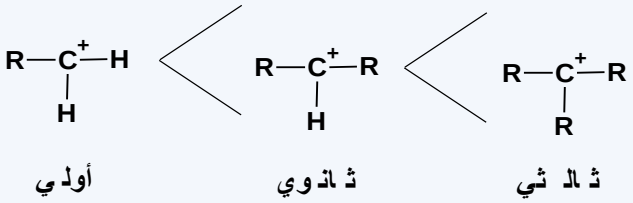
⇩

قاعدة ماركوفنيكوف: تنص على أنه عند إضافة متفاعلات قطبية غير متماثلة, مثل $(H-X)$ أو $(H-OH)$ إلى الرابطة الثنائية في الألكينات غير المتماثلة, فان الطرف الموجب (H^+) من المركب يضاف الى ذرة الكربون المرتبطة بالعدد الأكبر من ذرات الهيدروجين.

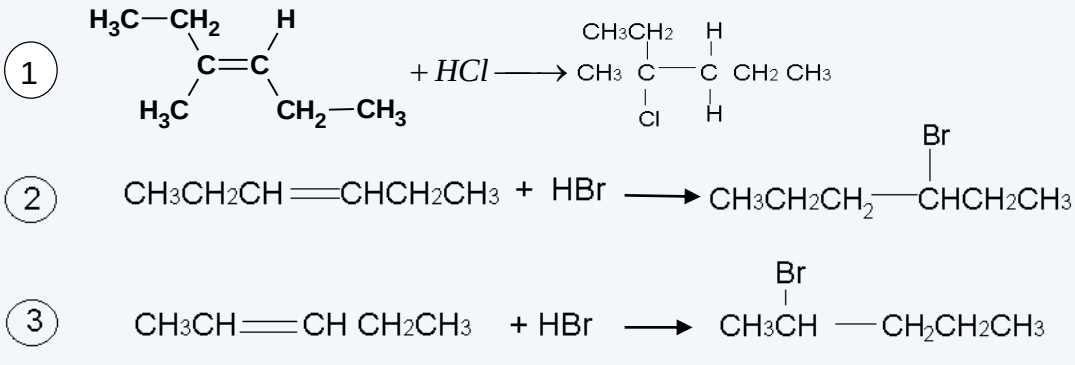
مثال توضيحي ٤ :



يتدرج ثبات الأيونات الكربونية على النحو التالي:-



مثال ٥: أكمل المعادلات التالية :



منصة نشمي أكاديمي

سؤال الكتاب صـــ١٥٦ـفحة :

اكتب معادلة كيميائية تبين إضافة HCl الى مركب ٢- بيوتين $H_3CCH{=}CHCH_3$

$$H_3CCH{=}CH\text{-}CH_3 + HCl \longrightarrow H_3C\text{-}\underset{Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

سؤال الكتاب صـــ١٥٧ـفحة :

اكمل المعادلة التالية :

$$H_3C\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CHCH_3 + HBr \longrightarrow H_3C{-}\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}}{-}CH_2{-}CH_3$$

٤.إضافة الماء (H_2O) ⇐ كحول:-

يتم هذا التفاعل في وسط حمضي قوي ليعمل كعامل مساعد مثل حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حيث يعمل الحمض على تأين جزئ الماء بسهوله $(H^{\delta+}-OH^{\delta-})$. لأنه يتفاعل مع الماء بشدة

مثال٦ أكمل المعادلات التالية :

1) $CH_3CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

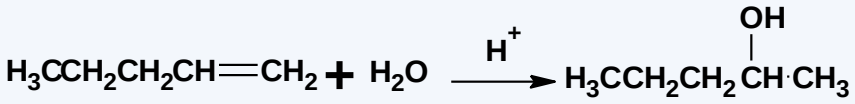
2) $CH_3CH{=}CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2{-}\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

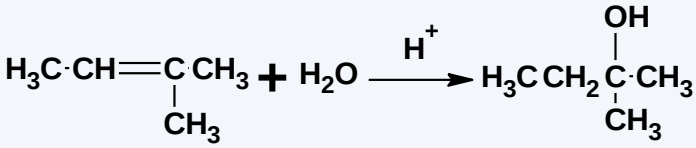
3) $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}H{-}CH_2CH_2CH_3$

AWA2EL LEARN 2 BE
منصة نشمي أكاديمي

سؤال الكتاب صـــ١٥٨ـفحة :

اكمل المعادلتين الأتيتين



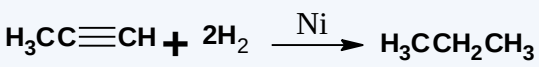


تفاعلات الإضافة في الألكاينات:

تشبه تفاعلات الإضافة في الألكينات ولكن يتم إضافة (٢ مول) من المادة المتفاعلة الى الرابطة الثلاثية, وذلك لكسر رابطتين (π) وتكوين أربع روابط (σ).

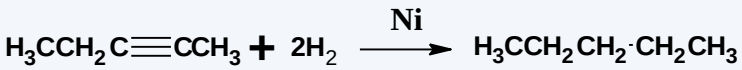
١- اضافة الهيدروجين :

يتم اضافة كمية وافرة من الهيدروجين الى الرابطة الثلاثية في الالكاين لتحويله الى ألكان مشبع ويحتاج التفاعل الى اضافة ٢ مول من الهيدروجين بوجود عامل مساعد مثل البلاتين Pt او النيكل Ni ويمكن تمثيل اضافة الهيدروجين الى البروباين كما هو مبين في المعادلة الاتية

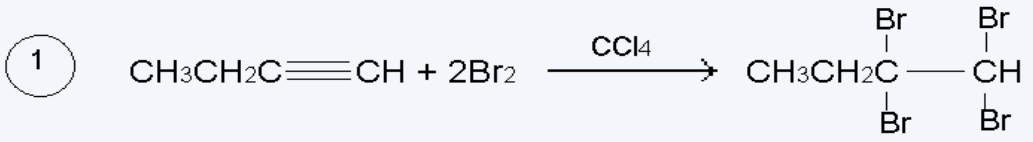


سؤال الكتاب صـــ١٥٨ـفحة :

اكمل معادلة التفاعل الاتي



٢- إضافة (X_2) بوجود المذيب (CCl_4):



مثال ٧:

كيف تميز بين الإيثاين $CH\equiv CH$ والإيثان CH_3CH_3؟ موضحاً ذلك بمعادلة كيميائية.

$$H_3CCH_3 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$ لا يحدث تفاعل ويبقى اللون أحمر

$$HC\equiv CH + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \underset{Br}{\overset{Br}{HC}}-\underset{Br}{\overset{Br}{CH}}$$

٣- إضافة (HX):

$$H_3C-C\equiv C-H + 2HCl \longrightarrow \underset{Cl}{\overset{Cl}{H_3C}}-\underset{Cl}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$$

مثال ٨:

أكتب معادلة توضح تفاعل (١ مول) HBr مع (١- بيوتاين) $CH_3CH_2C\equiv CH$ ومعادلة أخرى توضح تفاعل (٢ مول) HBr مع(١- بيوتاين) $CH_3CH_2C = CH$ ؟

$$H_3CCH_2C\equiv CH + HBr \longrightarrow H_3CCH_2\overset{Br}{C}=CH_2$$

$$H_3CCH_2C\equiv CH + 2HBr \longrightarrow H_3CCH_2\overset{Br}{\underset{Br}{C}}CH_3$$

سؤال **الكتاب صـــ١٥٩ـفحة**

اكمل المعادلة التفاعل الاتي

$$HC\equiv C\overset{CH_3}{C}H-CH_3 + 2Br_2 \longrightarrow \underset{Br}{\overset{Br}{HC}}-\underset{Br}{\overset{Br}{C}}-\overset{CH_3}{CH}-CH_3$$

مثال ٩ : كيف تميز مخبريا بين البروبان $H_3CCH_2{\cdot}CH_3$ والبروباين $H_3C{-}C{\equiv}CH$ وضح اجابتك بمعادلات كيميائية

احمر

$$H_3CC{\equiv}CH + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4} H_3C{-}\underset{Br}{\overset{Br}{C}}{-}\underset{Br}{\overset{Br}{CH}}$$ يصبح عديم اللون

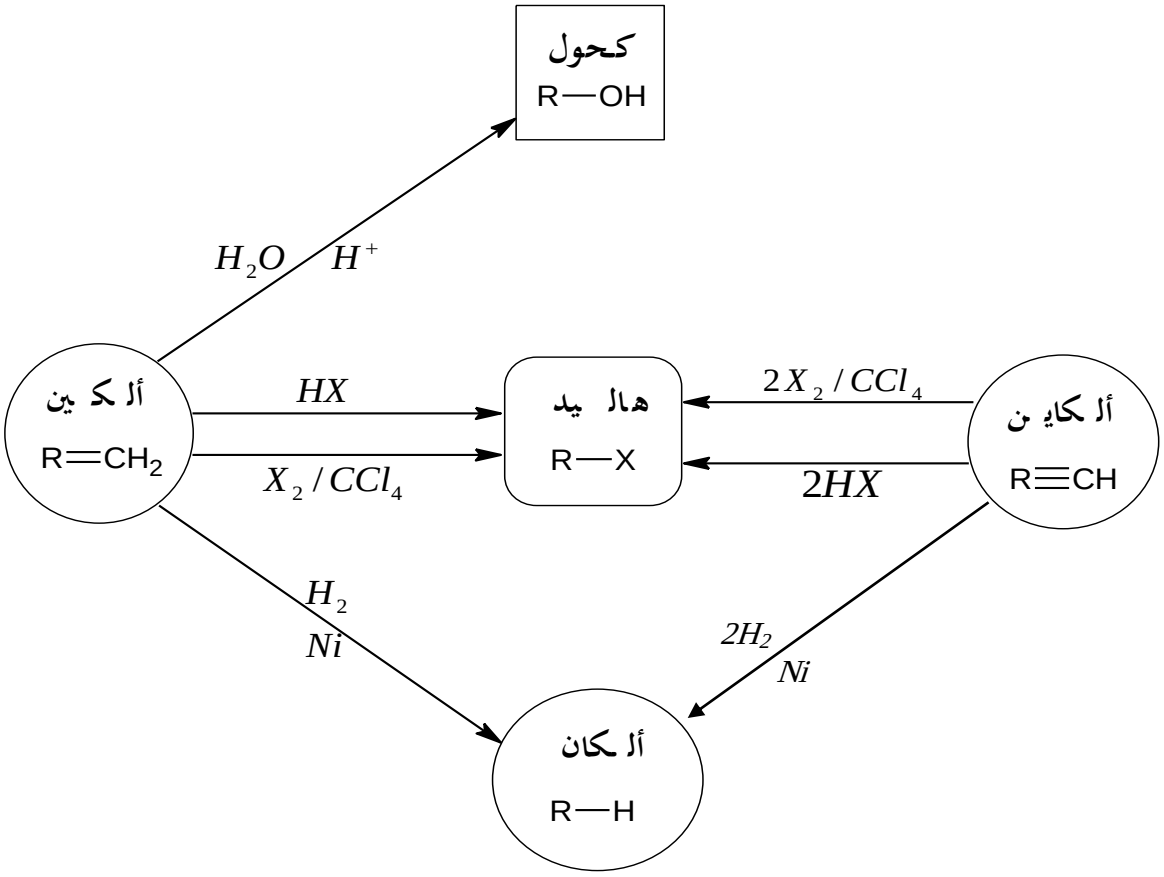
$$H_3CCH_2CH_3 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$ لا يحدث تفاعل يبقى احمر

سؤال **الكتاب صـــ١٥٩ـفحة**

اكتب معادلة كيميائية تبين اضافة ٢ مول من HI الى ١- بيوتاين $HC{\equiv}CCH_2CH_3$ ؟

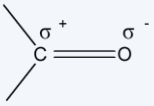
$$HC{\equiv}CCH_2CH_3 + 2HI \longrightarrow H_3C\underset{I}{\overset{I}{C}}{\cdot}CH_2CH_3$$

*** مخطط رقم (١):**



منصة نشمي أكاديمي

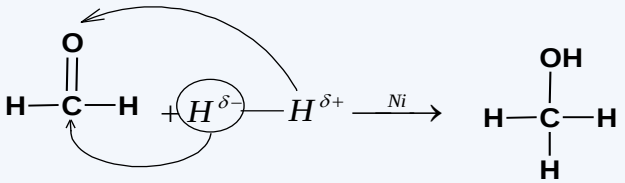
تفاعلات الإضافة في الألدهايدات والكيتونات:

تتميز الألديايدات والكيوتانات باحتوائها غلى مجموعة الكربونيل القطبية 

التي تحمل فيها ذرة الاكسجين شحنة جزئية سالبة وذرة الكربون شحنة جزئية موجبة وذلك بسبب اختلاف كهروسلبيتهما . ونظرا لوجود الرابطة الثنائية التي تحتوي على رابطة π الضعيفة في مجموعة الكربونيل فانها تتفاعل بطريقة الاضافة

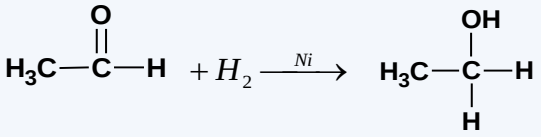
١. إضافة (H_2):

أ- **إضافة (H_2) الى الألدهايد ⟵ كحول أولي, يستخدم (Ni, Pd, Pt) كعامل مساعد:**



كحول أولي (1^o)

مثال ١٠:

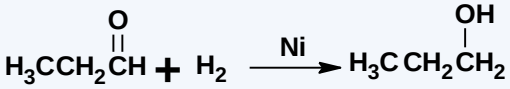


ايثانول

(كحول أولي) (1^o)

مثال ١١:

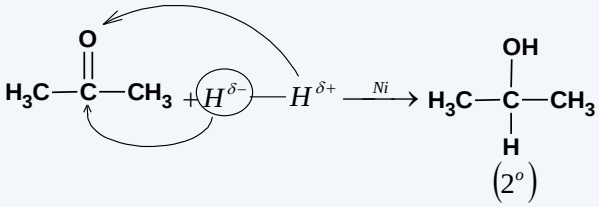
أكتب معادلة توضح فيها إضافة (H_2) إلى البروبانال CH_3CH_2CHO؟



منصة نشمي أكاديمي

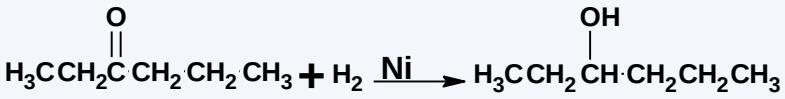
AWA2EL LEARN 2 BE

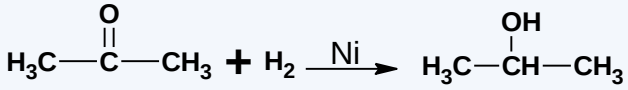
ب- إضافة (H_2) الى الكيتون ⟵ كحول ثانوي:



سؤال **الكتاب صـــ١٦٠ـفحة**

اكمل التفاعلين الاتيين :





إضافة مركبات غرينيارد $(R-MgX)$: **مثل:** $(CH_3CH_2-MgCl),(CH_3-MgCl)$

كيفية تحضير **مركبات غرينيارد** تتم عن طريق تفاعل فلز (Mg) مع هاليد الألكيل ويكون وسط التفاعل **(الإيثر)**

حفظ

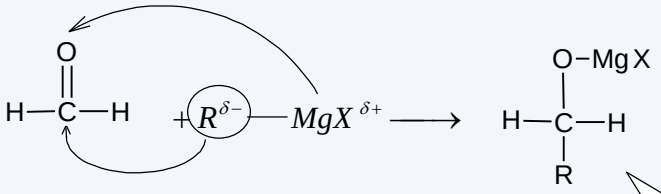
$$R-X+Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} R-MgX$$

مركب غرينيارد

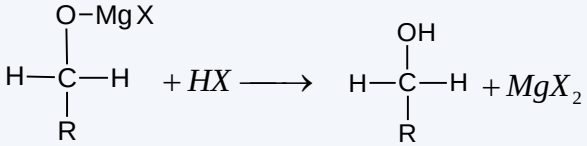
$$CH_3Cl+Mg \longrightarrow CH_3-MgCl$$

ميثل كلوريد

المغنسيوم



مركب وسيط يستفاد منه في تحضير الكحول بإضافة حموض هالوجينية له



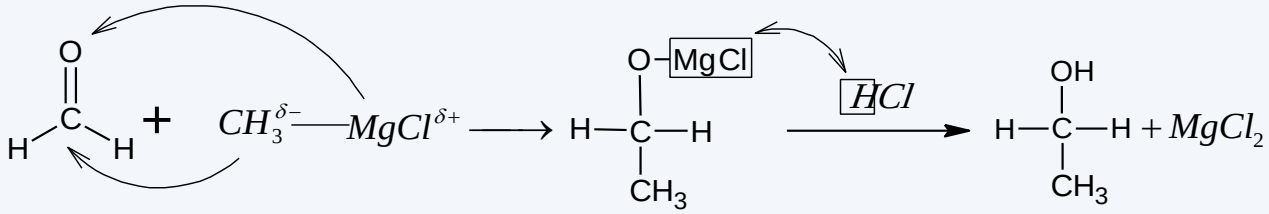
سؤال الكتاب صـــ١٦١ـفحة

اكمل المعادلتين الأتيتين :

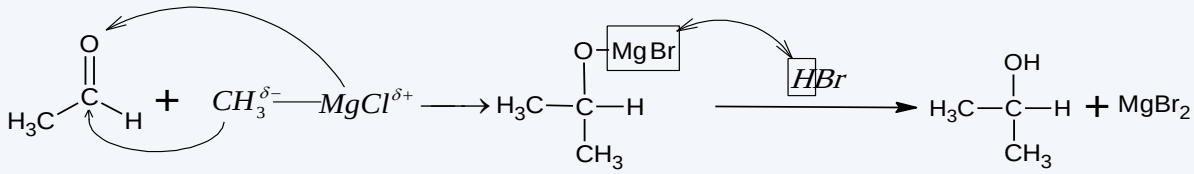
$$H_3C{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} H_3C{-}CH_2{-}CH_2{-}MgCl$$

$$H_3C{-}\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}{-}CH_2{-}CH_3 + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} H_3C{-}\underset{\displaystyle MgBr}{\underset{|}{CH}}{-}CH_2{-}CH_3$$

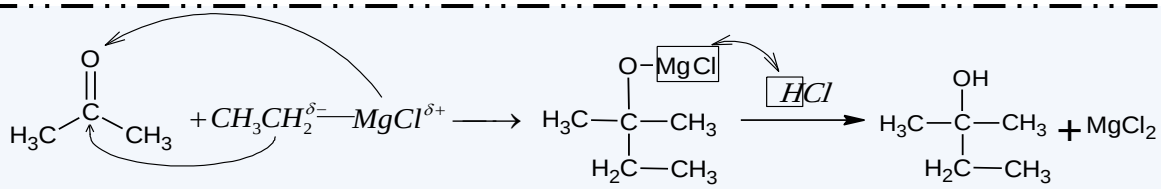
مثال (١٢): ميثانال + غرينيارد ⟵ كحول أولي (1^o)



مثال (١٣): ايثانال + غرينيارد ⟵ كحول ثانوي (2^o)



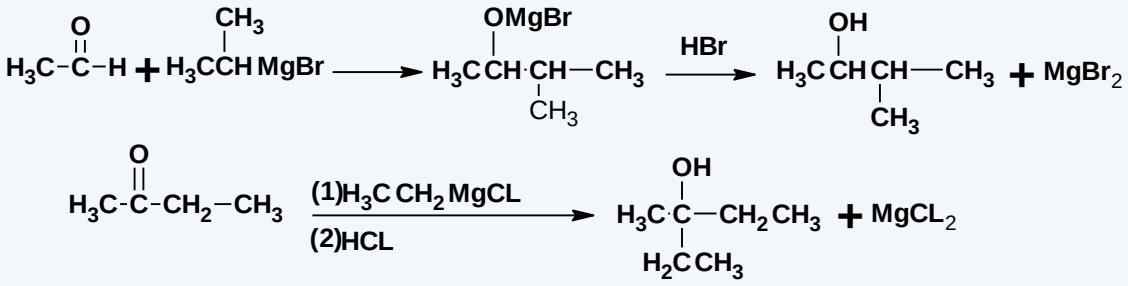
مثال (١٤): كيتون + غرينيارد ⟵ كحول ثالثي (3^o)



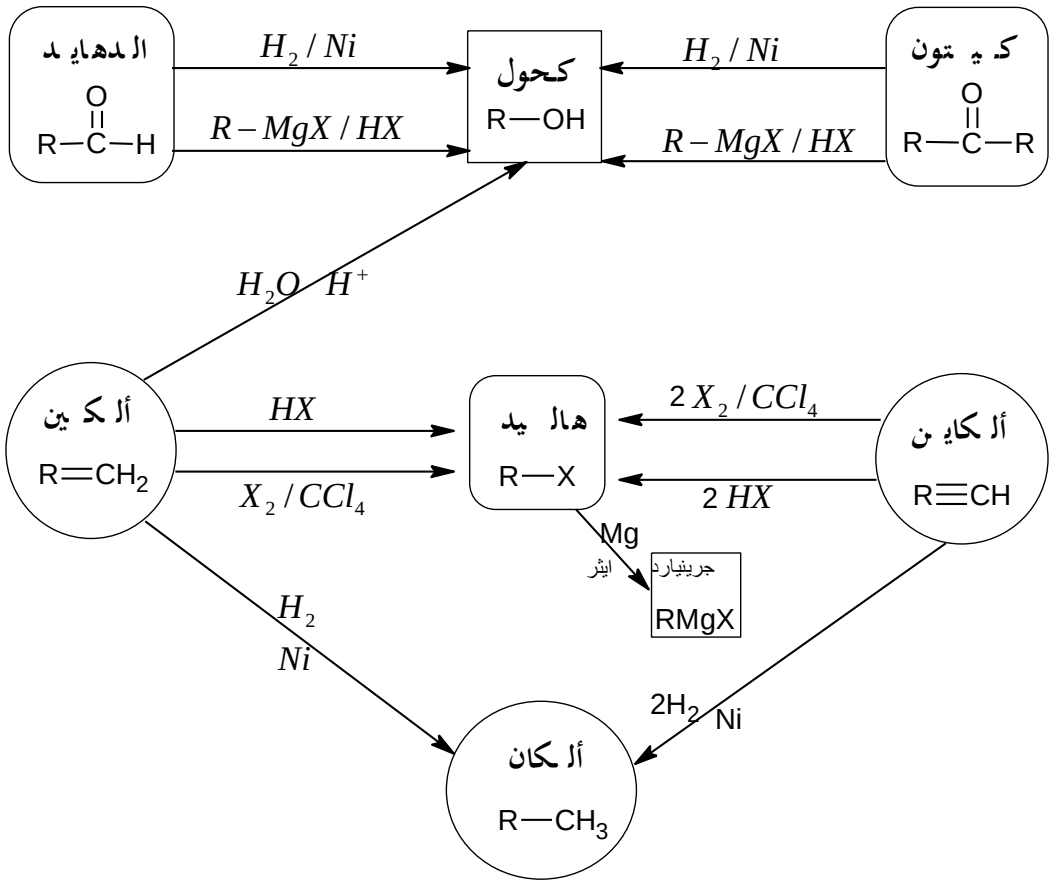
منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

سؤال الكتاب صـــ١٦٣ـفحة

اكمل المعادلتين الاتيتين :



***مخطط رقم (٢):**

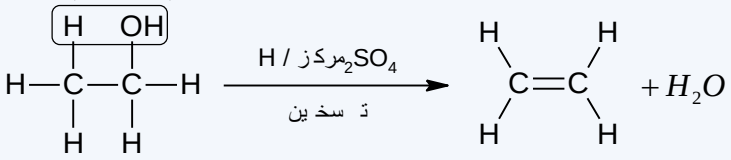


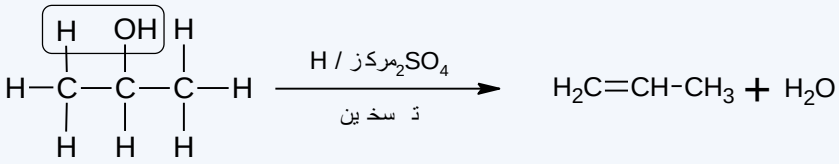
ثانيا: تفاعلات الحذف:

يتم فيها تكوين روابط ثنائية غير مشبعة بين ذرتين كربون متجاورتين (عكس تفاعلات الإضافة).

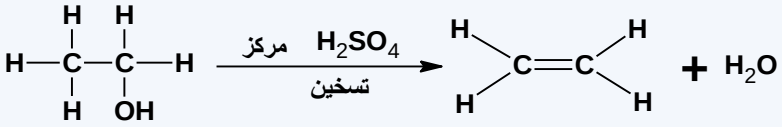
١.تفاعلات الحذف في الكحول:

يتم حذف جزيء ماء (H_2O) في الكحول من ذرتين كربون متجاورتين عن طريق إضافة حمض الكبريتيك المركز (H_2SO_4).





مثال :١٦



- **ما الجزء الذي تم حذفه من الكحول ؟ الجواب :جزيء الماء (H_2O)**
- **ما المادة غير العضوية المستخدمة في تفاعل الحذف ؟ الجواب : حمض الكبريتيك (H_2SO_4)**
- **الى أي عائلة من المركبات العضوية ينتمي المركب الناتج من تفاعل الحذف ؟ الجواب : الألكينات**

ملاحظة هامه:

يتم نزع (H) من ذرة الكربون المجاورة لذرة الكربون التي تحمل (OH) ويتم اختيار (H) المتصلة بذرة الكربون المجاورة والتي ترتبط مع أقل عدد من ذرات (H), عملية عكسية **لقاعدة ماركوفنيكوف**.

سؤال الكتاب صـ١٦٣ـفحة

اكمل المعادلتين الاتيتين

مثال١٧ :اكمل المعادلات التالية :

① $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4/\text{مركز}} CH_2=CH_2 + H_2O$ /

② $CH_3CH_2CH(OH)CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4/\text{مركز}} CH_3CH=CHCH_3 + H_2O$

③ $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4/\text{مركز}}$ لا يحدث تفاعل لعدم وجود H على الكربون المجاورة

مثال ١٨ : وضح بمعادلة كيميائية عملية حذف الماء من :

$H_3C-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4\ /\ \text{مركز}} H_3CCH=CH_2 + H_2O$

$H_3C-CH_2-CH_2(OH) \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4\ /\ \text{مركز}} H_3CCH=CH_2 + H_2O$

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

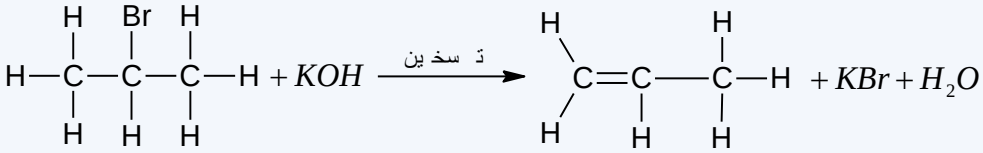
٢. تفاعلات الحذف في الهاليدات:

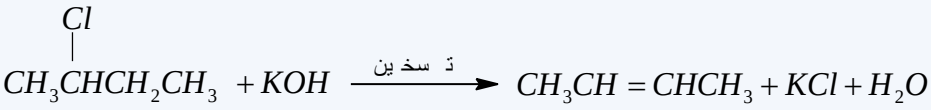
تتحول هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية الى ⟵ ألكين, بوجود قاعدة قوية مثل (KOH).

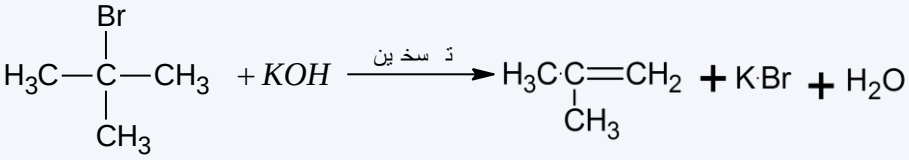
ملاحظة هامه:

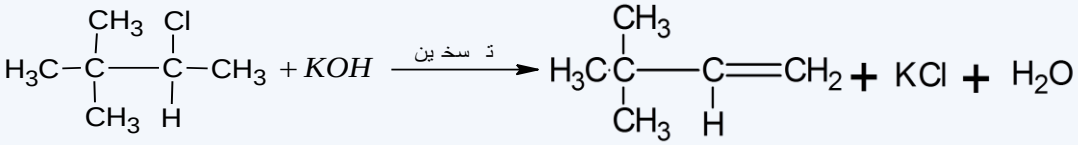
يتم نزع (H) من ذرة الكربون المجاورة لذرة الكربون التي تحمل (X) ويتم اختيار (H) المتصلة بذرة الكربون المجاورة والتي ترتبط مع أقل عدد من ذرات (H), عملية عكسية **لقاعدة ماركوفنيكوف**.

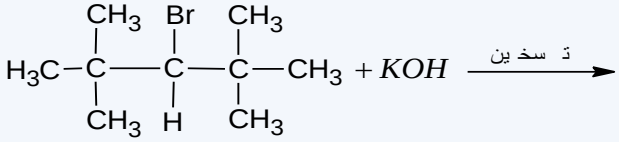
مثال١٩:

1) 

2) 

3) 

4) 

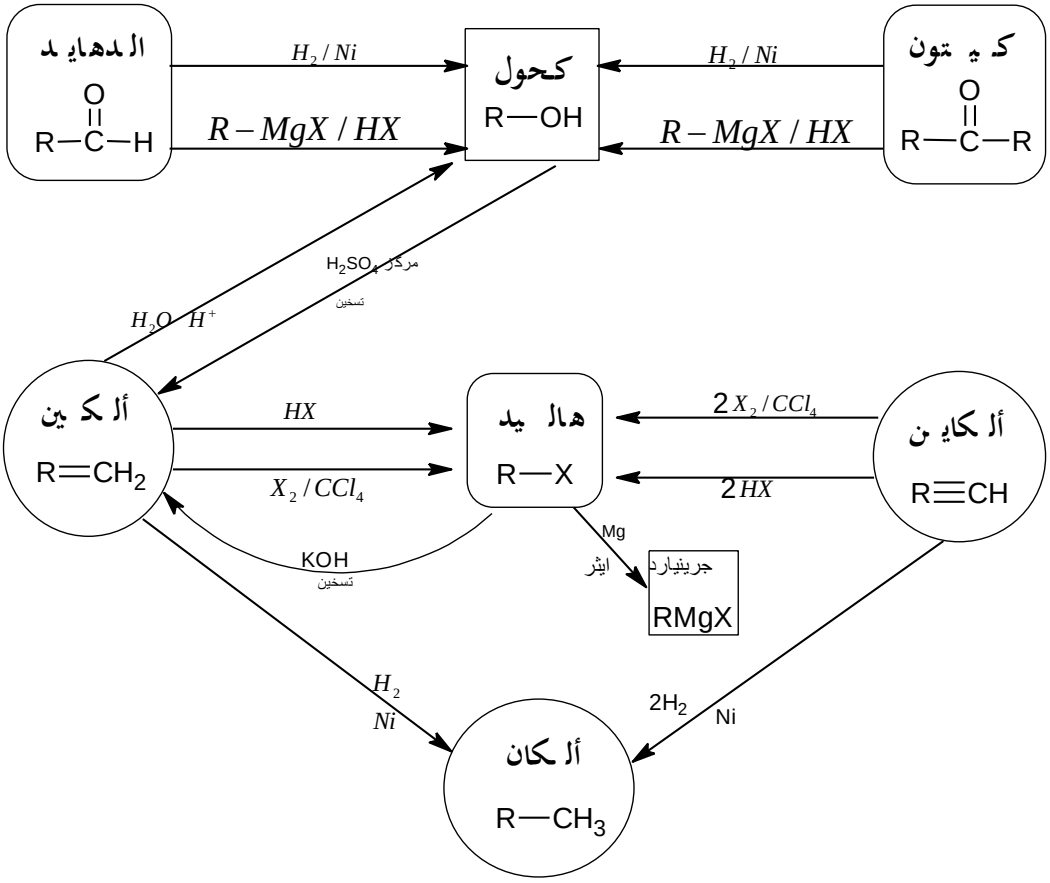
5) 

لا يحدث تفاعل لعدم وجود H مجاورة

سؤال الكتاب صـــ١٦٥ـفحة

اكمل المعادلة التالية:

***مخطط رقم (٣):**


الدهايد
كحول
كيتون
ألكين
هاليد
ألكاين
ألكان
جرينيارد
RMgX
H_2 / Ni
$R-MgX / HX$
$H_2O \ H^+$
مركز H_2SO_4
تسخين
HX
X_2 / CCl_4
$2X_2 / CCl_4$
$2HX$
KOH
Mg
ايثر
$2H_2$
Ni

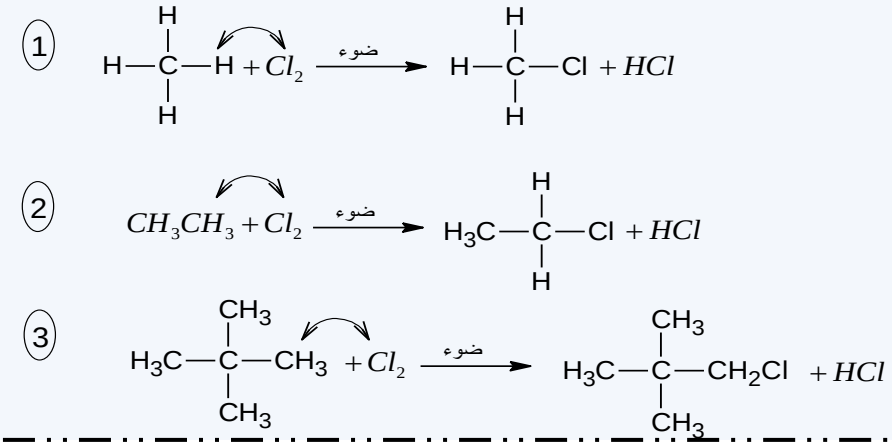
ثالثا: تفاعلات الاستبدال:

▪ تفاعلات الاستبدال في الألكانات (الهلجنه) ⟵ هاليد الألكيل:

يتم في هذه التفاعلات استبدال ذرة هيدروجين بذرة هالوجين من الجزيء (X_2) بوجود الضوء أو الطاقة التي تعمل على كسر الرابطة $(X-X)$ ومن ثم تحل إحداهما محل ذرة الهيدروجين الطرفية في الألكان وينتج هاليد الكيل اولي

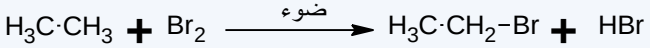
*** يتوقف التفاعل حسب كمية (X_2) المتوفرة / ونهتم بدراسة الاستبدال الأحادي.**

مثال ٢٠ :أكمل التفاعل التالي :



سؤال الكتاب صـــ١٦٦ـفحة

اكمل المعادلة التالية :



▪ تفاعلات الاستبدال في الكحول و هاليدات الألكيل الأولية:

يتم تفاعل الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية بوجود قواعد قوية (OH^- أو KOH)

أ- تفاعلات الاستبدال في الهاليد الأولي ⟵ كحول:

$$R^{\delta+}\!\!\leftarrow\!\!X^{\delta-} + OH^- \longrightarrow R-OH + X^-$$

$$R-X + KOH \longrightarrow R-OH + KX$$

مثال ٢١ :

$$1)\ldots CH_3CH_2Cl + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$$
$$2)\ldots CH_3Br + KOH \longrightarrow CH_3OH + KBr$$
$$3)\ldots CH_3CH_2CH_2I + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH + I^-$$

تفاعلات الاستبدال في الكحول ← هاليد الألكيل:

يتم في هذه التفاعلات استبدال مجموعة الهيدروكسيل (OH) بذرة هالوجين من الجزيء (HX).

$$R-OH+H-X \longrightarrow R-X+H-OH$$

مثال ٢٢ : أكمل المعادلات التالية :

1) $\ldots CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl + H_2O$

2) $\ldots CH_3OH + HBr \longrightarrow CH_3Br + H_2O$

3) $\ldots CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 + HI \longrightarrow H_3C\underset{|}{C}HCH_3 + H_2O$

سؤال **الكتاب صـــ١٦٧ـفحة**

اكمل المعادلة التالية:

$$H_3C\,CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2\,CH_3 + HI \longrightarrow H_3C\,CH_2\underset{|}{C}HCH_2CH_3 + H_2O$$

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

هاليد + أيون الكوكسيد (RO^-) ⟵ ايثر:

$$R^{\delta+}-X^{\delta-}+RO^- \longrightarrow R-O-R+X^-$$

مثال: أكمل التفاعل التالي :

$$1)\ldots CH_3CH_2Cl + CH_3O^- \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + Cl^-$$
$$2)\ldots CH_3Br + CH_3CH_2O^- \longrightarrow CH_3OCH_2CH_3 + Br^-$$
$$3)\ldots CH_3CH_2CH_2I + CH_3O^- \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OCH_3 + I^-$$

* يتم تحضير أيون الهيدروكسيد من قاعدة قوية تحتوي على (OH) مثل (KOH).
* يتم تحضير أيون الكوكسيد من مفاعلة كحول مع فلز نشط (Na, Li, K):

$$R-OH + Na \longrightarrow R-ONa + \tfrac{1}{2}H_2 \uparrow$$

سؤال **الكتاب صـــ١٦٨ـفحة**

اكمل المعادلات الاتية :

$$H_3CCH_2CH_2CH_2Br + KOH \longrightarrow H_3CCH_2CH_2CH_2OH + KBr$$

$$H_3CCl + H_3CCH_2CH_2O^- \longrightarrow H_3COCH_2CH_2CH_3 + Cl^-$$

$$H_3C-CH_2-OH + Na \longrightarrow H_3CCH_2ONa + 1/2\ H_2$$

$$H_3CCH_2CH_2I + OH^- \longrightarrow H_3CCH_2CH_2OH + I^-$$

مثال ٢٣:

كيف تميز بين الألكان والكحول مخبرياً ؟

كحول + فلز نشط ⟵ يتصاعد غاز الهيدروجين

$$R-OH + Na \longrightarrow R-O^-Na^+ + \tfrac{1}{2}H_2 \uparrow$$

ألكان + فلز نشط ⟵ لا يحدث تفاعل

$$R-H + Na \longrightarrow \text{لا يحدث تفاعل}$$

مثال ٢٤:

كيف تميز بين الميثانول CH_3OH والميثان CH_4 مخبرياً ؟ بين ذلك بمعادلات

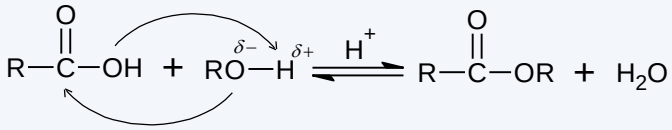
$$CH_3OH + Na \rightarrow CH_3ONa + \frac{1}{2}H_2(g)\uparrow$$

$$CH_4 + Na \rightarrow \text{لا يحدث تفاعل}$$

▪ تفاعلات الاستبدال في الحموض الكربوكسيلية:

يتم في هذا التفاعل استبدال لمجموعة (OH^-) في الحمض الكربوكسيلي بمجموعة (RO^-) في الكحول بوجود حمض قوي (H_2SO_4) كعامل مساعد.

كحول + حمض كربوكسيلي $\xleftarrow{H^+}$ استر + ماء



مثال ٢٥: أكمل المعادلات التالية :

1) $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + H_3CO-H \rightleftharpoons[H^+] H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3 + H_2O$

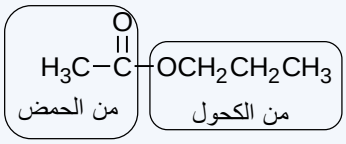
حمض ايثانويك — ميثانول ايثانوات

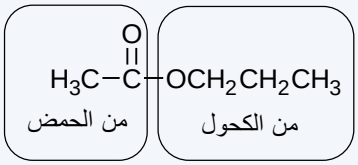
2) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + C_2H_5OH \rightleftharpoons[H^+] HCO-C_2H_5 + H_2O$

3) $H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + C_3H_7OH \rightleftharpoons[H^+] H_3CCH_2CO C_3H_7 + H_2O$

سؤال الكتاب صـــ١٦٨ـفحة

حدد الشق الاتي من الحمض والشق الاتي من الكحول في الإستر الأتي :



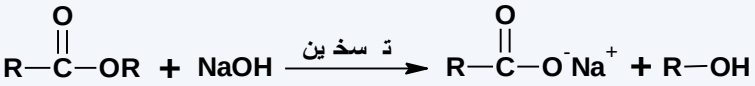


أكمل معادلة التفاعل الاتي :

$$H_3CCH_2CH_2COOH + H_3CCH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H_3CCH_2CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_2CH_3 + H_2O$$

*** التصبن:**

هي عملية تفكك الاسترات الى (كحول + ملح الحمض الكربوكسيلي) عند تسخينها مع قواعد قوية, وتستخدم هذه العملية في صناعة الصابون من الاسترات الموجودة في الدهون والزيوت.



مثال ٢٦:

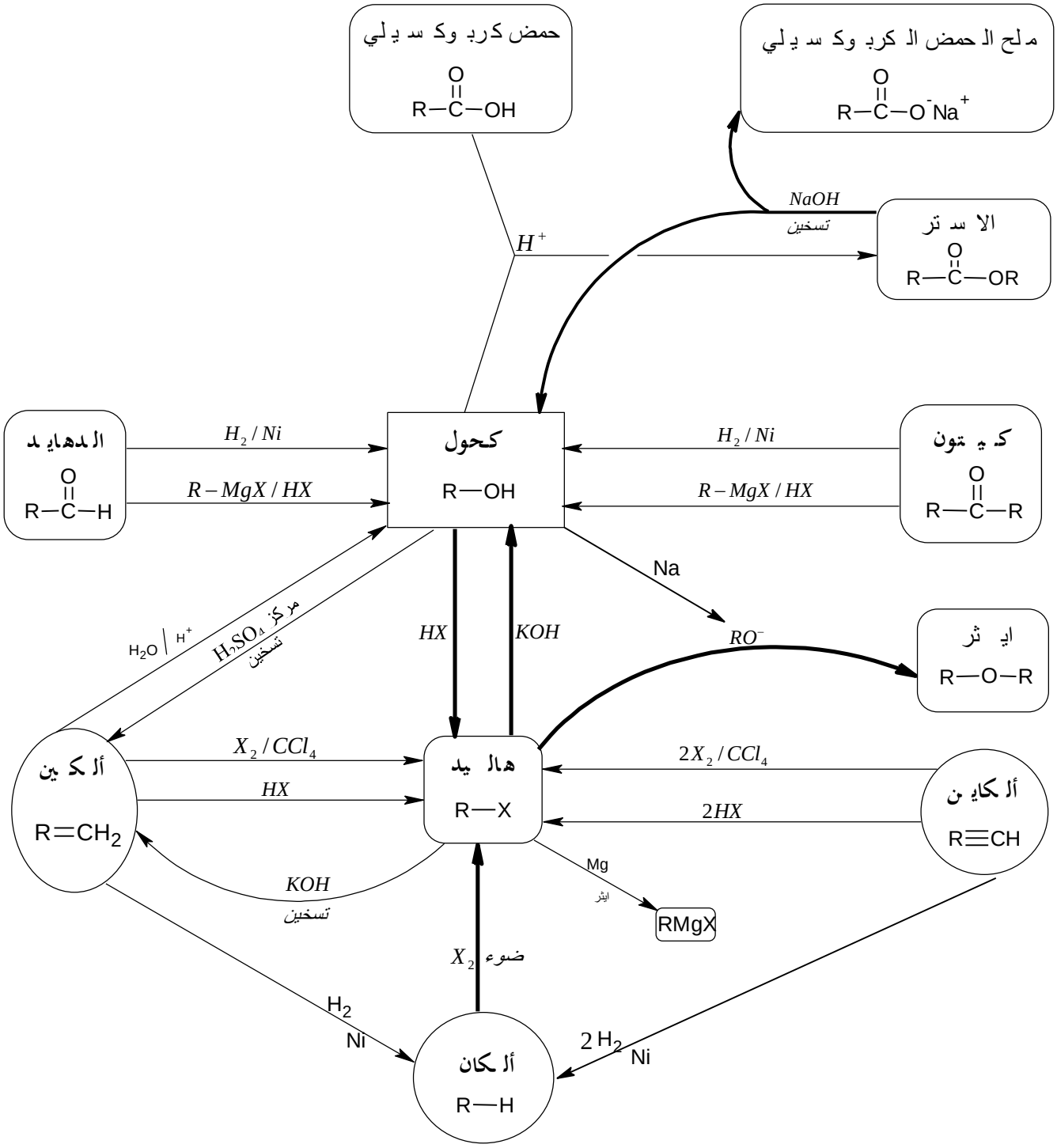
أكتب معادلة تفكك ايثانوات الميثيل مع محلول (KOH) بالتسخين ؟

سؤال **الكتاب صـــ١٦٩ـفحة**

اكتب معادلة تفكك إيثيل بروبانوات $H_3C\cdot CH_2\cdot C(=O)O\,CH_2CH_3$ بالتسخين مع محلول **NaOH** ؟

منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

***مخطط رقم (٤):**


حمض كربوكسيلي
R—C(=O)—OH
ملح الحمض الكربوكسيلي
R—C(=O)—O⁻Na⁺
NaOH
تسخين
H^+
الاستر
R—C(=O)—OR
الدهايد
R—C(=O)—H
H_2 / Ni
$R-MgX / HX$
كحول
R—OH
H_2 / Ni
$R-MgX / HX$
كيتون
R—C(=O)—R
Na
RO^-
إيثر
R—O—R
$H_2O \mid H^+$
مركز H_2SO_4
تسخين
HX
KOH
ألكين
$R=CH_2$
X_2 / CCl_4
HX
هاليد
R—X
$2X_2 / CCl_4$
$2HX$
ألكاين
$R\equiv CH$
KOH
تسخين
Mg
إيثر
RMgX
ضوء X_2
H_2
Ni
ألكان
R—H
$2\,H_2$
Ni

رابعا : تفاعلات التأكسد والاختزال العضوي:

التأكسد: هو زيادة لعدد ذرات الأكسجين في المركب العضوي أو نقصان لعدد ذرات الهيدروجين.
الاختزال: هو نقصان لعدد ذرات الأكسجين في المركب العضوي أو زيادة لعدد ذرات الهيدروجين.

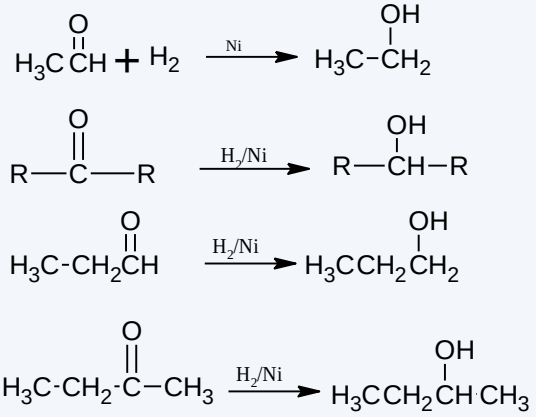
▪ تفاعلات الاختزال في الالكين والالكاين

تفاعل الاختزال للرابطة الثنائية في الألكين والثلاثية في الالكاين إضافة H_2 الهدرجة, وتفاعل الاختزال للرابطة الثنائية في مجموعة الكربونيل (الدهايد و كيتون).

$$H_2C=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$
$$HC\equiv CH+2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

الدهايد $\xleftarrow{\text{اختزال}}$ كحول أولي.
كيتون $\xleftarrow{\text{اختزال}}$ كحول ثانوي.

مثال ٢٧: الاختزال في الالدهايد والكيتون



سؤال **الكتاب صـــ١٧٣ـفحة**

- **اكمل التفاعل الاتي :**

$$H_3CC{\equiv}CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C{\cdot}CH_2CH_3$$

- **اكمل التفاعل الاتي :**

$$H_3C{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3$$

- **ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A في التفاعل الاتي**

$$A + H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C\,CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}H_2$$

$$A : H_3C\,CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$$

▪ تفاعلات التأكسد: (تحدث في الألدهايد والكحول)

التأكسد في الألدهايد: $\xleftarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$ **حمض كربوكسيلي.**

العامل المساعد المستخدم فيه هو دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي.

$$R{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} R{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}OH$$

مثال٢٨:

(1) $H{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} H{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}OH$

ميثانال — ميثانويك

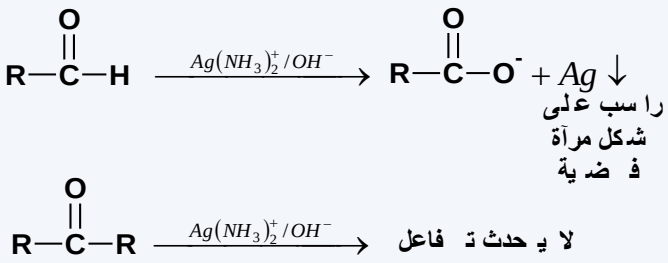
(2) $H_3C{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} H_3C{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}OH$

ايثانال — ايثانويك

(3) $H_3C{-}CH_2{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} H_3C{\cdot}CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH$

- تمتاز الألدهايدات بسهولة أكسدتها مقارنة مع الكيتون الغير قابل للتأكسد ويتم التمييز بين الألدهايد و الكيتون عن طريق محلول مكون من (نترات الفضة و الأمونيا في وسط قاعدي) يسمى محلول **تولنز** (عامل مؤكسد).
- يتم تسخين المحلول مع مركب الدهايد ويحدث اختزال لأيونات الفضة (Ag^+) وتترسب على شكل ذرات فضة (Ag) ويظهر على هيئة مرآة فضية.

مثال ٢٩:



مثال ٣٠:

أي المركبات الآتية يتفاعل مع محلول تولنز ؟ ثم أكتب معادلة التفاعل.

أ- $H_3C-C(=O)-OCH_3$ ب- $H_3C-C(=O)-CH_3$ ج- $H_3C-C(=O)-H$

$$H_3CCH=O \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+} H_3CCO^- + Ag\downarrow$$

مثال ٣١:

ما الصيغة البنائية للمركب الذي صيغته الجزيئية (C_3H_6O) , ويتفاعل مع محلول تولنز ؟ أكتب معادلة التفاعل.

$$H_3CCH_2CH=O \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+} H_3CCH_2CO^- + Ag\downarrow$$

مثال ٣٢:

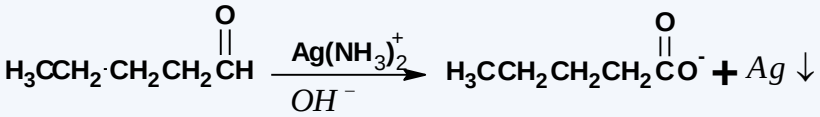
ما الصيغة البنائية للمركب الذي صيغته الجزيئية (C_4H_8O) , ويتفاعل مع محلول تولنز ؟ أكتب معادلة التفاعل.

$$H_3CCH_2CH_2CH=O \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+} H_3CCH_2CH_2CO^- + Ag\downarrow$$

منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

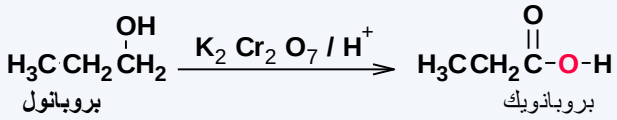
مثال ٣٣ :

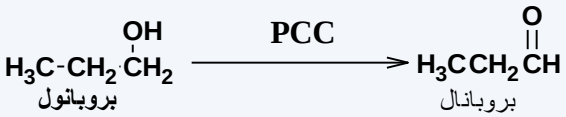
ما الصيغة البنائية للمركب المكون من خمس ذرات كربون, ويتفاعل مع محلول تولنز ؟ أكتب معادلة التفاعل.



تأكسد الكحولات :

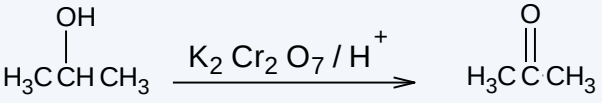
تتأكسد الكحولات الأولية بوجود عامل مؤكسد قوي مثل دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي وينتج عن ذلك الألدهايد الذي يتأكسد مباشرة الى حمض كربو كسيلي والمعادلة التالية توضح اكسدة ١- بروبانول (كحول اولي) أكسدة تامة لإنتاج حمض بروبانويك (حمض كربوكسيلي)

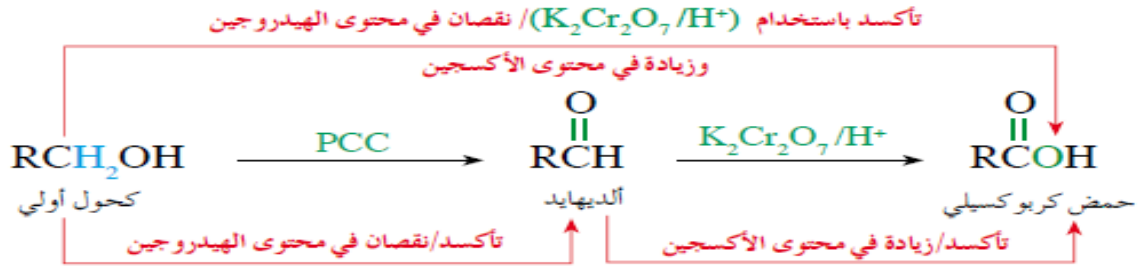




بينما تتفاعل الكحولات الأولية بوجود عامل مؤكسد ضعيف مثل محلول كلورو كرومات البريدينيوم (PCC) لإنتاج الالدهايد

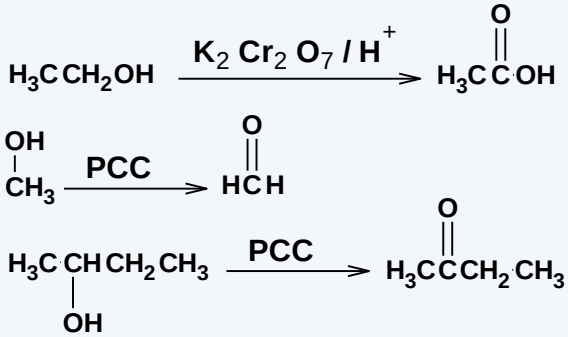
كما تتأكسد الكحولات الثانوية باستخدام دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي أو PCC وتنتج كيتونات كما في المعادلة الاتية





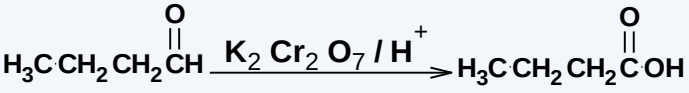
سؤال الكتاب صـــ١٧١ـفحة :

اكمل المعادلات التالية :

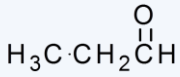
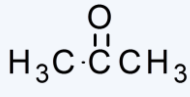


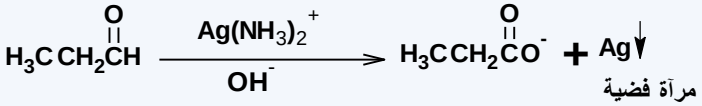
سؤال الكتاب صـــ١٧٢ـفحة

اكمل المعادلة التالية

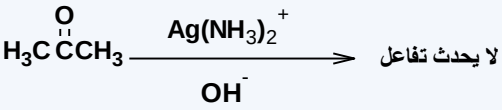


سؤال الكتاب صـــ١٧٢ـفحة

❖ **كيف نميز مخبريا بين بروبانال**  **وبروبانون**  **؟ وضح اجابتك بمعادلات**

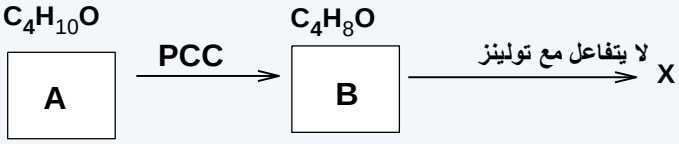


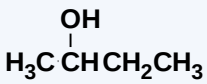
مرآة فضية

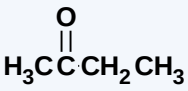


لا يحدث تفاعل

❖ مركب عضوي A صيغته الجزئية $C_4H_{10}O$ باستخدام PCC نتج المركب العضوي B الذي صيغته الجزئية C_4H_8O والذي لا يتفاعل مع محلول توليتز ما الصيغة البنائية لكل من A و B ؟



A: 

B: 

خامساً: تفاعلات المركبات العضوية كحموض وقواعد:

١. تفاعلات الحموض الكربوكسيلية:

تتفاعل مع القواعد القوية مثل: هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$, وتتفاعل مع الأملاح القاعدية مثل: كربونات الصوديوم الهيدروجينية $(NaHCO_3)$ ويرافق حدوث هذا التفاعل انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2), لذلك يستخدم في الكشف عن الحموض الكربوكسيلية.

مثال ٣٤:

أكمل المعادلات التالية :

1) $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}O^-Na^+ + H_2O + CO_2$

2) $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaOH \longrightarrow CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}O^-Na^+ + H_2O$

3) $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaOH \longrightarrow H_3CCH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}ONa + H_2O$

4) $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaHCO_3 \longrightarrow H_3CCH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}O^-Na^+ + H_2O + CO_2$

5) $H\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaOH \longrightarrow H\overset{\overset{O}{\|}}{C}O^-Na^+ + H_2O$

6) $H\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaHCO_3 \longrightarrow H\overset{\overset{O}{\|}}{C}O^-Na^+ + H_2O + CO_2$

سؤال الكتاب صـــ١٧٦ـفحة :

اكمل المعادلتين الأتيتين:

$$H_3CCH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaOH \longrightarrow H_3CCH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}ONa + H_2O$$

$$H_3CCH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}HCOOH + NaHCO_3 \longrightarrow H_3CCH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H\overset{\overset{O}{\|}}{C}ONa + H_2O + CO_2$$

كيف تميز مخبريا بين حمض الايثانويك $H_3C\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH$ والايثان CH_3CH_3 ؟ وضح اجابتك بمعادلة كيمائية

$$H_3C\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH + NaHCO_3 \longrightarrow H_3C\overset{\overset{O}{\|}}{C}ONa + H_2O + CO_2$$

$$H_3CCH_3 + NaHCO_3 \longrightarrow \text{لا يحدث تفاعل}$$

٢. تفاعلات الأمينات كمواد قاعدية:

تعتبر مواد قاعدية لوجود زوج من الالكترونات غير المرتبطة على ذرة النيتروجين: (أمين + حمض ⟵ ملح الأمين).

مثال٣٥:

أكمل المعادلات التالية :

1) $\ldots R-\ddot{N}H_2 + HCl \longrightarrow R-NH_3^+Cl^-$

2) $\ldots CH_3CH_2NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^-$

3) $\ldots CH_3NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3NH_3^+Cl^-$

4) $\ldots CH_3CH_2CH_2NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3CH_2CH_2NH_3^+Cl^-$

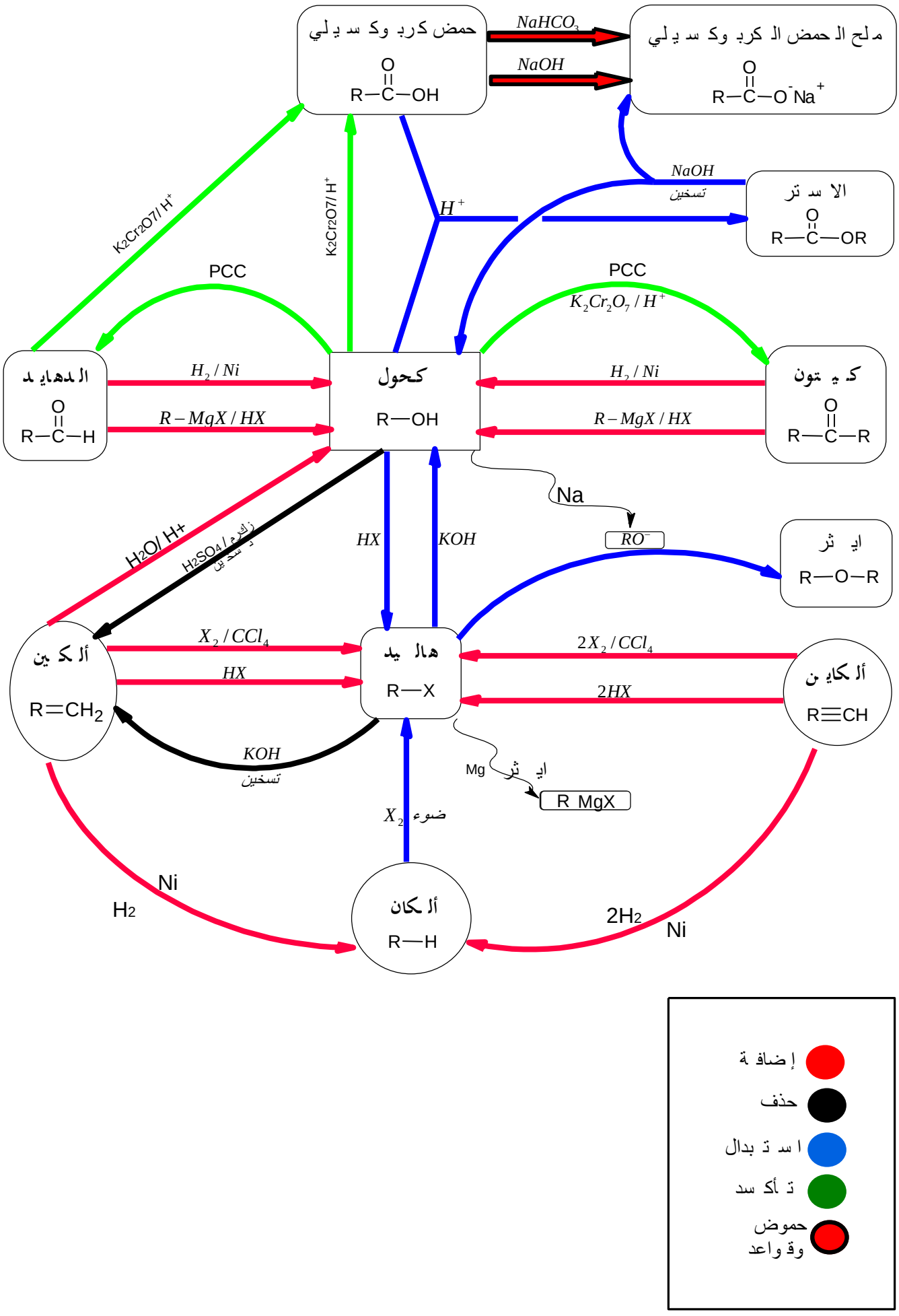
سؤال الكتاب صـــ١٧٦ـفحة :

اكمل المعادلة الاتية :

$$\mathbf{CH_3CH_2NH_2 + HBr \longrightarrow CH_3CH_2NH_3Br}$$

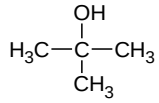
منصة نشمي أكاديمي

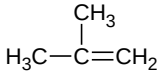
AWA2EL LEARN 2 BE


حمض كربوكسيلي
R—C(=O)—OH
NaHCO3
NaOH
ملح الحمض الكربوكسيلي
R—C(=O)—O⁻Na⁺
الاستر
R—C(=O)—OR
NaOH
تسخين
H⁺
K2Cr2O7/ H⁺
PCC
الدهايد
R—C(=O)—H
H2 / Ni
R – MgX / HX
كحول
R—OH
كيتون
R—C(=O)—R
PCC
K2Cr2O7 / H⁺
Na
RO⁻
HX
KOH
H2O/ H+
H2SO4 / ساخن
إيثر
R—O—R
ألكين
R=CH2
X2 / CCl4
HX
هاليد
R—X
2X2 / CCl4
2HX
ألكاين
R≡CH
KOH
تسخين
Mg
إيثر
R MgX
X2 ضوء
ألكان
R—H
Ni
H2
2H2
Ni
إضافة
حذف
استبدال
تأكسد
حموض وقواعد

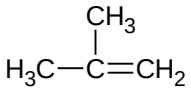
التحضـــير:

مثال (١):

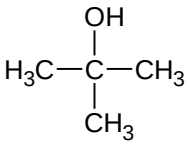
إذا توفر لديك في المختبر المركب ٢- مثيل -٢- بروبانول(), واية مواد غير عضوية مناسبة

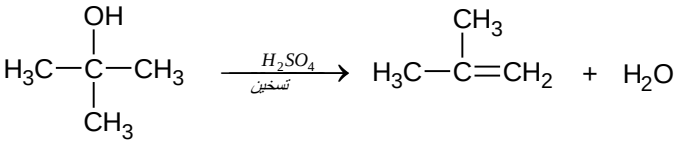
فكيف تحضر منه المركب ٢- مثيل بروبين() ؟

المركب المراد تحضيره

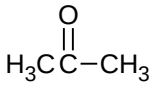


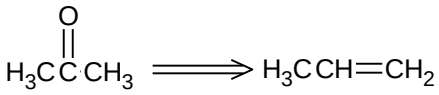
المركب المتوفر

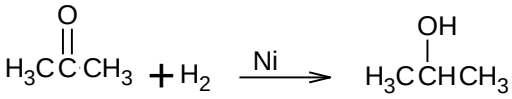


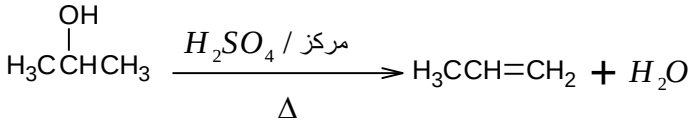


مثال (٢):

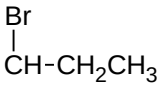
باستخدام البروبانون () وأية مواد غير عضويه مناسبة, بين كيف تحضر البروبين ($H_3CCH{=}CH_2$) ؟

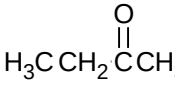


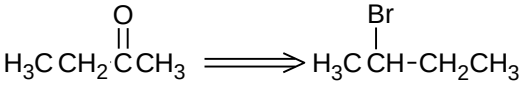


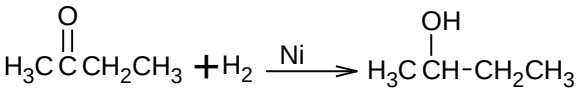


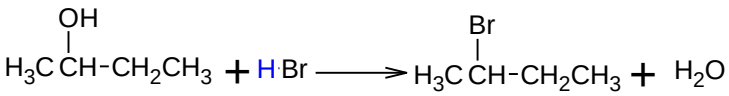
مثال (٣):

بين بالمعادلات الكيميائية كيف تحضر المركب ٢- بروموبيوتان ()

من البيوتانون () وأية مواد غير عضوية مناسبة ؟







مثال (٤)

بين بالمعادلات الكيميائية كيف تحضر المركب بروبيل مثيل ايثر($H_3CCH_2CH_2OCH_3$) من المركب بروبان ($H_3CCH_2CH_3$) و CH_3O^- ؟

$$\left.\begin{matrix} H_3CO^- \\ H_3CCH_2CH_3 \end{matrix}\right\} \Longrightarrow H_3CCH_2CH_2OCH_3$$

$$H_3CCH_2CH_3 + CL_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3CCH_2CH_2Cl + HCl$$

$$H_3CCH_2CH_2Cl + H_3CO^- \longrightarrow H_3CCH_2CH_2OCH_3 + Cl^-$$

مثال (٥):

باســـــتخدام الإيثـــــان (H_3CCH_3) وأية مواد غير عضويه مناسبة, بين كيف تحضر الإيثانول (H_3CCH_2OH) ؟

$$H_3CCH_3 \Longrightarrow H_3CCH_2OH$$

$$H_3CCH_3 + CL_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3CCH_2Cl + HCl$$

$$H_3CCH_2Cl + KOH \longrightarrow H_3CCH_2OH + KCl$$

مثال (٦):

باستخدام البروبانون (H_3CCOCH_3) و كلوروميثان (H_3CCl) والإيثر وأية مواد غير عضويه مناسبة, بين كيف يمكن تحضير المركب ٢- مثيل -٢- بروبانول ($H_3CC(OH)(CH_3)CH_3$) ؟

$$\left.\begin{matrix} H_3CCOCH_3 \\ H_3CCl \end{matrix}\right\} \Longrightarrow H_3CC(OH)(CH_3)CH_3$$

$$H_3C{-}Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$$

$$H_3CCOCH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} H_3CC(OH)(CH_3)CH_3 + MgCl_2$$

مثال (٧):

بين بالمعادلات الكيميائية كيف تحضر المركب ٢- مثيل -٢- بنتين ($H_3C-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH\cdot CH_2\cdot CH_3$) من المركب بروبانون ($H_3C\cdot\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_3$) و الإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة ؟

$$H_3C\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_3 \Longrightarrow H_3C\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH\,CH_2CH_3$$

$$H_3C\cdot\overset{O}{\overset{||}{C}}\cdot CH_3 \xrightarrow{H_2 / Ni} H_3C\cdot\overset{OH}{\overset{|}{C}}H\cdot CH_3$$

$$H_3C\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4 \text{ / مركز}} H_2C=CHCH_3 + H_2O$$

$$H_2C=CHCH_3 \xrightarrow{H_2 / Ni} H_3C\cdot CH_2\cdot CH_3$$

$$H_3C-CH_2\cdot CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} H_3C\,CH_2\cdot CH_2Cl + HCl$$

$$H_3C\,CH_2CH_2Cl \xrightarrow[\text{ايثر}]{Mg} H_3C\cdot CH_2CH_2MgCl$$

$$H_3C\overset{O}{\overset{||}{C}}\cdot CH_3 + H_3C\,CH_2\,CH_2\,Mg\cdot Cl \xrightarrow{HCl} H_3C\cdot\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_2CH_2CH_3 + MgCl_2$$

$$H_3C\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_2CH_2\cdot CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4 \text{ / مركز}} H_3C-\overset{}{C}(CH_3)=CH\cdot CH_2\cdot CH_3 + H_2O$$

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

مثال (٨):

بـين بالمعـادلات الكيميائيـة كيـف تحضـر المركـب ٢- بيوتـانول ($H_3C\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H\cdot CH_2\cdot CH_3$) باستخدام المركبين الإيثانال ($H_3C\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}H$) و الإيثين ($H_2C{=}CH_2$) والايثر وأية مواد غير عضويه مناسبة ؟

$$H_2C{=}CH_2 + HCl \longrightarrow H_3C\,CH_2\cdot Cl$$

$$H_3C\,CH_2\,Cl \xrightarrow[\text{ايثر}]{Mg} H_3C\,CH_2\,Mg\,Cl$$

$$H_3C\text{-}\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}H + H_3C\,CH_2Mg\cdot Cl \xrightarrow{HCl} H_3C\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H\cdot CH_2\cdot CH_3 + MgCl_2$$

مثال (٩):

استنتج الصيغة البنائية للمركبين العضويين المشار إليهما بالرمزين A و B ؟

$$CH_3\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} \boxed{A} \xrightarrow[H^+]{H_2O} \boxed{B}$$

$\boxed{A}$: $H_3C\,CH{=}CH_2$

$\boxed{B}$: $H_3C\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

مثال (١٠):

استنتج المركبات المشار إليها بالرموز A, B, C, D ؟

$$\boxed{A} \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl + \boxed{B} \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow{\boxed{C}} CH_3CH_2CH_2CHO$$

$$CH_3CH_2CH_2CHO \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} \boxed{D}$$

$\boxed{A}$: $H_3C\cdot CH_2CH_2CH_3$

$\boxed{B}$: KOH أو OH^-

$\boxed{C}$: PCC

$\boxed{D}$: $H_3C\,CH_2\,CH_2\cdot\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}OH$

مثال (١١):

مستخدماً الإيثان ($H_3C\,CH_3$) وأية مواد غير عضويه مناسبة, بين بالمعادلات الكيميائية كيف تحضر الإيثانال ($H_3C\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$) ؟

$$H_3C\,CH_3 + CL_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3C\,CH_2\,Cl + HCl$$

$$H_3C\,CH_2\,Cl + K\,OH \longrightarrow H_3C\,CH_2\,OH + KCl$$

$$H_3C\,\underset{OH}{\underset{|}{C}}H_2 \xrightarrow{PCC} H_3C\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

مثال (١٢):

باستخدام الميثان (CH_4) وأية مواد غير عضويه مناسبة, بين بالمعادلات الكيميائية كيف تحضر حمض الميثانويك ($\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$) ؟

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3C\,Cl + HCl$$

$$H_3C\,Cl \xrightarrow{KOH} H_3C\,OH + KCl$$

$$H_3C\,OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} \overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

مثال (١٣):

استنتج الصيغة البنائية للمركبات المشار إليها بالرموز A, B, C ؟

$$CH_3CH_2\underset{Br}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{KOH\,/\,\text{تسخين}} \boxed{A} \xrightarrow{H_2O/H^+} \boxed{B}$$

$$\boxed{B} \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} \boxed{C}$$

A: $H_3C\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3$

B: $H_3C\text{-}CH_2\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

C: $H_3C\text{-}CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}\!-\!CH_3$

مثال (١٤):

أكتب الناتج العضوي في كل من المعادلات التالية, ثم أذكر نوع التفاعل ؟

1) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3+H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}\cdot CH_2\cdot CH_3$ **اضافة**

2) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow{CH_3CH_2CH_2MgCl} H_2\overset{\overset{OMgCl}{|}}{C}\cdot CH_2CH_2\cdot CH_3 \xrightarrow{HCl} H_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}\cdot CH_2CH_2CH_3 + MgCl_2$ **اضافة**

3) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4(\text{مركز})/\text{تسخين}} H_3C-CH=CH-CH_2CH_3 + H_2O$ **حذف**

4) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH+CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow{H^+} H_3C-CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O$ **استبدال**

5) $CH_3-CH_2-CH_2-Br+CH_3-CH_2-O^- \longrightarrow H_3C\,CH_2CH_2-O-CH_2\,CH_3 + Br^-$ **استبدال**

مثال (١٥):

٢- مثيل -٢- بنتانول ($H_3C\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}CH_2CH_2\cdot CH_3$) من المركب بروبين ($H_3C\,CH=CH_2$) ؟ وضح ذلك بالمعادلات.

$H_2C=CH\,CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} H_3C-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}\,CH_3$

$H_3C-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}\,CH_3 \xrightarrow{PCC} H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

$H_2C=CH\,CH_3 \xrightarrow{H_2\,/\,Ni} H_3C\,CH_2\cdot CH_3$

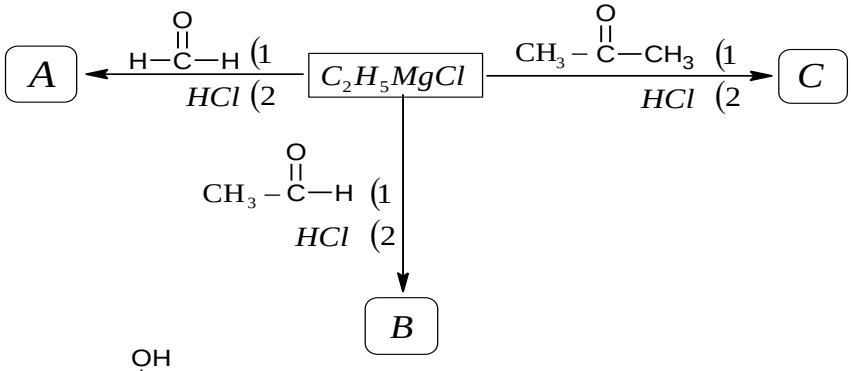
$H_3C-CH_2\cdot CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} H_3C\,CH_2\cdot CH_2Cl + HCl$

$H_3C\,CH_2CH_2Cl \xrightarrow[\text{ايثر}]{Mg} H_3C\cdot CH_2CH_2\,MgCl$

$H_3C\,\overset{\overset{O}{\|}}{C}\cdot CH_3 + H_3C\,CH_2\,CH_2\,Mg\cdot Cl \xrightarrow{HCl} H_3C\cdot\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2CH_2CH_3 + MgCl_2$

مثال (١٦):

أكتب الصيغة البنائية للمركبات العضوية التالية: (A, B, C) ؟



A: $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$ — 1°

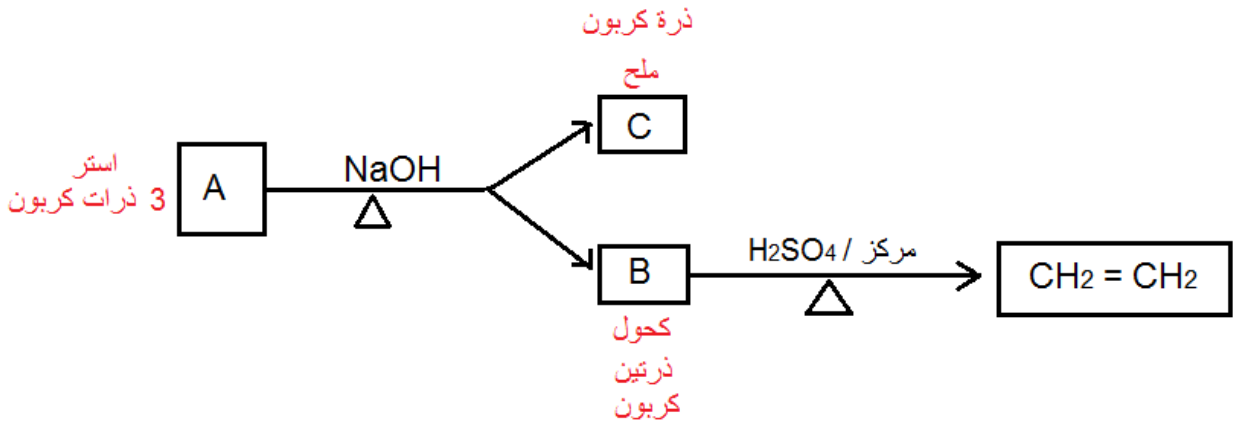
B: $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ — 2°

C: $(CH_3)_2C(OH)CH_2CH_3$ — 3°

مثال (١٧):

المركب (A) يتكون من ٣ ذرات كربون وعند تسخينه مع محلول (NaOH) ينتج المركبين C ، B وعند تفاعل B مع H_2SO_4 المركز الساخن ينتج المركب (ايثين $CH_2=CH_2$) ما الصيغ البنائية لكل من A، B ، C ؟

الحل: نقوم بتحويل السؤال الى مخطط ليسهل علينا حله



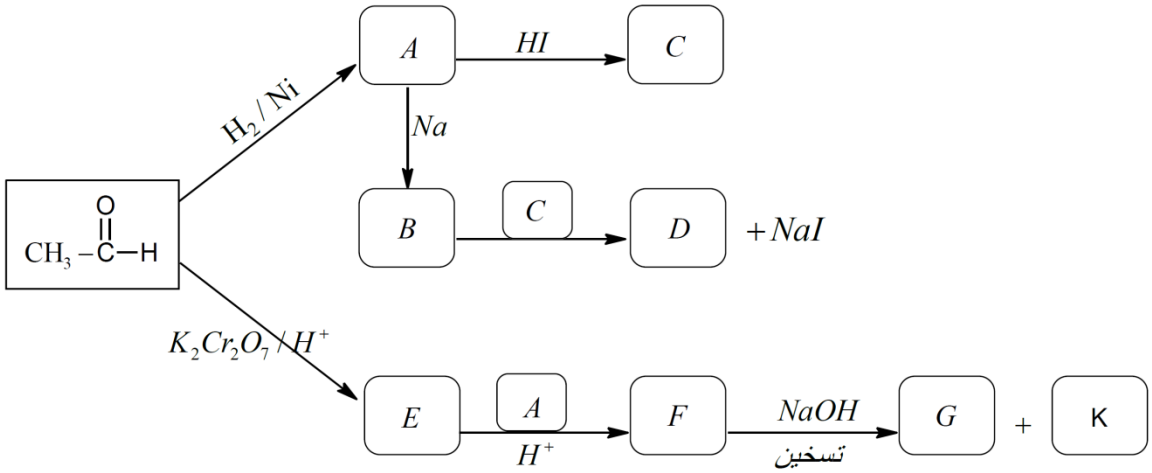
A: $HCOCH_2CH_3$

B: CH_3CH_2OH

C: $HCONa$

مثال (١٨):

أدرس المخطط الآتي ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية:



$A)$ H_3CCH_2OH

$B)$ CH_3CH_2ONa

$C)$ H_3CCH_2I

$D)$ $H_3CCH_2OCH_2CH_3$

$E)$ H_3CCOOH

$F)$ $H_3CCOCH_2CH_3$

$G)$ $H_3CCOO^-Na^+$

$K)$ H_3CCH_2OH

يمكن التبديل بين G **و** K

مثال (١٩):

اعتمادا على الجدول الآتي أجب عما يلي:

(١ CH_3CH_2Br	(٢ $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	(٣ $CH_3-\underset{OH}{\underset{\|}{CH}}-CH_3$
(٤ $CH_3-C\equiv C-CH_3$	(٥ $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{\overset{Cl}{\overset{\|}{C}}}}-CH_3$	(٦ $C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

أ ـ أكتب صيغة المركب العضوي الرئيسي الذي ينتج من:

١) تسخين المركب رقم (٥) مع (KOH) ؟

٢) تفاعل المركب رقم (٣) مع (H_2SO_4 المركز الساخن) ؟

٣) إضافة (٢ مول) من (HCl) إلى المركب رقم (٤) ؟

٤) تسخين المركب رقم (٦) بوجود محلول $(NaOH)$ ؟

ب ـ ١) وضح بمعادلات كيميائية كيف تميز بين المركبين (٢ و ٣) ؟

٢) وضح بمعادلات كيميائية كيف تحضر ثنائي إيثيل ايثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ من المركب رقم (١)

1) $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$

2) $CH_3-CH=CH_2$

3) $CH_3CH_2\overset{Cl}{\overset{|}{C}}CH_3$ (Cl فوق و Cl تحت)

4) $C_6H_5\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + CH_3OH$

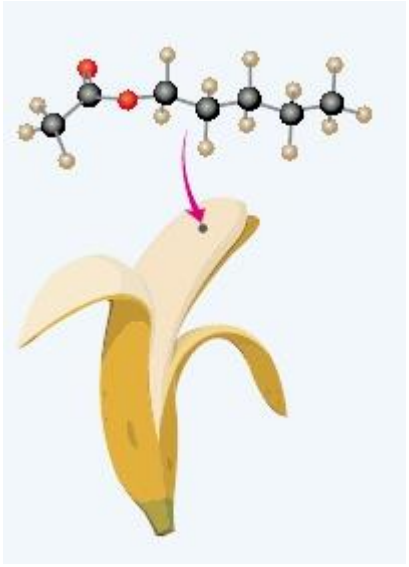
ب) 1) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + Na \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

$CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 + Na \longrightarrow CH_3\underset{ONa}{\underset{|}{C}}HCH_3 + 1/2\ H_2\uparrow$

2) $\underline{CH_3CH_2Br} + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KBr$

$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow \underline{CH_3CH_2ONa} + 1/2\ H_2$

$CH_3CH_2Br + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + NaBr$



سؤال: اذا علمت أن الاستر الموجود في الموز هو بنتيل ايثانوات $CH_3COOCH_2(CH_2)_3CH_3$ اكتب الصيغة البنائية للكحول والحمض الكربوكسيلي اللذين ينتجانه عند تفاعلهما في وسط حمضي

الحل :

يتضح من الصيغة البنائية للإستر انه يتكون من شقين هما :

$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}/OCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

الشق الاتي من الحمض — الشق الاتي من الكحول

وعليه تكون صيغة الكحول هي $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$

وصيغة الحمض الكربوكسيلي $H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$

سؤال **الكتاب صـــ١٧٧ـفحة**

ابتدئ من المركب ٢- كلورو بروبان $H_3C\underset{Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$ **واستخدم مواد غير عضوية مناسبة ثم بين كيفية تحضير المركب بروبين** $H_3CCH{=}CH_2$

سؤال **الكتاب صـــ١٧٩ـفحة**

ما الصيغة البنائية للمركب العضوي الذي ينتج المركب ٢- ميثيل -١- بروبانول $H_3C\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2OH$ **عند تفاعله مع KOH ؟**

الجواب ⟵ $H_3C\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2Cl$

يتوافر في المختبر ١- كلوروبيوتان ($H_3CCH_2CH_2CH_2Cl$ **) و ١_ بيوتين(**$H_3CCH_2CH{=}CH_2$**) فأيهما تختار لتحضير ١_ بيوتانول(**$H_3CCH_2CH_2CH_2OH$**) ؟**

الجواب ⟵ **١_ كلوربيوتان** $H_3CCH_2CH_2CH_2Cl$

سؤال **الكتاب صـــ١٨١ـفحة**

اذا كان لديك بروبانون $H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ **وكلوروإيثان** H_3CCH_2Cl **فبـين خطوات تحضير ٢- ميثيل-٢- بيوتانول** $H_3C\underset{OH}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}CH_2CH_3$

$$H_3CCH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} \mathbf{H_3CCH_2}MgCL$$

$$H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + H_3CCH_2MgCL \xrightarrow{HCl} H_3C\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}}CH_2CH_3 + MgCL_2$$

سؤال **الكتاب صـــ١٨٣ـفحة**

استخدم أي مواد غير عضوية مناسبة ثم اكتب معادلات كيميائية تمثل عملية تحضير برومو إيثان CH_3CH_2Br من إيثان H_3CCH_3 **و إيثين** $H_2C{=}CH_2$ **و إيثانول** H_3CCH_2OH

$$H_3CCH_2OH + HBr \longrightarrow H_3CCH_2Br + H_2O$$

$$H_2C{=}CH_2 + HBr \longrightarrow H_3CCH_2Br$$

$$H_3CCH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3CCH_2Br + HBr$$

سؤال الكتاب صـــ١٨٥ـفحة

بين بالمعادلات كيفية تحضير الايثانال $H_3C\cdot CHO$ من الايثان H_3CCH_3 باستخدام أي مواد غير عضوية مناسبة

$$H_3CCH_3 + CL_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3C\,CH_2Cl + HCl$$

$$H_3C\,CH_2Cl + KOH \longrightarrow H_3C\,CH_2OH + KCl$$

$$H_3C\,CH_2OH \xrightarrow{PCC} H_3C\cdot CHO$$

سؤال الكتاب صـــ١٨٥ـفحة :

اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B في المخطط التالي:

$$H_3C\cdot CH{=}CHCH_3 \xrightarrow{H_2O/H^+} \boxed{A} \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} \boxed{B}$$

A: $H_3C\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$

B: $H_3C\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_2CH_3$

سؤال الكتاب صـــ١٨٤ـفحة

اكتب الصيغ للمركبات العضوية **A , B , C , D , E , F , L** , في المخطط التالي :

$$H_2C{=}CH_2 \xrightarrow{HCl} \boxed{A} \xrightarrow{Mg} \boxed{B} \rightarrow \boxed{C} \xrightarrow{HCl} \boxed{F} \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} H_3CCH_2COOH$$

$$\boxed{D} \xrightarrow{KOH} \boxed{E} \xrightarrow{PCC} \boxed{L} \rightarrow \boxed{C}$$

A: H_3CCH_2Cl

B: H_3CCH_2Mga

C: $H_2C\overset{OMgCL}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$

D: H_3CCl

E: H_3COH

F: $HC\overset{O}{\overset{||}{C}}H$

L: $H_3CCH_2CH_2OH$

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

سؤال الكتاب صـــ١٨٧ـفحة

ابتدئ من الايثانال $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$ **واي موادغير عضوية مناسبة ثم بين بالمعادلات كيفية تحضير إيثيل إيثانوات** $H_3C\cdot COOCH_2CH_3$

$$H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + H_2 \xrightarrow{Ni} H_3CCH_2OH$$

$$H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + H_3CCH_2\cdot OH \xrightarrow{H^+} H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3 + H_2O$$

سؤال الكتاب صـــ١٨٨ـفحة

اكتب الصيغ البنائية للمركبين العضويين A , B في المعادلتين الاتيتين :

$$H_3C\cdot OH \xrightarrow{Na} \boxed{A} + \frac{1}{2}H_2$$

$$\boxed{A} + H_3C\cdot CH_2CH_2Cl \longrightarrow \boxed{B} + NaCl$$

A: $H_3CO\,Na$

B: $H_3C\,O\,CH_2CH_2CH_3$

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

الإسترات

ترتبط المركبات العضوية في حياتنا بصورة مباشرة أو غير مباشرة. ومن أهم هذه المركبات العضوية الإسترات التي تتميز بروائح عطرية، فالروائح المختلفة المميزة لبعض الأزهار والفواكه هي إسترات، وهذه الصفة جعلتها تدخل في العديد من الصناعات الغذائية كالحلويات، والعصائر، وغير الغذائية كالعطور.

الشكل (٤–١٠): الأسبرين.

ويدخل الإستر أيضًا في تكوين مبلمرات الإستر التي أصبحت أساسًا للعديد من الصناعات خصوصًا بعد تقويتها بالألياف الزجاجية، مثل تصنيع هياكل الطائرات والسيارات والقوارب.

أما في المجال الطبي، فيعد الأسبرين الذي نستعمله بكثرة في تخفيف الآلام من الإسترات وهو يتكون من اتحاد حمض الساليسيليك (يستخلص من لحاء شجر الصفصاف) وأنهايدريد حمض الإيثانويك، ومن أهم الاستخدامات الأخرى للأسبرين أنه خافض للحرارة، ويقلل من تجلط الدم.

منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

١) وضّح المقصود بكل من:

تفاعلات الإضافة، تفاعلات الحذف، تفاعلات الاستبدال، الأسترة، التصبن، مركب غرينيارد.

٢) مركب عضوي A يحتوي ٣ ذرات كربون ينتج عند أكسدته باستخدام $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي المركب العضوي B. وعند تفاعل المركب B مع CH_3CH_2MgCl متبوعًا بإضافة HCl، ينتج المركب العضوي C، الذي لا يتأكسد بوجود $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي. ما الصيغ البنائية للمركبات A، B، C؟

٣) لديك جدول يتضمن عددًا من المركبات العضوية. ادرسها جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

(١) CH_3CH_2OH	(٢) $CH_2 = CH_2$	(٣) $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$
(٤) $HC\overset{\overset{O}{\|}}{-}OCH_2CH_3$	(٥) $CH_3CH_2CH_2Cl$	(٦) $CH \equiv CH$
(٧) $CH_3\overset{\overset{OH}{\|}}{C}HCH_3$	(٨) CH_3CH_2CHO	(٩) CH_3COOH

أ) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالإضافة مع HCl ليعطي كلوروإيثان CH_3CH_2Cl؟

ب) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالاستبدال مع HCl ليعطي كلوروإيثان CH_3CH_2Cl؟

جـ) ما صيغة المركب العضوي الناتج من أكسدة المركب (١) بوجود $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي؟

د) ما صيغة المركب العضوي الذي يُختزل ليعطي المركب (٧)؟

هـ) اكتب معادلة تفكك المركب (٤) بالحرارة بوجود NaOH، ماذا نسمي هذا التفاعل؟

و) بيّن كيفية التمييز مخبريًّا بين المركبين (٢) و (٥)، مستعينًا بالمعادلات.

ز) وضّح باستخدام المعادلات كيفية تحويل المركب (٥) إلى (٨).

ح) اكتب الصيغة البنائية للمركب الناتج من اختزال المركب (٦).

ط) ما صيغة المركب العضوي الناتج من تفاعل المركب (٧) مع فلز البوتاسيوم K؟

ي) ما الشق الآتي من الحمض الكربوكسيلي في المركب (٤)؟

ك) اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي الناتج من تسخين المركب (٩) والمركب (١) في وسط حمضي؟

٤) اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي في كل من الحالات الآتية:

أ) المركب الناتج عن اختزال ٣ـ بنتانون $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3$ بوساطة H_2، وبوجود النيكل كعامل مساعد.

ب) المركب الذي يزيل لون محلول البروم البُني المُحمر. وعند تفاعله مع H_2O/H^+ يعطي ٢ـ بروبانول $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$.

جـ) المركب العضوي الذي يتفاعل مع ٢ مول HCl لينتج المركب ١،١ ـ ثنائي كلورو إيثان CH_3CHCl_2.

د) المركب الذي يحتوي ذرتي كربون، ويتفكك عند تسخينه في محلول NaOH إلى مركبين عضويين.

هـ) المركب الذي ينتج من تفاعل كلورو إيثان CH_3CH_2Cl مع CH_3ONa.

٥) أكمل التفاعلات الآتية:

$$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}}}-Br + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

$$CH_3-CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}}$$

$$CH_3\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$$

$$CH_3CH_2CH_2COOH + NaHCO_3 \longrightarrow$$

$$HC\equiv CCH_2CH_2CH_3 + 2Br_2 \xrightarrow[CCl_4]{}$$

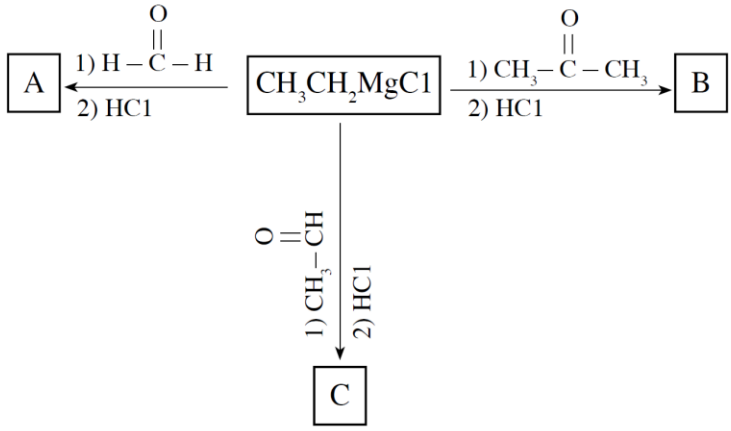
$$CH_3CH_2CH_2NH_2 + HI \longrightarrow$$

٦) في التفاعل الآتي:

$$A + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2 + KCl + H_2O$$

ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A؟

٧) ادرس المخطط الآتي، ثم اكتب الصيغ البنائية لكل من المركبات العضوية C, B, A.



٨) ابتدئ بالإيثان CH_3CH_3 واستخدم الإيثر أو أي مركبات غيرعضوية مناسبة، ثم بيّن بمعادلات كيفية تحضير المركبات الآتية:

أ) البيوتانون $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_2CH_3$.

ب) ثنائي إيثيل إيثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$.

جـ) إيثيل إيثانوات $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}OCH_2CH_3$.

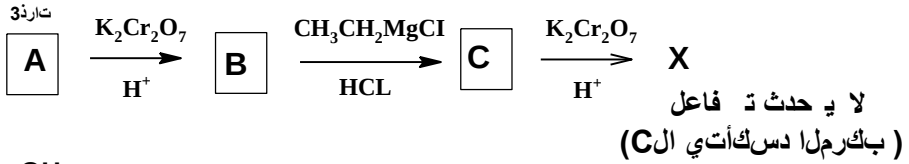
إجابات أسئلة الفصل الأول

السؤال الأول:

تفاعلات الإضافة : تفاعلات تتم بين مادتين للإنتاج مادة واحدة باستخدام جميع الذرات من المادتين
تفاعلات الحذف : تفاعلات يتم فيها حذف جزيء الماء من الكحول أو جزيء حمض HX من هاليد الالكيل لتكوين هيدروكربون غير مشبع مثل الالكين.
تفاعلات الاستبدال : تفاعلات يتم فيها استبدال ذرة (او مجموعة ذرات) بذرة (او مجموعة ذرات) او مركب ما
الأسترة : تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول , بوجود حمض قوي لإنتاج الاستر.
التصبن : عملية تفكك الأستر بالتسخين مع محلول قاعدة قوية مثل NaOH لانتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول.
مركب قرينياك : المركب الناتج من تفاعل هاليد الالكيل مع المغنيسوم بوجود الإيثر .

السؤال الثاني:

(نحول صيغة السؤال إلى مخطط لتسهيل الحل)



لا يحدث تفاعل
(بكرملا دسكأتي الC)

A $H_3C-CH(OH)-CH_3$

B $H_3C-C(=O)-CH_3$

C $H_3C-C(OH)(CH_2CH_3)-CH_3$

ملاحظة : بما أن المركب (B) تفاعل مع جريناد فيجب أن يكون الدهايد او كيتون والناتج من التفاعل هو (C) كحول لا يتأكسد اي انه كحول ثالثي

السؤال الثالث:

أ) $H_2C=CH_2$

ب) $H_3C\,CH_2\,OH$

ج) $H_3C\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}\,OH$

د) $H_3C\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}\,CH_3$

هـ) $HC\overset{O}{\overset{\|}{O}}\,CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\Delta} HC\overset{O}{\overset{\|}{O}}Na + H_3C\,CH_2\,OH$ تفاعل التصبن

و) $H_2C=CH_2 + \underset{\text{أحمر}}{Br_2} \xrightarrow{CCl_4} H_2C(Br)-CH_2(Br)$ يصبح عديم اللون

$H_3CCH_2CH_2Cl + Br_2 \xrightarrow[\text{أحمر}]{CCl_4}$ لا يحدث تفاعل ويبقى اللون احمر

ز) $H_3C\,CH_2CH_2\,Cl \Longrightarrow H_3CCH_2\,\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

(5) (8)

$H_3CCH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow H_3C\,CH_2\,\overset{OH}{\overset{|}{C}}H_2 + KCl$

$H_3C\,CH_2\,\overset{OH}{\overset{|}{C}}H_2 \xrightarrow{PCC} H_3CCH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}H_2$

ح) H_3CCH_3

ط) $H_3C\overset{OK}{\overset{|}{C}}HCH_3$

ي) $H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH \quad H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ (4)

الشق الأيمن من الحمض الكربوكسيلي

ك) $H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$

السؤال الرابع:

أ) $H_3C\,CH_2\,\underset{\displaystyle OH}{CH}\,CH_2\,CH_3$

ب) $H_3C\,CH{=}CH_2$

ج- $HC{\equiv}CH$

د) $H\,\underset{\displaystyle O}{C}\,O\,CH_3$

هـ) $H_3C\,O\,CH_2\,CH_3$

السؤال الخامس:

$$H_3C{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}}{-}Br + KOH \xrightarrow{\text{تـ سخ ين}} H_2C{=}\underset{\displaystyle CH_3}{C}CH_3 + KBr$$

$$H_3C\,CH_2\,\underset{\displaystyle OH}{CH}\,CH_2\,CH_3 \xrightarrow[\text{تـ سخ ين}]{H_2SO_4 \text{ / زكثرم}} H_3C\,CH{=}CH\,CH_2\,CH_3 + H_2O$$

$$H_3C\,\underset{\displaystyle CH_3}{CH}\,CH_2\,\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} H_3C\,\underset{\displaystyle CH_3}{CH}\,CH_2\,\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$H_3C\,CH_2\,CH_2\,\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}OH + NaHCO_3 \longrightarrow H_3C\,CH_2\,CH_2\,\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}O\,Na + H_2O + CO_2$$

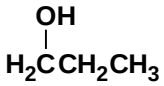
$$HC{\equiv}C\,CH_2\,CH_2\,CH_3 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4} H\,\underset{\displaystyle Br}{\overset{\displaystyle Br}{C}}{-}\underset{\displaystyle Br}{\overset{\displaystyle Br}{C}}\,CH_2\,CH_2\,CH_3$$

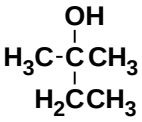
$$H_3C\,CH_2\,CH_2\,NH_2 + HI \longrightarrow H_3C\,CH_2\,CH_2\,NH_3\,I$$

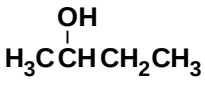
السؤال السادس:

A $\quad H_3C{-}\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}}{-}CH_3$

السؤال السابع:

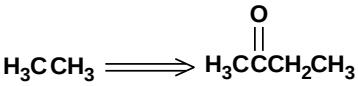
A 

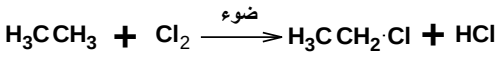
B 

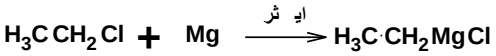
C 

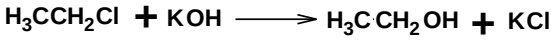
السؤال الثامن:

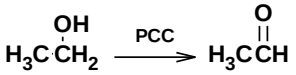
أ

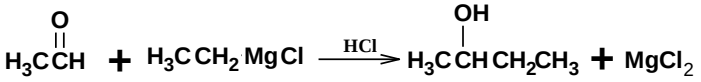


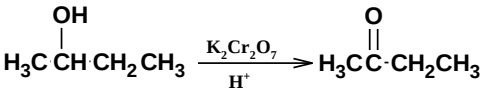












تابع السؤال الثامن:

ب

$$H_3CCH_3 \Longrightarrow \underbrace{H_3C\cdot CH_2}_{Rx}\underbrace{OCH_2\cdot CH_3}_{Ro}$$

(1) (2)

$$H_3C\cdot CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} \underbrace{H_3CCH_2Cl}_{(1)} + HCl$$

$$H_3CCH_2Cl + KOH \longrightarrow H_3CCH_2OH + KCl$$

$$H_3CCH_2OH + Na \longrightarrow \underbrace{H_3CCH_2ONa}_{(2)} + 1/2\ H_2$$

$$H_3CCH_2Cl + H_3CCH_2\cdot ONa \longrightarrow H_3CCH_2OCH_2CH_3 + NaCl$$

جـ

$$H_3CCH_3 \Longrightarrow \underbrace{H_3CC(=O)}_{\text{حمض كربوكسيلي}}\underbrace{OCH_2CH_3}_{\text{كحول}}$$

(2) (1)

$$H_3CCH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} H_3CCH_2Cl + HCl$$

$$H_3CCH_2\text{-}Cl + K\text{-}OH \longrightarrow \underbrace{H_3CCH_2OH}_{(1)}$$

$$H_3C\underset{OH}{CH_2} \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} \underbrace{H_3CC(=O)\text{-}OH}_{(2)}$$

$$H_3CC(=O)OH + H_3CCH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H_3CC(=O)OCH_2CH_3 + H_2O$$

❖ الفصـــل الثاني: المركبات العضوية الحيوية:

المركبات الحيوية:

هي مركبات عضوية ذات بناء معقد, ولها دور كبير في النشاطات الحيوية وتحولات الطاقة التي تحدث في الجسم.

المركبات الحيوية وأهميتها للجسم:

١. الكربوهيدرات.
٢. البروتينات
٣. الليبيدات

✓ اولا: الكربوهيدرات:

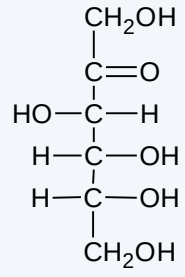
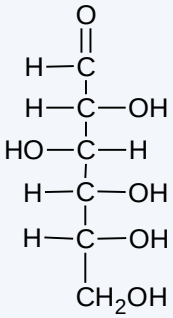
- مبلمرات طبيعية وحدتها البنائية السكر الأحادي.
- تتكون من العناصر الرئيسية: (C,H,O).

أنواع السكريات:

أ) سكريات أحادية
ب) سكريات ثنائية
جـ) سكريات متعددة.

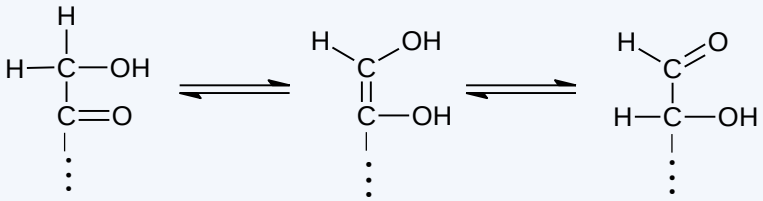
أ) السكريات الأحادية:

أبسط أنواع السكريات (لا تتحلل الى أجزاء أصغر منها), مثل سكر الجلوكوز $(C_6H_{12}O_6)$ السكر الرئيسي في الدم وسكر الفركتوز.

	 فركتوز	 غلوكوز
عدد ذرات الكربون:	٦	٦
نوع السكر:	كيتوني	ألدهايدي
التفاعل مع تولنز:	يتفاعل	يتفاعل

سؤال:

علل: يتفاعل الفركتوز مع محلول تولنز بالرغم من أن الفركتوز سكر كيتوني ؟

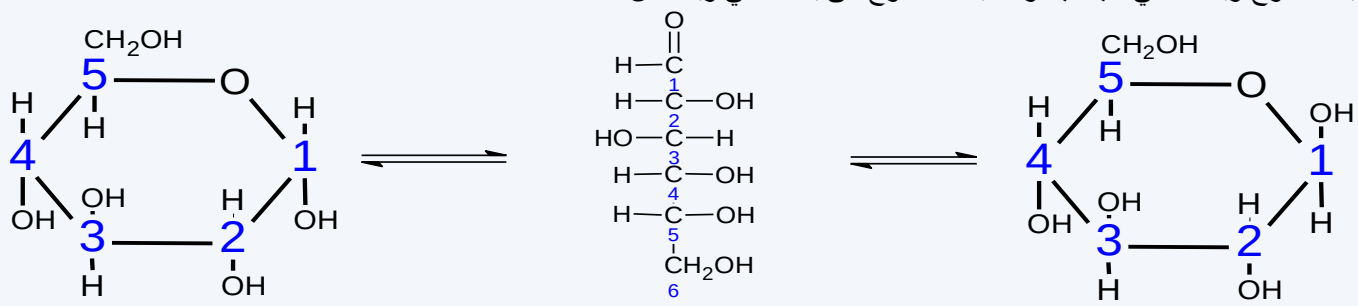


سكر كيتوني — مركب وسيط — غلوكوز

الجواب : لأنه يتحول من البناء الكيتوني إلى البناء الالدهايدي

- **توجد السكريات على شكل:**

بناء مفتوح وبناء حلقي حيث يتحول البناء المفتوح الى بناء حلقي وبالعكس:



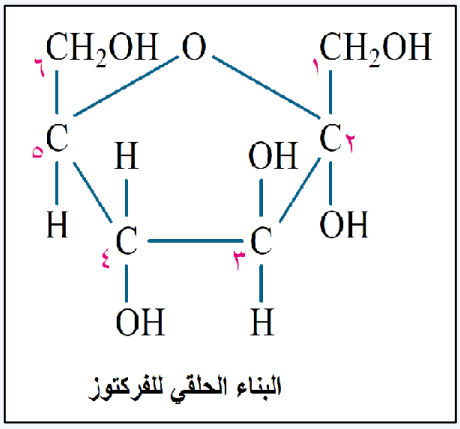
α – غلوكوز — غلوكوز مفتوح — β – غلوكوز

سؤال :

كم نوعا من الغلوكوز الحلقي ينتج عن تكون الحلقة ؟ ٢
ما رقم ذرتي الكربون اللتين ارتبطتا بذرة الاكسجين لتكوين الحلقة ؟ (١, ٥)
ما نوع الرابطة التي انتجت التكوين الحلقي للغلوكوز ؟ رابطة ايثرية
سؤال :
*** كيف تميز بين α – غلوكوز و β – غلوكوز ؟**
جواب : (OH) على الكربون رقم (١) للأسفل ..... الفا غلوكوز
(OH) على الكربون رقم (١) للأعلى ..... بيتا غلوكوز

سؤال :

تمعن البناء الحلقي للفركتوز ثم أجب عن الاسئلة التي تليه:



البناء الحلقي للفركتوز

ما شكل الحلقة المبينة في الشكل ؟ حلقة خماسية

ما رقم ذرتي الكربون اللتين ارتبطتا بذرة الاكسجين لتكوين البناء الحلقي للفركتوز ؟ (٢ , ٥)

ما نوع الرابطة التي انتجت التكوين الحلقي للفركتوز ؟ رابطة ايثرية

هل الحلقة في الشكل تمثل α – فركتوز أم β – فركتوز ؟ α – فركتوز

ما المجموعات الوظيفية الموجودة في البناء الحلقي للفركتوز ؟ الهيدروكسيل والايثر

ب) السكريات الثنائية:

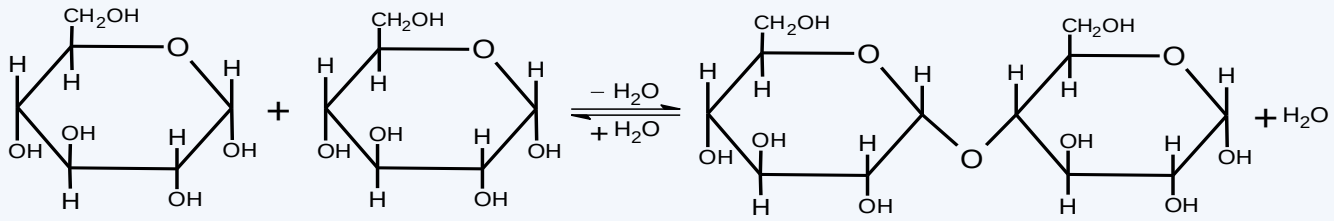
- مثل (السكروز, المالتوز).
- تنتج من ارتباط جزيئين من السكريات الأحادية.
- عند تحلل السكريات الثنائية في الوسط الحمضي ينتج سكر أحادي.

(١مول) سكر ثنائي $\xleftarrow{H_2O/H^+}$ (٢ مول) سكر أحادي

- عند تكوين الروابط يتم نزع جزيء ماء وتسمى الرابطة: (رابطة غلايكوسيدية)

١. المالتوز: (يعرف بسكر الشعير) لأنه يستخرج بشكل اساسى من الشعير

ينتج المالتوز كمركب وسطي عن تفتيت المواد الغذائية (النشويات) وتحللها المائي في الفم بواسطة أنزيم الأميليز الموجود في اللعاب



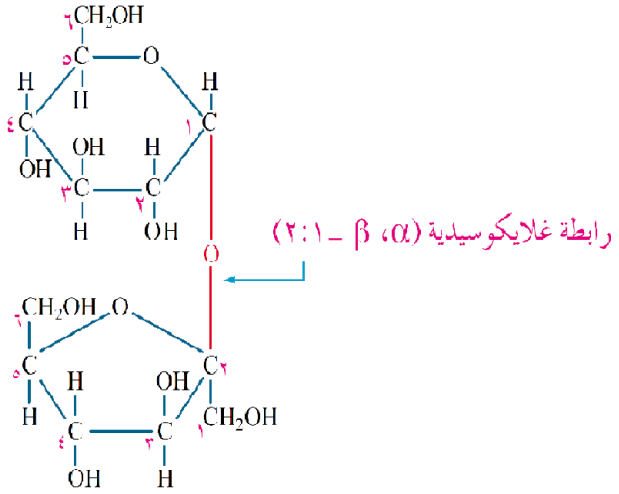
α – غلوكوز α – غلوكوز المالتوز الحلقي

أجب عن الاسئلة التالية :

- ما وحدات البناء الأساسية المكونة لسكر المالتوز ؟ج) α – غلوكوز + α – غلوكوز
- ما نوع الرابطة بين وحدتي السكر في المالتوز ؟ج) غلايكوسيدية (α – ١ : ٤)
- ما رقم ذرتي الكربون المكونتين للرابطة بين الوحدتين ؟ج) (١ , ٤)

٢.السكروز (سكر المائدة): يستخرج بشكل اساسي من قصب السكر والشمندر

- ما شكل حلقتي السكر المكونتين للسكروز ؟
ج) (خماسية ، سداسية)
- ما وحدتا البناء الاساسيتان المكونتان للسكروز ؟
ج) α – غلوكوز +β - فركتوز
- ما نوع الرابطة الغلايكوسيدية بين هاتين الوحدتين ؟
ج) (α،β- ١ : ٢)



السكروز

سؤال: أكمل الجدول التالى:

	المالتوز	السكروز
شكل الحلقات (سداسي, خماسي):	سداسي, سداسي	سداسي, خماسي
وحدات البناء الأساسية (نوع الرابطة الغلايكوسيدية):	α – غلوكوز+ α – غلوكوز (α – ١:٤)	α – غلوكوز+ β-فركتوز (α،β -١:٢)
أرقام ذرات الكربون المكونة للرابطة الغلايكوسيدية:	٤,١	٢,١

السكريات المتعددة:

هي مبلمرات طبيعية تنتج من ارتباط عدد كبير من وحدات السكر الأحادي, مثل : (النشا, غلايكوجين, سليلوز).

١. النشا:

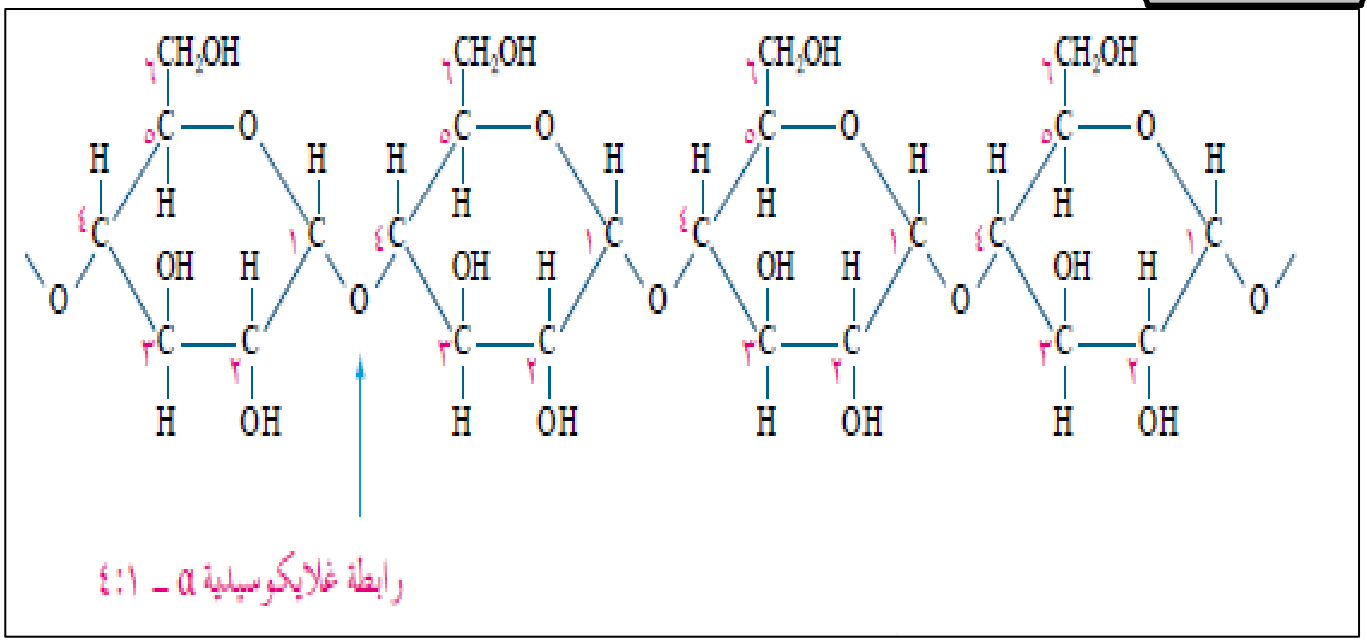
يوجد في البطاطا والخبز وتعد النباتات المصدر الاساسي للنشا فهي تخزنه في جذورها وسيقانها وثمارها وبذورها كمصدر احتياطي للطاقة تستهلكه عند الحاجة عن طريق تحويله الى الغلوكوز ومن ثم الاستفادة من الغلوكوز في الحصول على الطاقة الضرورية للعمليات الحيوية التي تحدث في النباتات .

- مصدر للطاقة حيث يتحول إلى غلوكوز.
- يتكون من عدد كبير من وحدات السكر الأحادي (α – غلوكوز).
- يتكون من:

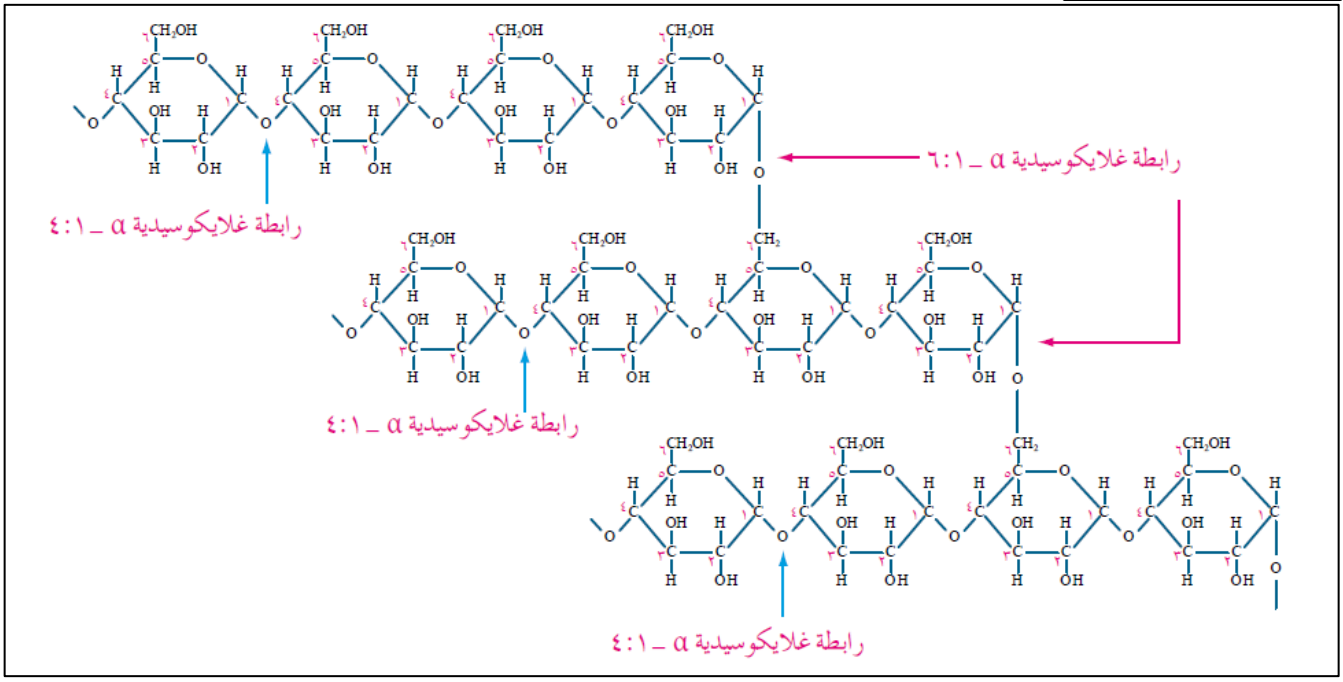
أ- أميلوز (يذوب في الماء). ويشكل (١٠ – ٢٠%) من كتلة النشأ على شكل سلاسل غير متفرعة مرتبط وحدة السكر فيه بروابط غلايكوسيديه من النوع(α – ١:٤)

ب- أميلوبكتين (لا يذوب في الماء). سلاسل متفرعة تنشأ عن ترابط سلاسل الاميلوز فيما بينها بروابط غلايكوسيديه من النوع (α – ١:٦)

أ) سلسلة الأميلوز:



ب) سلسلة الأميلوبكتين:



- **سؤال: أكمل الجدول التالي:**

	الأميلوز	الأميلوبكتين
نوع الترابط الغلايكوسيدي بين الوحدات الأساسية:	$٤:١-\alpha$	في السلسلة $٤:١-\alpha$ وفي التفرع $٦:١-\alpha$
وجود التفرع:	لا يوجد	يوجد
الذوبان في الماء:	يذوب	لا يذوب
الكتلة المولية:	صغيرة	كبيرة

٢. الغلايكوجين:

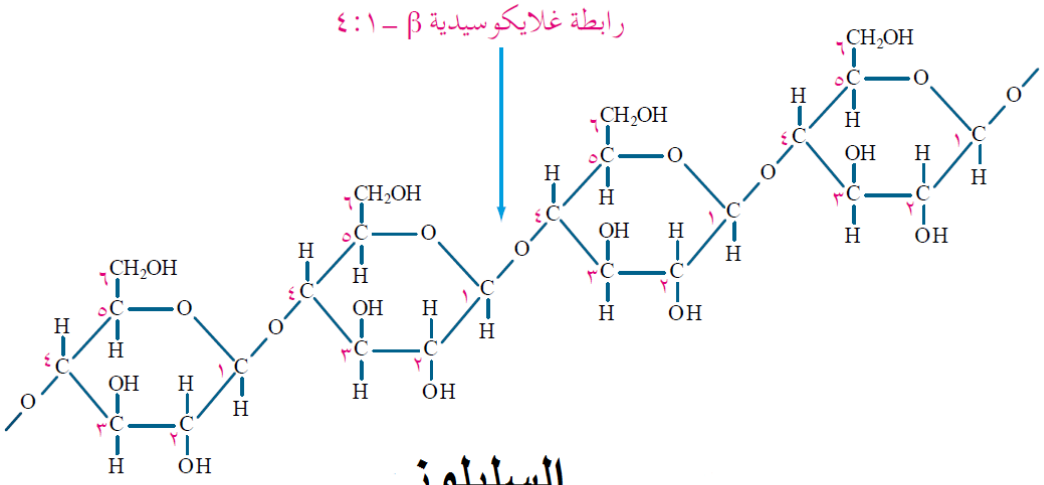
- يخزن الجسم الغلوكوز على صورة غلايكوجين في الكبد والعضلات.
- يشبة الغلايكوجين الأميلوبكتين, لكن سلاسلة أكثر طول وتفرع وكتلته المولية أكبر.

٣. السليلوز:

- يوجد على شكل سلاسل غير متفرغ.
- يشكل السليلوز هيكل النبات.
- ترتبط السلاسل بروابط هيدروجينية مما يجعلها متماسكة بقوة وتتناسب مع وظيفتها الرئيسية كدعامة للهيكل النباتي
- يتكون من إتحاد عدد كبير جداً من (β – غلوكوز).

سؤال :

ادرس الشكل الاتي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :



السليلوز

- **ما نوع وحدات البناء الأساسية المكونة للسيليلوز ؟ β – غلوكوز**
- **ما نوع الرابطة الغلايكوسيديه بين وحدات البناء الأساسية في السيليلوز ؟ (β – ١ : ٤)**

سؤال : الكتاب صـ ٢٠١ ـفحة

قارن بين الأميلوز والسيليلوز من حيث :

- **نوع وحدات البناء الاساسية لكل منهما ؟**
- **نوع الروابط الغلايكوسيديه في كل منهما ؟**
- **الوظيفة الرئيسية لكل منهما؟**

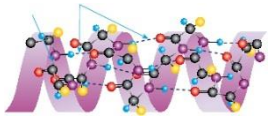
	نوع وحدات البناء الاساسية	نوع الروابط الغلايكوسيديه	الوظيفة الرئيسية
الأميلوز	(α – غلوكوز).	α – ١ : ٤	مصدر للطاقة
السيليلوز	(β – غلوكوز).	β – ١ : ٤	دعامة الهيكل النباتي

▪ سؤال: أكمل الجدول التالي:

	الأميلوز	الأميلوبكتين	الغلايكوجين	السليلوز
وحدة البناء:	(α – غلوكوز).	(α – غلوكوز).	(α – غلوكوز).	(β – غلوكوز).
نوع الترابط الغلايكوسيدي:	α – ١ : ٤	α – ١ : ٤	α – ١ : ٤	β – ١ : ٤
الذوبان في الماء:	يذوب	لا يذوب	لا يذوب	لا يذوب
وجود التفرعات:	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد

منصة نشمي أكاديمي

AWA2EL LEARN 2 BE

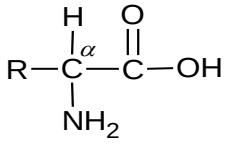


✓ ثانيا: البروتينات:

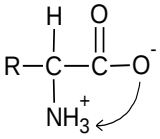
- تعتبر المكون الرئيسي لعضلات الجسم.
- توجد في جميع الخلايا الحية.
- تعتبر من الجزيئات الضخمة, وتشكل حوالي ٥٠% من كتلة الجسم الجاف.
- تدخل في تركيب العضلات والأغشية الخلوية والشعر والأظافر.
- تقوم بالعديد من الوظائف الحيوية, كعمليات نقل الأكسجين بين الخلايا وتحفيز التفاعلات الحيوية كعمليات هدم الدهون في الجسم.
- وهي مبلمرات طبيعية, وحدة بنائها الأساسية هي الحموض الأمينية من النوع ألفا (α).

الحموض الأمينية:

هي وحدة البناء الأساسية للبروتين وتتكون من أربعة عناصر أساسية (O, N, H, C), وتتكون من مجموعة كربوكسيل حمضية ومجموعة أمين قاعدية.

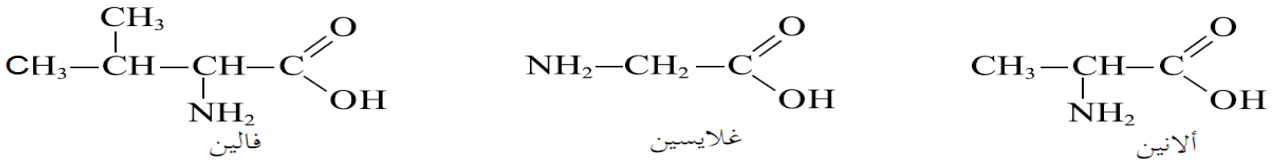


الأيون المزدوج:



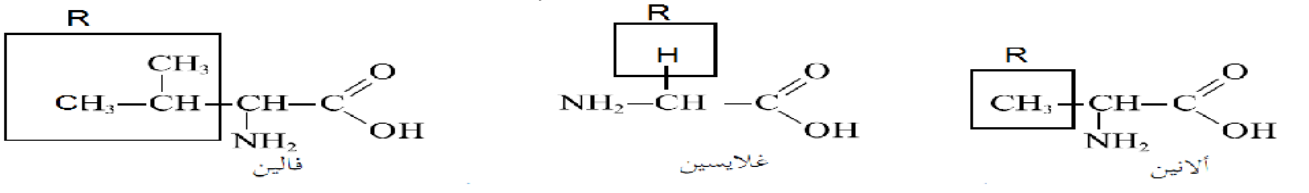
بسبب تشكل هذا الأيون فإن الحمض الأميني يسلك سلوك الحمض في الوسط القاعدي, ويسلك سلوك القاعدة في الوسط الحمضي, ويكون سلوكه متعادلاً في الوسط المتعادل ودرجة حموضته (pH) تساوي ٧.

مثال : ادرس الشكل الاتي ثم أجب عن الاسئلة التي تليه :



التركيب البنائي لبعض الحموض الأمينية

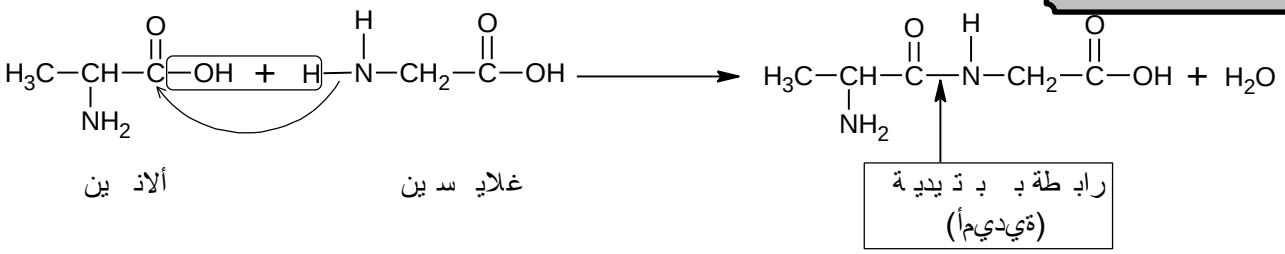
- **ما المجموعات الوظيفية المشتركة في كل من هذه الحموض ؟ ج)** *مجموعة كربوكسيل ومجموعة أمين*
- **أي هذه المجموعات لها سلوك حمضي ؟ وأيها لها سلوك فاعدي ؟ ج)** *حمضي الكربوكسيل ، قاعدي الامين*
- **ما العناصر الاساسية المكونة للحموض الأمينية السابقة ؟ ج)** *(C,N,O,H)*
- **أي الحموض الأمينية السابقة من النوع (α) ؟ ج)** *جميعها*
- **مم تتكون المجموعة R في الحموض الأمينية السابقة ؟ ج)**



البروتينات:

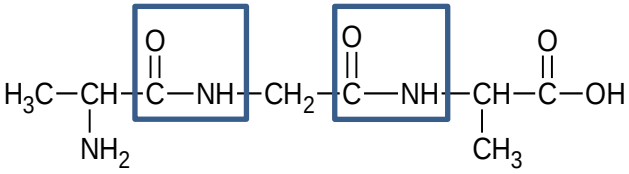
تتكون البروتينات من اتحاد الحموض الأمينية من النوع (α) مع بعضها البعض.

- **مثال:**



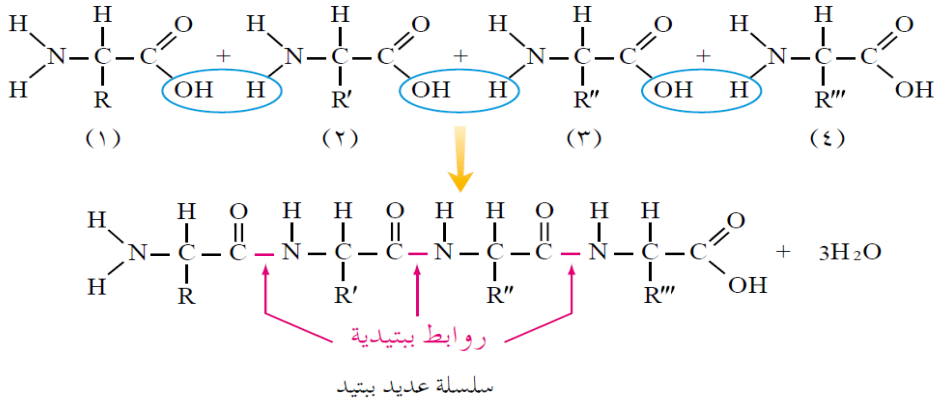
*** يسمى المركب الناتج بـ(ثنائي الببتيد), لأنه مكون من حمضين أمينيين.**
*** عدد جزيئات الماء المفقود = عدد الروابط الببتيدية = عدد الأحماض الأمينية – ١**

مثال:



- **ماذا يسمى المركب ؟ ج) بروتين ثلاثي الببتيد**
- **كم عدد الروابط الببتيدية ؟ ج) ٢**
- **كم عدد جزيئات الماء المفقودة ؟ ج) ٢**
-

سؤال :
ادرس الشكل الاتي ثم اجب عن الاسئلة التي تليه :



ما المجموعة الوظيفية المسؤولة عن ترابط كل حمض اميني في السلسلة بالحمض الذي يليه ؟ *الكربوكسيل والأمين*
ماذا يطلق على الرابطة المتكونة بين كل حمضين في السلسلة ؟ *رابطة ببتيدية*
ما عدد الحموض الامينية المكونة لهذه السلسلة ؟ ٤
ما عدد جزيئات الماء الناتجة عند تكون هذه السلسلة ؟ ٣

- **مثال:**

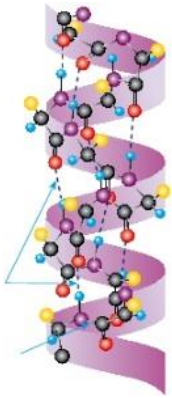
جزء من سلسلة بروتين مكونة من (٨) حموض أمينيه, ما عدد الروابط الببتيدية فيها ؟ ٧
وما عدد جزيئات الماء الناتجة عن إتحادهم ؟ ٧
وما اسم هذه السلسلة ؟ عديد الببتيد

سؤال :

من الكتاب صـــ ٢٠٣ ــفحة
اذا كان لدينا سلسلة من بروتين مكونة من أربعين حمض أميني فأجب عن الاسئلة التالية :
ما عدد الروابط البتيدية المتوقع وجودها في السلسلة ؟ ٣٩
ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن اتحاد هذه الحموض مع السلسلة ؟ ٣٩

○ ملاحظة:

- تختلف البروتينات عن بعضها البعض في الشكل والوظيفة.
- تتخذ السلاسل الببتيدية في البروتينات أشكال عديدة, منها الشكل الحلزوني (اللولبي). وترتبط الأجزاء الداخلية لهذه السلاسل بروابط هيدروجينية قوية.
- أنواع البروتينات ووظائفها تختلف تبعاً لاختلاف:
  ١. عدد الحموض الأمينية.
  ٢. ترتيب الحموض الأمينية (التتابع).
  مثال: (غلايسين + ألانين) يختلف عن (ألانين + غلايسين)
  ٣. نوع الحموض الأمينية.



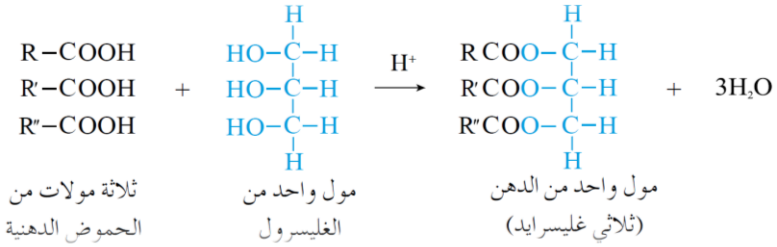
✓ ثالثاً: الليبيدات:

- تحتوي أنواع مختلفة من المركبات العضوية.
- مصدر مهم للطاقة.
- من أمثلتها:
  أـ الدهون والزيوت.
  ب- الستيرويدات.

أـ الدهون والزيوت:

* الدهون: السمن, الزبده.
* الزيوت: زيت الزيتون, زيت الذرة , زيت الصويا
* وهي استرات تنتج من تفاعل (١ مول) غليسرول مع (٣ مول) حموض دهنية.

سؤال: ادرس المعادلة التالية ثم اجب عن الأسئلة التي تليها:



ما عدد الحموض الدهنية اللازمة للتفاعل ؟ ٣
ما عدد مجموعات الهيدروكسيل OH في الغليسرول ؟ ٣
ما العائلة العضوية التي ينتمي اليها المركب الناتج ؟ الاستر

* الدهون والزيوت:
- مركبات غير قطبية ترتبط بقوى لندن الضعيفة.
- تتميز أن لها درجة انصهار منخفضة.
- لا تذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية غير القطبية, مثل: البنزين والايثر ورباعي كلوروميثان (CCl_4).

*** الحموض الدهنية:**

- **حموض كربوكسيلسة بعضها مشبع وبعضها غير مشبع ويزيد عدد ذرات الكربون فيها عن (١٢) ذرة**
- **بعضها صلب وبعضها سائل.**
- **تقل درجة انصهار الحموض الدهنية عند:**
  ١) زيادة الروابط غير المشبعة فيها.
  ٢) زيادة طول السلسلة الكربونية.

*** أهمية الدهون:**

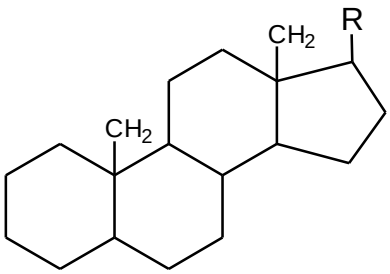
١. تعتبر مصدراً للطاقة.
٢. تعمل على حماية المناطق التي تحيط بها من الصدمات الخارجية.
٣. تشكل عازلاً حرارياً بين الجسم والوسط الخارجي.

*** تتواجد الدهون في جسم الكائن الحي (الإنسان والحيوان) تحت طبقات الجلد, ويتركز وجودها في منطقة البطن وحول الأعضاء الداخلية. مثل: (القلب, الكليتين والرئتين).**

ب- الستيرويدات:

*** مركبات حيوية تتشابه في أنها تحتوي على أربع حلقات مدمجة ببعضها البعض ثلاث منها سداسية وواحدة خماسية بالإضافة الى سلسلة كربونية (R) تختلف من ستيرويد لآخر.**

تأمل الشكل المجاور ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :
ما عدد الحلقات في التركيب العام للستيرويدات ؟ ٤
ما عدد الحلقات السداسية في الشكل ؟ ٣
ما عدد الحلقات الخماسية في الشكل ؟ ١



الستيرويد

- **مثال: الكولسترول:**
- **يدخل في تركيب الأغشية الخلوية.**
- **يدخل في تركيب بعض الفيتامينات, مثل: فيتامين (د).**
- **يدخل في تركيب بعض الهرمونات.**

*** الستيرويدات لا تذوب في الماء, وتذوب في الدهون لذا تخزن في الأنسجة والخلايا الدهنية في الجسم.**
*** ينتج الكبد (٧٠%) من حاجة الجسم من الكولسترول.**
*** زيادة نسبة الكولسترول في الدم تؤدي الى ترسبه على جدار الأوعية الدموية, مما يسبب تصلبها وعدم قدرتها على الانقباض والانبساط (يسبب تصلب الأوعية الدموية), ويساعد على تخثر الدم (تجلط الدم) مسبباً ما يعرف بالجلطة الدموية.**

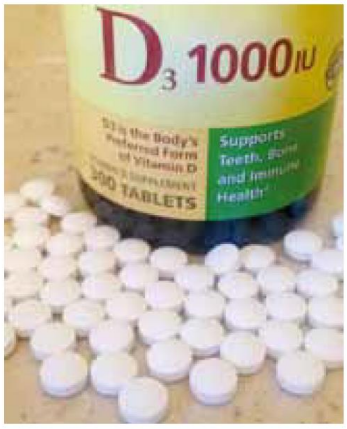
- **سؤال:**

علل: لا تؤدي الحمية الغذائية الى خفض سريع لنسبة الكولسترول في الدم ؟
الجواب : لأن الكبد ينتج ٧٠% من حاجة الجسم للكولسترول

منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

فيتامين (د)

يعد فيتامين (د) من الفيتامينات الهامة للجسم، ويتم بناؤه من الكوليسترول في الجلد عند التعرض لأشعة الشمس؛ لذا يطلق عليه فيتامين الشمس، وهو الفيتامين المسؤول عن زيادة امتصاص الأمعاء للكالسيوم. وبشكل عام فإن نقص فيتامين (د) في الجسم يسبب انخفاضًا في امتصاص الكالسيوم؛ مما يسبب الكساح عند الأطفال، ولين العظام وهشاشتها عند البالغين. كما يؤدي نقصه إلى الإصابة بالاكتئاب، وزيادة فرصة الإصابة بارتفاع كوليسترول الدم والإصابة بتصلب الشرايين؛ مما قد يسبب ارتفاع ضغط الدم.



ويمكن تعويض نقص فيتامين (د) عن طريق الغذاء، وبعض المُستحضرات الدوائية. ويعد صفار البيض، والكَبِد، والأسماك البحرية، كالسلمون والتونة من أنواع الطعام الغنيّة بفيتامين (د). كما يتوافر هذا الفيتامين على شكل مُستحضرات دوائيّة، أو ما يسمى متممات غذائية، تعطى للأشخاص الذين لا يستطيعون الحُصول على كمية كافية منه عن طريق الغذاء أو التعرّض لضوء الشمس.

منصة نشمي أكاديمي
AWA2EL LEARN 2 BE

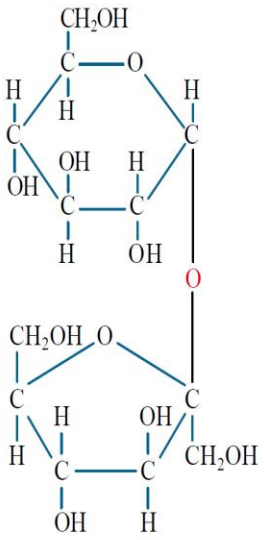
١) وضّح المقصود بكل من:

السكريات، البروتينات، الليبيدات.

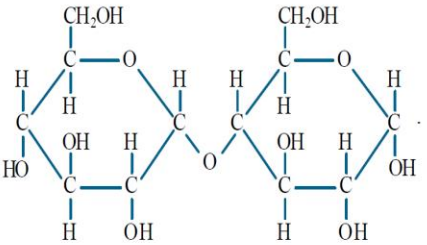
٢) ما وحدة البناء الأساسية في كل من المركبات الآتية:

البروتينات ، السيليلوز، الغلايكوجين؟

٣) الشكل (٤-٢٥) يبيّن تركيب كل من السكرين الثنائيين: المالتوز و السكروز. تمعن الشكل، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



السكروز



المالتوز

الشكل(٤-٢٥): تركيب سكري المالتوز والسكروز.

أ) ما عدد الحلقات المكونة لكل منهما؟

ب)ما نوع وحدات البناء الأساسية المكونة لكل منهما؟

جـ) ما نوع الرابطة الغلايكوسيدية بين الوحدتين في كل منهما؟

٤) قارن بين الغلوكوز والفركتوز من حيث:

أ) المجموعة الوظيفية للبناء المفتوح لكل منهما.

ب) عدد ذرات الكربون في كل منهما.

جـ) شكل الحلقات لكل منهما (خماسية أم سداسية).

٥) إذا كان لديك المركبات الآتية:(α ـغلوكوز، حمض أميني، حمض دهني، الأميلوز ، السكروز، السيليلوز)، فاستخرج منها مركبًا:

أ) يدخل في تكوين الغلايكوجين.

ب) يدخل في تكوين ثلاثي غليسرايد.

جـ) يتفكك إلى وحدتين من السكر الأحادي.

دـ) ترتبط وحداته الأساسية برابطة غلايكوسيدية (β – ١:٤).

هـ) يوجد في محلوله المائي على شكل أيون مزدوج.

و) وحدات بنائه الأساسية α – غلوكوز.

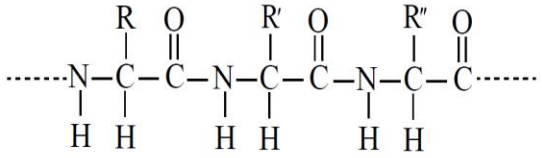
٦) قارن بين البروتين والأميلوبكتين والدهن من حيث:

أ) نوع وحدات البناء الأساسية في كل منها.

ب) نوع الروابط بين وحدات البناء الأساسية في كل منها.

جـ) الوظيفة الحيوية لكل منها.

٧) ادرس سلسلة البروتين المبينة في الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



أ) ما عدد الحموض الأمينية الظاهرة في السلسلة؟

ب) ما نوع الروابط بين وحدات البناء الأساسية في السلسلة؟ وما عددها؟

جـ) ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن ارتباط الحموض الأمينية المبينة في السلسلة؟

د) ما نوع الروابط بين أجزاء سلسلة البروتين؟

٨) فسّر ما يأتي:

أ) تؤدي زيادة نسبة الكوليسترول في الدم إلى الإصابة بالجلطة.

ب) يسمى فيتامين (د) فيتامين الشمس.

جـ) يشكل السيليلوز الهيكل الدعامي للنبات.

إجابات أسئلة الفصل الثاني

السؤال الاول:

السكريات : مبلمرات طبيعية يدخل في تركيبها الكربون والهيدروجين والاكسجين.
البروتينات : مبلمرات طبيعية ووحدات بنائها الاساسية الحموض الأمينية.
الليبيدات: مركبات عضوية حياتية تذوب في المذيبات العضوية غير القطبية

السؤال الثاني

اسم المركب	وحدة البناء الاساسية
البروتينات	الحموض الأمينية
السيليلوز	$\beta-$ غلوكوز
الغلايكوجين	$a-$ غلوكوز

السؤال الثالث:

وجه المقارنة	المالتوز	السكروز
أ)	٢	٢
ب)	$a-$ غلوكوز + $a-$ غلوكوز	$a-$ غلوكوز + $\beta-$ فركتوز
ج)	($a-$ ١ : ٤)	($\beta,a-$ ١ : ٤)

السؤال الرابع:

وجه المقارنة	الغلوكوز	الفركتوز
أ)	مجموعة الهيدروكسيل ومجموعة الكربونيل (الدهايدي)	مجموعة الهيدروكسيل ومجموعة الكربونيل (كيتوني)
ب)	٦	٦
ج)	سداسية	خماسية

السؤال الخامس :

أ-	$a-$ غلوكوز
ب-	حمض دهني
ج-	السكروز
د-	السيليلوز
هـ -	حمض أميني
و-	الاميلوز

تابع اجابات الفصل الثاني

السؤال السادس:

وجه المقارنة	البروتين	الاميلوبكتين	الدهن
أ)	الحمض الاميني	a– غلوكوز	١ مول غليسرول+ ٣ مول حموض دهنية
ب)	رابطة بيتيدية (أميدية)	غلايكوسيدية (١ : ٦ –a)	تربط فيما بينها بروابط لندن الضعيفة
ج)	١. نقل الاكسجين بين الخلايا ٢. تحفيز التفاعلات الحيوية	مصدر احتياطي للطاقة	١. مصدر للطاقة ٢. حماية الاعضاء الداخلية مثل (القلب والكليتين والرئتين) من الصدمات الخارجية ٣. عازلا للحرارة بين الجسم والوسط الخارجي ٤. في النبات تخزن الدهون في البذور وثمارها على شكل زيوت

السؤال السابع :

أ-	٣
ب-	روابط اميدية (بيتيدية) وعددها ٢
ج-	٢
د-	رابطة هيدروجينية

السؤال الثامن:

ت- لأن زيادة نسبته في الدم تؤدي إلى ترسبه الاوعية الدموية , فيسبب تصلبها , فيعيق حركة الدم في هذه الاوعية , فيتخثر ويكون ما بالجلطة الدموية .

ث- لأن فيتامين (د) يتم بناؤه من الكولسترول في الجلد عند تعرضه لأشعة الشمس

جـ - لأن سلاسله ترتبط فيما بينها بروابط هيدروجينيه , وهذا يجعلها متماسكة بقوة .

اسئلة الوحدة

١) اختر الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

(١) المركب الناتج عن اختزال بروبانون $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ بوجود Ni هو:

أ) بروبانال $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-H}$ ب) ٢– بروبانول $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

جـ) حمض بروبانويك CH_3CH_2COOH د) ١– بروبانول $CH_3CH_2CH_2OH$

(٢) أيُّ أنواع المركبات الآتية يُكشف عنه بمحلول تولينز؟

أ) هاليدات الألكيل. ب) الكحولات.

جـ) الألديهايدات. د) الكيتونات.

(٣) المركب الناتج من إضافة ٢مول HCl إلى بروباين ($CH_3C\equiv CH$) هو:

أ) $CH_3CCl_2CH_3$ ب) $CH_3CHClCH_2Cl$

جـ) $CH_3CH_2CHCl_2$ د) $CH_2ClCH_2CH_2Cl$

(٤) يعد التفاعل الآتي مثالًا على تفاعلات:

$$CH_3CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$$

أ) هلجنة. ب) هدرجة.

جـ) استبدال. د) حذف.

(٥) عنـد تفاعـل مركب غرينيارد CH_3MgCl مع $CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-H}$ ثـم إضافة HCl؛ فإن المركب الناتج هو:

أ) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$ ب) $CH_3CH_2CH_2OH$

جـ) CH_3CH_2OH د) CH_3OH

(٦) الغاز المتصاعد عند تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع $NaHCO_3$ هو:

أ) H_2 ب) CO_2 جـ) O_2 د) CO

(٧) أيُّ أزواج المركبات الآتية يمكن استخدام Br_2 المذاب في CCl_4 للتميز بينهما؟

أ) الألكانات والكحولات. ب) الحموض الكربوكسيلية والإسترات.

جـ) الألديهايدات والكيتونات. د) الألكينات والألكانات.

(٨) الكحول الذي شارك في تكوين الإستر الآتي $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ هو:

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$

ب) $CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$

جـ) CH_3CH_2OH

د) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

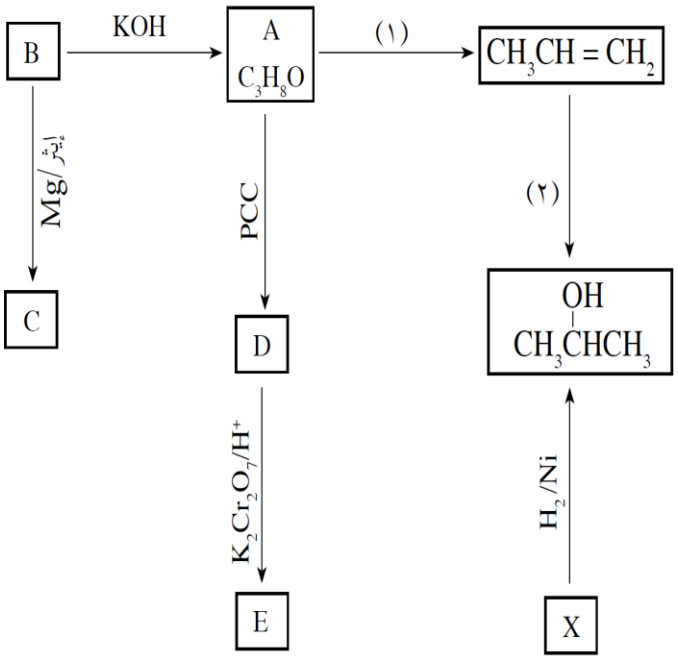
(٩) المركب الذي يتكون من الوحدة البنائية β ـغلوكوز هو:

أ) الغلايكوجين. ب) السيليلوز. جـ) الأميلوز. د) الأميلوبكتين.

(١٠) يعد الكوليسترول من:

أ) البروتينات. ب) الكربوهيدرات. جـ) الدهون. د) الستيرويدات.

٢) تتبع المخطط الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



أ) ما الصيغ البنائية للمركبات العضوية A ، B ، C ، D ، E ، X؟

ب) ما دلالة الأرقام (١) ، (٢) في المخطط؟

جـ) اكتب معادلة كيميائية تمثل تحويل المركب A إلى B ثم بين نوع التفاعل.

د) اكتب صيغة الناتج العضوي لتفاعل C مع D متبوعًا بـ HCl.

٣) ثلاثة أنابيب اختبار يحتوي أحدهما على بروبانال $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$، والثاني على حمض إيثانويك $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH$؛ والثالث على بيوتانون $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$ ولكن الاسم الدال على كل منها غير ظاهر. اقترح طريقة لتحديد المركب الموجود في كل أنبوب، مستعينًا بالمعادلات المناسبة؟

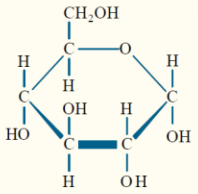
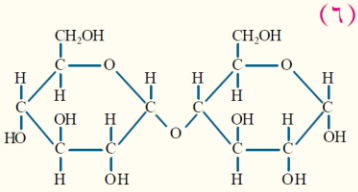
٤) إذا علمت أن جزءًا من سلسلة عديد ببتيد يتكوّن من عشرة حموض أمينية، فأجب عن الأسئلة الآتية:

أ) ما نوع الروابط التي تربط بين هذه الحموض في السلسلة؟

ب) ما عدد الروابط التي تربط بين هذه الحموض في السلسلة؟

جـ) ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن ترابطها؟

٥) يتضمن الجدول الآتي صيغًا كيميائية لعدد من المركبات العضوية الحيوية المرقمة من (١) إلى (٦):

(١) $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$	(٢) $CH_3-CH(NH_2)-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	(٣) $CH_3-CH(NH_2)-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N(H)-CH(CH_3)-COOH$
(٤) 	(٥) $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$	(٦) 

اعتمادًا على الجدول، اكتب رقم المركب العضوي الذي:

أ) ترتبط وحداته برابطة غلايكوسيدية .

ب) يحتوي على رابطة ببتيدية.

جـ) يتفاعـل مع ثلاثة حموض دهـنية لتكوين دهـن.

د) يوجد في المحلول على شكل أيون مزدوج.

هـ) يعدّ السكـر الرئـيس في دم الإنسان.

٦) مستخدمًا الميثان CH_4 والبروبين $CH_3CH=CH_2$ وأي مواد غير عضوية أخرى، اكتب معادلات كيميائية تبين كيف يمكن تحضير المركب CH_3OCHCH_3 ·
CH_3

اجابات اسئلة الوحدة

السؤال الاول:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ب	جـ	أ	ب	أ	ب	د	جـ	ب	د

السؤال الثاني :

أ-

A $H_3CCH_2CH_2OH$

B $H_3CCH_2CH_2Cl$

C $H_3CCH_2CH_2MgCl$

D $H_3CCH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

E $H_3CCH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$

X $H_3C\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

ب- ١- H_2OSO_4 مركز / تسخين

٢- $H_2O\ /H^+$

جـ- $H_3CCH_2CH_2OH + HCl \longrightarrow H_3CCH_2CH_2Cl + H_2O$

د- $H_3CCH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_2CH_3$

السؤال الثالث :

الخطوة الأولى

$H_3CCOH + NaHCO_3 \longrightarrow H_3CCONa + H_2O + CO_2\,(g)\uparrow$ يتصاعد غاز (CO_2)

$H_3CCH_2CH + NaHCO_3 \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل يبقى الدهايد

$H_3CCH_2CCH_3 \quad NaHCO_3 \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل يبقى كيتون

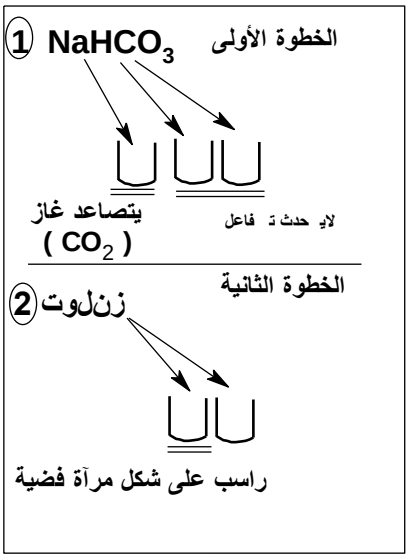
الخطوة الثانية

$H_3CCH_2CH \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+} H_3CCH_2CO^- + Ag\downarrow$ راسب على شكل مرآة فضية

$H_3CCH_2CCH_3 \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+}$ لا يحدث تفاعل

ملاحظة : يمكن الحل بطريقة اخرى وذلك بعكس الخطوتين

رسم لتوضيح



السؤال الرابع :

أكمل :

أ- رابطة بيتيدية (اميدية)

ب- ٩

جـ - ٩

السؤال الخامس :

أ- ٦

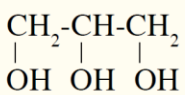
ب- ٣

جـ - ١

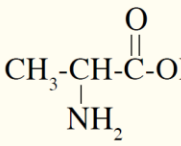
د - ٢

هـ - ٤

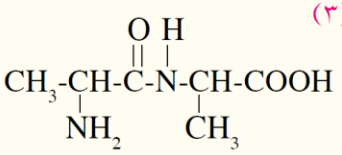
(١)



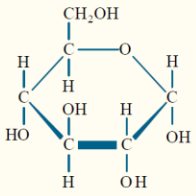
(٢)



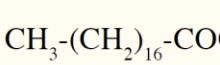
(٣)



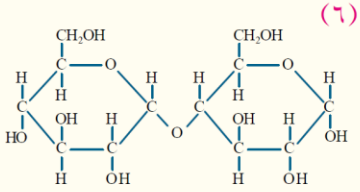
(٤)



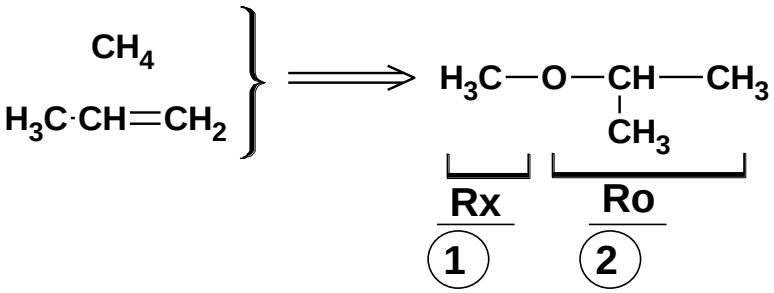
(٥)



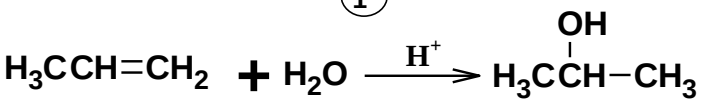
(٦)



السؤال السادس :



$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} \underset{(1)}{H_3CCl} + HCl$$



$$\underset{OH}{H_3CCH-CH_3} + Na \longrightarrow \underset{(2)}{H_3C\underset{ONa}{CH}CH_3} + 1/2\ H_2$$