توجيهي - سنة ٢٠١٥- شتوية – س٥-ب

ب) اكتب معادلات كيميائية تُبيّن تحضير المركّب $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2CH_3$ وذلك باستخدام الأتية: (١٠ علامات)

($CH_3CH_2CH_2Cl$ ، $CH_2=CH_2$ ، الإيثر ، Mg ، $K_2Cr_2O_7$ ، H^+ ، H_2O ، HCl)

ج- ارشادات وشرح لخطوات تحضير ٢- بيوتانون مع نمذجة التفكير خلال الشرح:

(اقرأ الشرح برغبة وتأمل ولا تبحث أثناء قراءة الشرح عما تعرفه فقط ، وإن وجدت شيئا مخالفا عما تعرفه حاول أن تحل هذا الخلاف باستخدام الورقة والقلم والتخيل أثناء القراءة أو حتى مناقشة زملائك ومعلميك)

١- يلاحظ لدى تفحص بنية المركب المطلوب

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2CH_3$

أو

$$CH3-CH2-CH2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH3$$

بأنه كيتون (٢- بنتانون) مكون من ٥ ذرات كربون ، تكون فيه ذرة الكربون الثانية هي ذرة كربون الكاربونيل المرتبطة برابطة ثنائية مع الأوكسجين ، ولا يوجد تفرع في السلسلة الكربونية .

بينما عدد ذرات الكربون في كل من المواد المتوفرة أقل من عدد ذرات الكربون المطلوبة في الكيتون المطلوب ، لذلك لابد من احداث تفاعل اضافة مركب غرينيارد الى ألديهايد .

٢- توجد طريقة واحدة لتحضير الكيتونات وهي أكسدة الكحولات الثانوية ، لذلك ، ماهو الكحول الثانوي المناظر للمركب المطلوب ؟ انه الكحول الثانوي: ٢- بنتانول

$$CH3CH(OH)-CH2CH2CH3$$

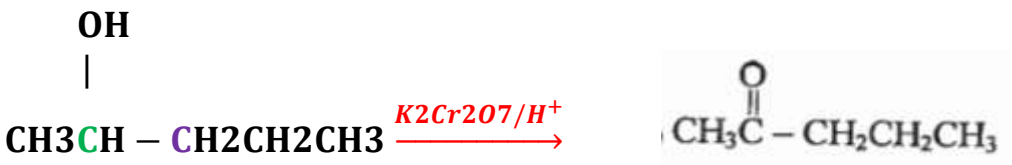
أو

$$CH3-CH2-CH2-\underset{H}{\overset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH3$$

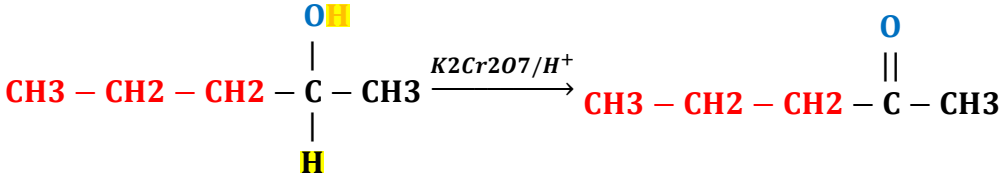
المكون من ٥ ذرات كربون الذي ترتبط فيه مجموعة الهيدروكسيد (OH) مع ذرة الكربون رقم ٢ في السلسلة الكربونية.

Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

وهذه معادلة تحضير الكيتون المطلوب(٢-بنتانون) من الكحول الثانوي (٢- بنتانول) المناظر له :



أو :



٣- لذلك يجب أن نحضرأولا: الكحول الثانوي ٢- بنتانول :

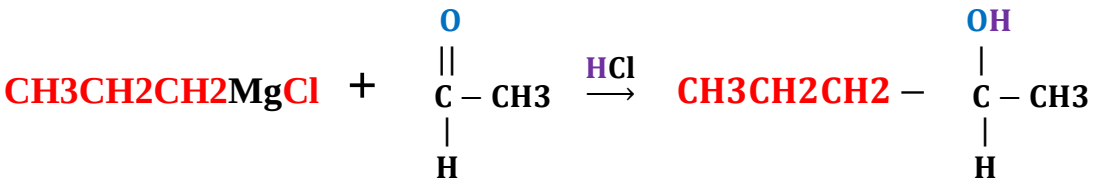
يحضر الكحول الثانوي عن طريق إضافة محلول غرينيارد الى الألديهايد ،فما هي بنية الألديهايد المناسبة ؟

وما هي بنية مركب غرينيارد المناسبة ؟

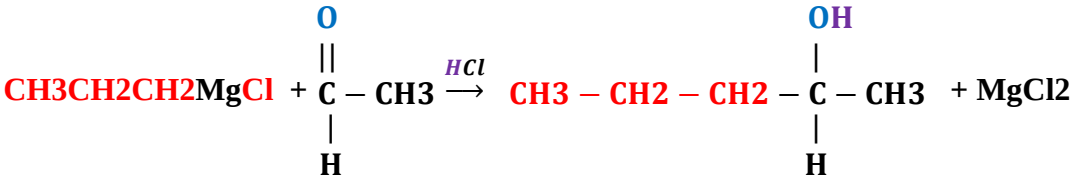
(بما أن الكحول المطلوب ثانوي وترتبط مجموعة OH مع ذرة الكربون الثانية في سلسلة الكحول فإن الالديهايد المناسب يحتوي على ذرتي كربون وهو ألديهايد الايثانال CH_3CHO لنضيف إليه مركب غرينيارد الذي يدخل في تركيبه ٣ ذرات كربون حتى نحصل على سلسلة مكونة من ٥ ذرات كربون لذلك مركب غرينيارد المناسب $(CH_3CH_2CH_2MgCl$

لتوضيح ذلك ، لاحظ معادلة تحضير ٢-بنتانول من مركب غرينيارد والألديهايد :

Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

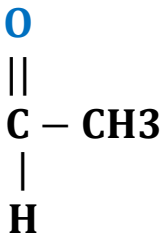


أو



بالنظر الى المعادلة :

نجد أن بنية الالديهايد المناسبة هي :



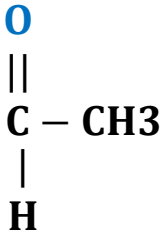
ونجد أن بنية مركب غرينيارد المناسبة هي :

$CH_3CH_2CH_2MgCl$

٤- أي من المركبين المتوفرين يصلح لتحضير الألديهايد وأيهما يصلح لتحضير محلول غرينيارد؟ :

$CH_2=CH_2$ أم $CH_3CH_2CH_2Cl$ ؟

بما أن ذرة الكربون الثانية في الكحول الثانوي ٢-بنتانول هي الذرة الحاملة لمجموعة OH– فاننا نختار المركب $CH_2=CH_2$ لنحضر منه الألديهايد(CH_3CHO) ٠

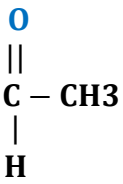


Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

، بينما نختار $CH_3CH_2CH_2Cl$ لنحضر منه مركب غرينيارد

(CH3CH2CH2MgCl)

٥ـتنفيذ تحضير الديهايد الايثنال



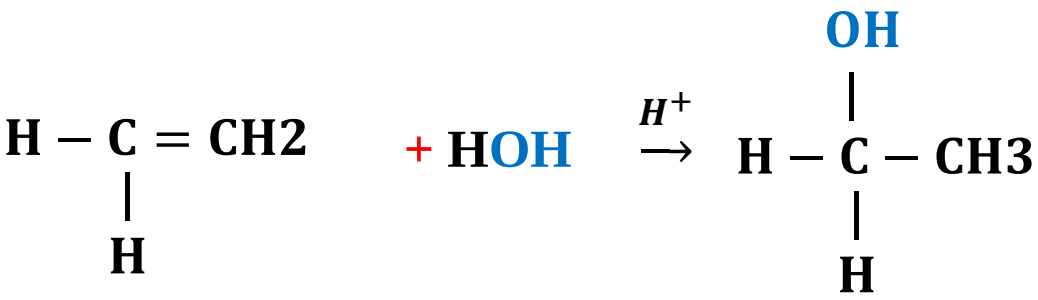
يتم تحضيرهذا الألديهايد من مركب الايثين ($CH_2=CH_2$) كما يلي :

أ- يحضر ألديهايد الايثانال (CH_3CHO) عن طريق أكسدة الكحول الأولي المناظر له وهو كحول الايثانول (CH_3-CH_2OH)

ب- لذلك لابد ،قبل ذلك، من تحضير الايثانول : باضافة الماء الى الايثين($CH_2=CH_2$) بوجود حمض قوي كعامل مساعد ، حيث يوفر الحمض الالكتروفايل H^+ الذي يتفاعل مع الرابطة الثنائية في مركب الايثين ($CH_2=CH_2$)لتكوين أيون كربوني الذي يتفاعل بدوره مع الماء لانتاج كحول الايثانول(CH_3-CH_2OH) كما في المعادلة التالية :

$$CH_2=CH_2 + H\text{-}OH \xrightarrow{H2SO4} CH_3\text{-}CH_2OH$$

أو



Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

ج- بعد تحضير الايثانول أصبح بامكاننا تحضير الايثانال ، عن طريق أكسدة كحول الايثانول باستخدام عامل مؤكسد مثل دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي H^+ كما في المعادلة التالية :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{K2Cr2O7/H^+} CH3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$$

أو :

$$H-\overset{\overset{OH}{|}}{C}-CH3 \xrightarrow{K2Cr2O7/H^+} \overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH3$$

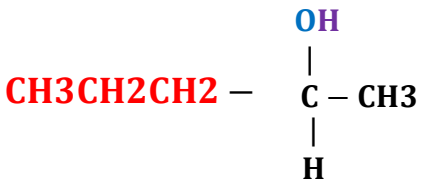
٦- نحضر مركب غرينيارد بروبيل ماغنيسيوم كلورايد($CH_3CH_2CH_2MgCl$) من المركب المتوفر ١-كلورو بروبان ($CH_3CH_2CH_2Cl$) بمفاعة ١-كلورو بروبان مع الماغنيسيوم بوجود الايثر كما في المعادلة التالية :

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{Mg/\text{ايثر}} CH_3CH_2CH_2MgCl$$

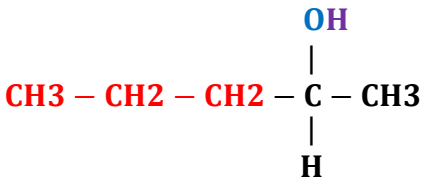
[حيث أن كهروسلبية ذرة Mg أقل من كهروسلبية ذرة الكربون المرتبطة بها في السلسلة الكربونية ، فان ذرة Mg تحمل شحنة جزئية موجبة ، أما ذرة الكربون المرتبطة معها فتحمل شحنة جزئية سالبة ، وبذلك تكون الرابطة (C-MgCl-) قطبية ، يمثل طرفها السالب (ذرة الكربون) النيوكليوفايل]

Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

٧- للحصول على الكحول الثانوي (٢- بنتانول) :

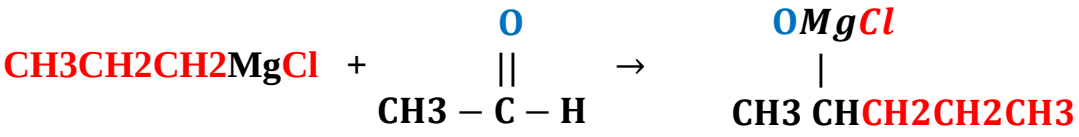


أو

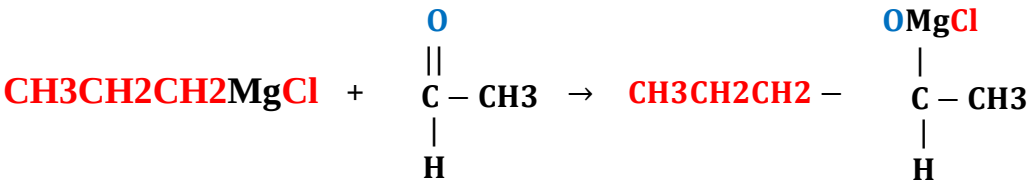


أو (CH3CHOHCH2CH2CH3)

يتم عن طريق مفاعلة مركب غرينياردالناتج في الخطوة ٦ وهو (بروبيل كلوريد الماغنيسيوم:$CH_3CH_2CH_2MgCl$) مع الألديهايدالناتج في خطوة ٥ وهو (الاثانال :CH_3CHO) بوجود وسط حمضي لانتاج الكحول المطلوب .[حيث يضاف الطرف السالب في مركب غرينيارد (-CH3CH2CH2) الى ذرة الكربون الموجبة في مجموعة الكاربونيل المرتبطة برابطة مزدوجة مع ذرة الأوكسيجين في الايثانال ، أما الطرف الموجب في مركب غرينيارد (-MgCl) فيضاف الى ذرة الأوكسيجين في الايثانال ليعادل الشحنة السالبة عليها ، وبذلك ينتج المركب الوسطي الذي يضاف اليه حمض ليتم تحويله الى الى كحول ثانوي ٢- بنتانول) كما في المعادلة التالية :

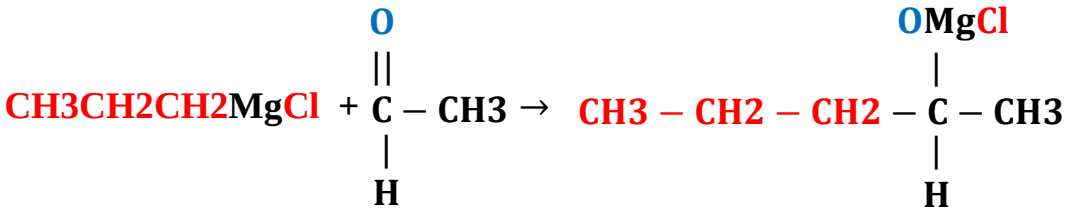


أو

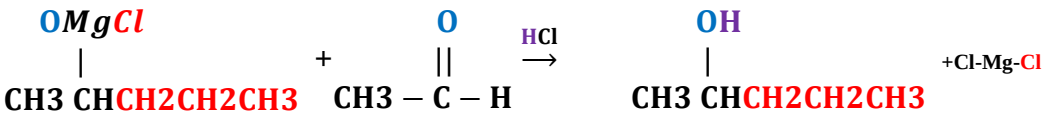


Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

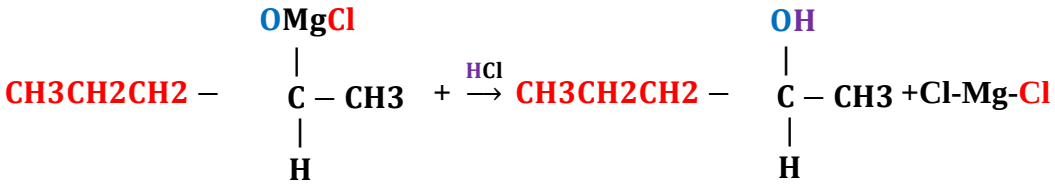
أو



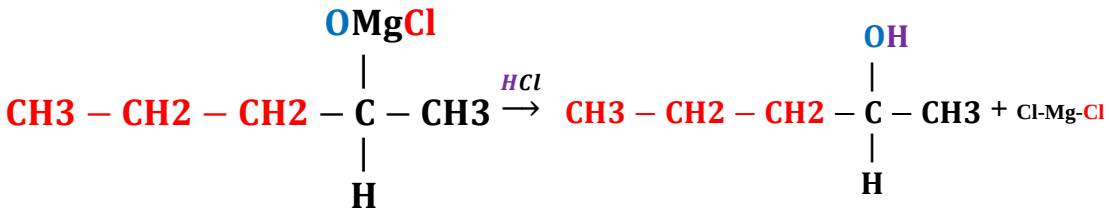
٨ـ إضافة حمض الى المركب الوسطي لتحويله الى كحول ثانوي ٢ـ بنتانول.



أو



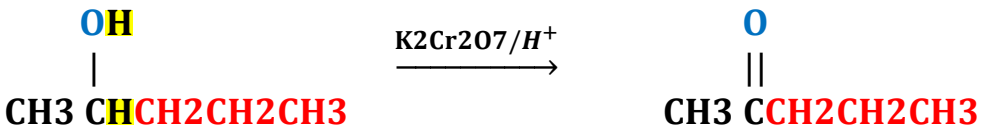
أو



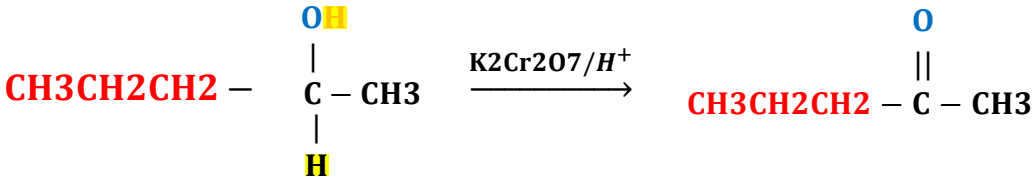
Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa

٩ـ الخطوة النهائية للحصول على المركب المطلوب :

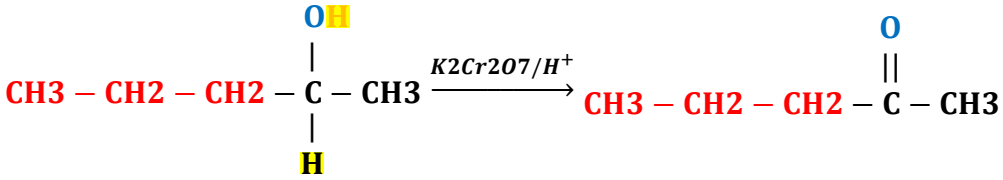
أكسدة الكحول الثانوي ٢ـ بنتانول باستخدام عامل مؤكسد مثل دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي H^+ كما في المعادلة التالية :



أو



أو



Adnan Issa Mahmoud AL-Amleh (Education Specialist)
a.amleh@outlook.sa