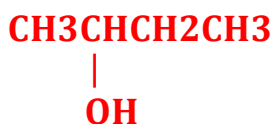


ت-١-ج-تحضير المركبات العضوية-شرح خطوات الإجابة على سؤال التوجيهي-٢٠١٦-شتوية مع نمذجة

التفكير خلال الشرح - - docx

سؤال توجيهي - سنة ٢٠١٦ - شتوية - س ٥-ب

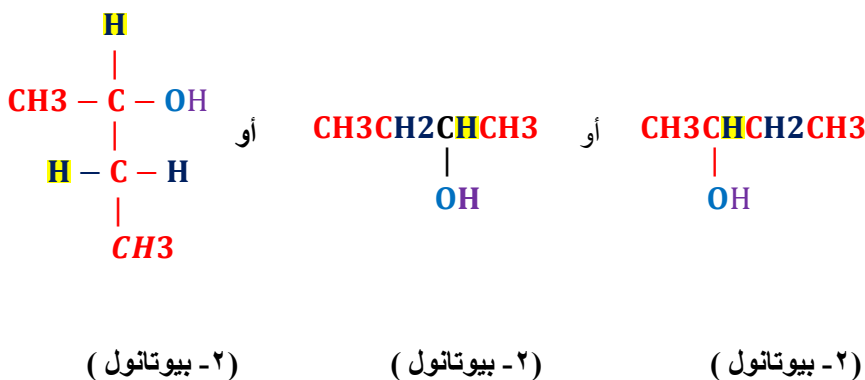
مبتدنا بالمركب CH_3CH_3 ومستعينا بالمواد الآتية : ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، ضوء ، HCl ، Cl_2 ، ايثر ، Mg ، KOH) أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير المركب :



ج- ارشادات وشرح لخطوات تحضير ٢- بيوتانول 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- بنية المركب المطلوب : (الأشكال الخمسة التالية هي لنفس المركب لا اختلاف بينها سوى طريقة كتابتها)



يلاحظ أن المركب المطلوب عبارة عن كحول ثانوي (٢- بيوتانول) مكون من سلسلة كربونية مكونة من ٤ ذرات كربون ، وذرة الكربون الثانية في السلسلة هي الحاملة لمجموعة الهيدروكسيد OH-

بينما المركب المتوفر الذي نبدأ به يحتوي على ذرتين من الكربون ، لذلك لا بد أن يكون هنالك تفاعل اضافة باستخدام محلول غرينيارد ومفاعله مع الديهايد (باستثناء الديهايد الميثانال) وليس كيتون لأن المطلوب كحول

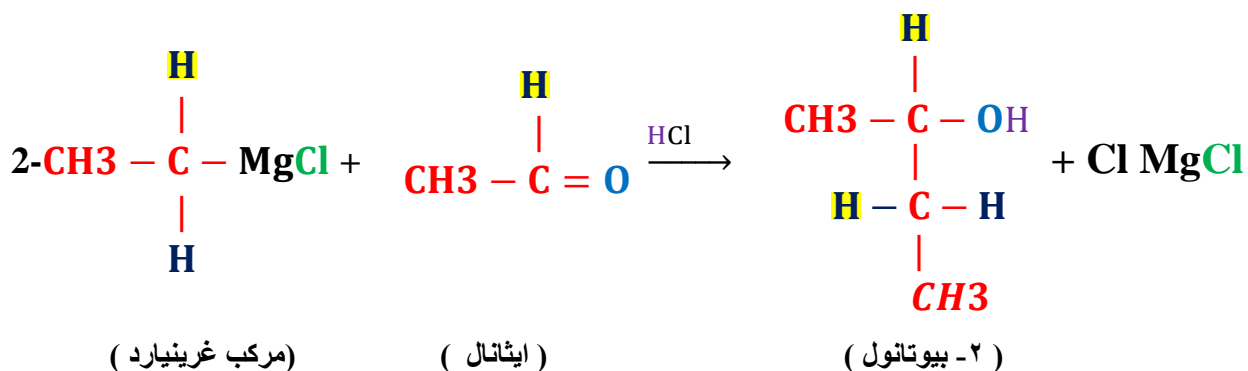
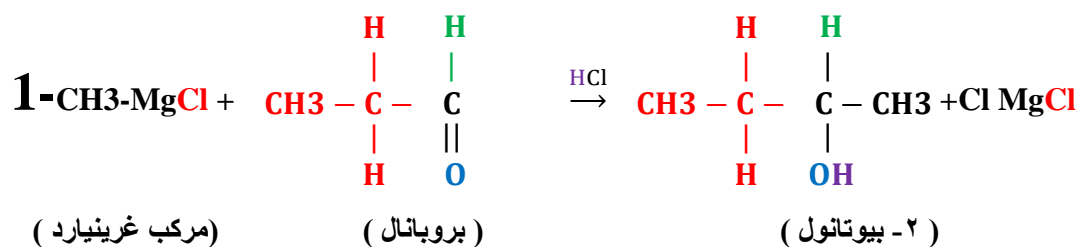
ثانوي. (لن نستخدم الميثانال لأنه سينتج من تفاعل الإضافة كحول أولي والمطلوب كحول ثانوي، ولن نستخدم

الكيتون لأنه سينتج من تفاعل الإضافة كحول ثالثي والمطلوب كحول ثانوي)

فما هي بنية الأليدهايد المناسب؟ وماهي بنية مركب غرينيارد المناسب؟

لمعرفة ذلك لاحظ معادلتنا تفاعل الالديهيد مع مركب غرينيارد لانتاج

الكحول الثانوي المطلوب (٢- بيوتانول) :

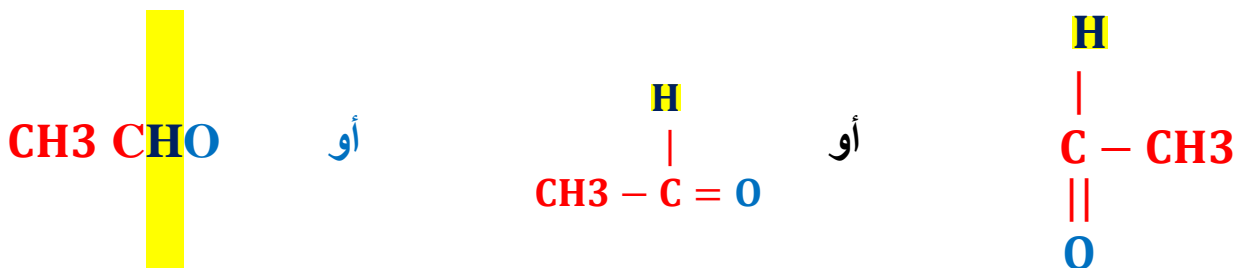


تشير المعادلتين الى وجود احتمالين لبنية مركب غرينيارد مع بنية مركب الأليدهايد التي يمكن استخدامها في تحضير المركب المطلوب.

[تذكر : أن ذرة الكربون الحاملة لمجموعة OH هي ذرة كربون الكربونيل المرتبطة برابطة ثنائية مع الأوكسيجين في الأليدهايد].

نختار البنيتين في المعادلة الثانية، فهما المناسبان اللتان يمكن استخدامها في اجراءات تحضير المركب المطلوب، لأن المركب المتوفر الذي نبدأ منه يحتوى على ذرتي كربون (بما أن المركب المطلوب مكون من ٤ ذرات كربون والمركب المتوفر الذي سنبدأ به مكون من ذرتين فنختار أليدهايد مكون من ذرتي كربون CH_3CHO ومركب غرينيارد مكون من ذرتي كربون $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ وبالتالي فإن بنية الأليدهايد المناسبة : هي الايثانال)

(الأشكال الثلاثة التالية هي لنفس مركب الايثانال)



بينما بنية مركب غرينيارد المناسبة هي :

ايثيل كلوريد الماغنيسيوم : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ ، فيصبح لدينا مهمتان :

المهمة الاولى : هي تحضير مركب غرينيارد $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

من المادة المتوفرة CH_3CH_3

المهمة الثانية : هي تحضير مركب الايثانال CH_3CHO من المادة المتوفرة

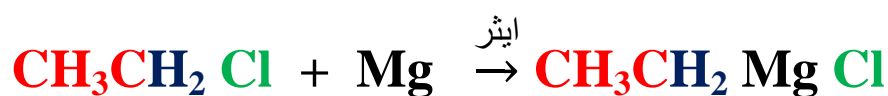
CH_3CH_3

٢ تنفيذ المهمة الاولى :

نحضر مركب غرينيارد من الايثان (CH₃CH₃) كما يلي :

أ- يحضر مركب غرينيارد (ايثيل كلوريد الماغنيسيوم: CH₃CH₂ Mg Cl)

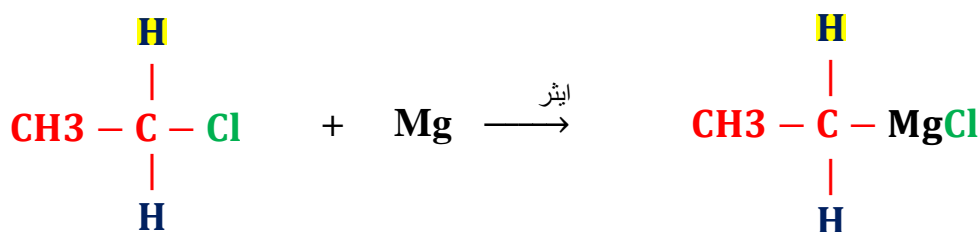
من تفاعل هاليد الألكيل (كلوريد الايثيل : CH₃CH₂ Cl) مع الماغنيسيوم بوجود الايثر، كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية المختصرة للمركبات العضوية):



(كلوروايثان)

(مركب غرينيارد)

أو : كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية الموسعة للمركبات العضوية):



(كلوروايثان)

(مركب غرينيارد)

[حيث أن كهروسلبية ذرة Mg أقل من كهروسلبية ذرة الكربون المرتبطة بها في السلسلة الكربونية ، فإن ذرة Mg تحمل شحنة جزئية موجبة ، أما ذرة الكربون المرتبطة معها فتحمل شحنة جزئية سالبة ، وبذلك تكون الرابطة (-C-MgCl) قطبية ، تشكل ذرة الكربون الطرف السالب (النيوكليوفايل) التي ستفاعل لاحقاً مع ذرة كربون الكاربونيل في الألددهايد]

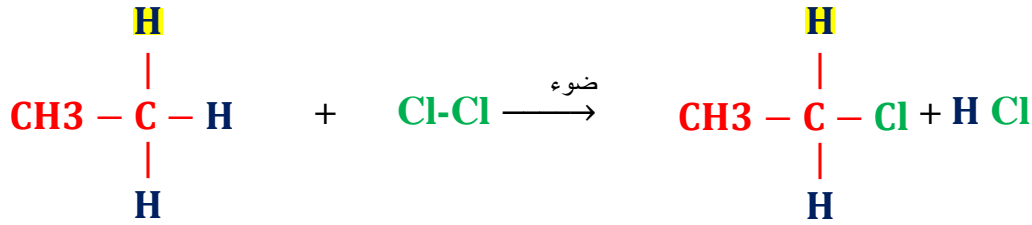
ب- لذا، يجب قبل ذلك ، تحضير كلوريد الايثيل من المركب المتوفر
 CH_3CH_3 عن طريق هلجنته (الاستبدال الأحادي البسيط) :

[هلجنة الايثان : مفاعته مع الكلور بوجود الضوء لتكوين كلوريد الايثيل (حيث يعمل الضوء أو (الحرارة) على كسر الرابطة الأضعف (Cl-Cl) ، ونتاج جذور الكلور الحرة ($\dot{\text{Cl}}$) التي تحتوي على إلكترونات منفردة ، تتفاعل مع الايثان لتحل ذرة الكلور محل احدى ذرات الهيدروجين في الايثان)]،

كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية المختصرة للمركبات العضوية) :



أو: كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية الموسعة للمركبات العضوية) :



ونختصر خطوات تحضير مركب غرينيارد بالمعادلتين التاليتين :



٣- تنفيذ المهمة الثانية : وهي تحضير أديهايد الايثانال بأن يستخدم الايثان (CH₃CH₃) كمادة أولية متوفرة لتحضيره ، حيث يحضر الايثانال من الايثانول <--- و الايثانول يحضر من كلوريد الايثيل <--- وكلوريد الايثيل يحضر من هلجنة الايثان كما في المراحل التالية :

أ- هلجنة الايثان (CH₃CH₃) لتكوين كلوريد الايثيل (CH₃CH₂ Cl)

[هلجنة الايثان : مفاعته مع الكلور بوجود الضوء لتكوين كلوريد الايثيل (تحل ذرة الكلور محل احدى ذرات الهيدروجين في الايثان)] ‘

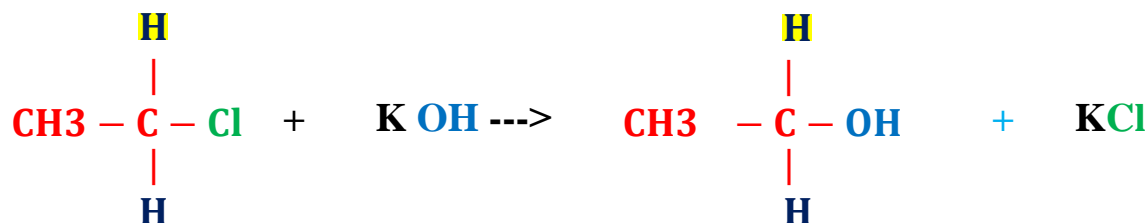
كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية المختصرة للمركبات العضوية):



ب- اضافة قاعدة قوية (K OH) الى كلوريد الايثيل لتحل OH محل Cl في كلوريد الايثيل لتكوين كحول الايثانول كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية المختصرة للمركبات العضوية):



أو : كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية الموسعة للمركبات العضوية):



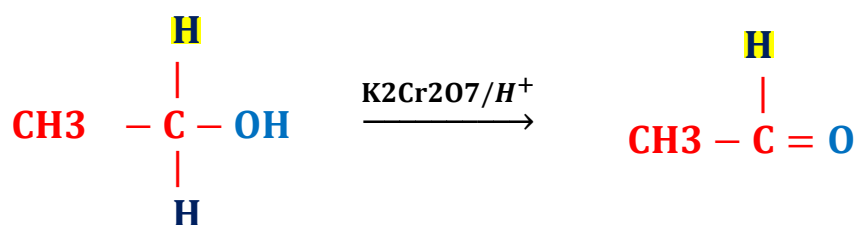
[يطلق على التفاعل السابق بتفاعل الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية ، حيث تكون الرابطة C-Cl في كلوريد الايثيل قطبية ، لذا تكون ذرة الكربون موجبة (الكتروفايل) والأيون OH⁻ نيوكليوفيل قوي غني بالالكترونات ، يهاجم ذرة الكربون الموجبة ويرتبط معها ، مما يؤدي الى كسر الرابطة C-Cl الضعيفة فيحل النيوكليوفيل محل ذرة الكلور التي تغادر على شكل أيون Cl⁻]

ج- أكسدة الايثانول بوجود عامل مؤكسد (داكرومات البوتاسيوم) في وسط حمضي لتكوين الديهايد الايثانال ، [حيث يتم نزع ذرتي هيدروجين ، إذ تنتزع إحداهما من مجموعة (OH) ، والأخرى عن ذرة الكربون الحاملة لها]

كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ الجزيئية للمركبات العضوية):



أو : كما في المعادلة التالية (باستخدام الصيغ البنائية الموسعة للمركبات العضوية):



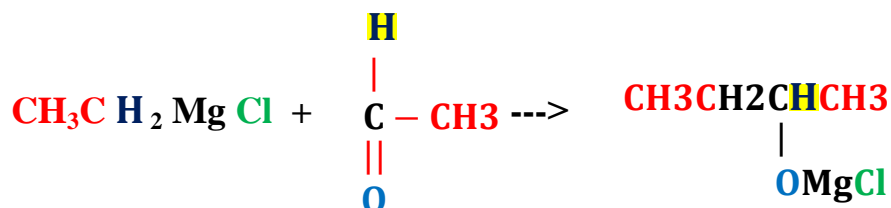
ونختصر خطوات تحضير الايثانال بالمعادلات التالية :

- 1- $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 3- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \text{CH}_3\text{CHO}$

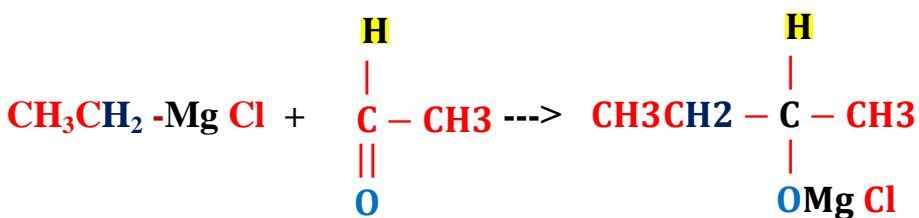
٤ - مفاعلة مركب غرينيارد (ايثيل كلوريد الماغنيسيوم: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$) مع الديهايد (الايثال : CH_3CHO) بوجود وسط حمضي لانتاج الكحول المطلوب . [حيث يضاف الطرف السالب في مركب غرينيارد (CH_3CH_2^-) الى ذرة الكربون الموجبة في مجموعة الكاربونيل المرتبطة برابطة مزدوجة مع ذرة الأوكسجين في الايثانال ، أما الطرف الموجب في مركب غرينيارد (MgCl^-) فيضاف الى ذرة الأوكسجين في الايثانال ليعادل الشحنة السالبة عليها ، وبذلك ينتج المركب الوسطي]

كما في المعادلة التالية :

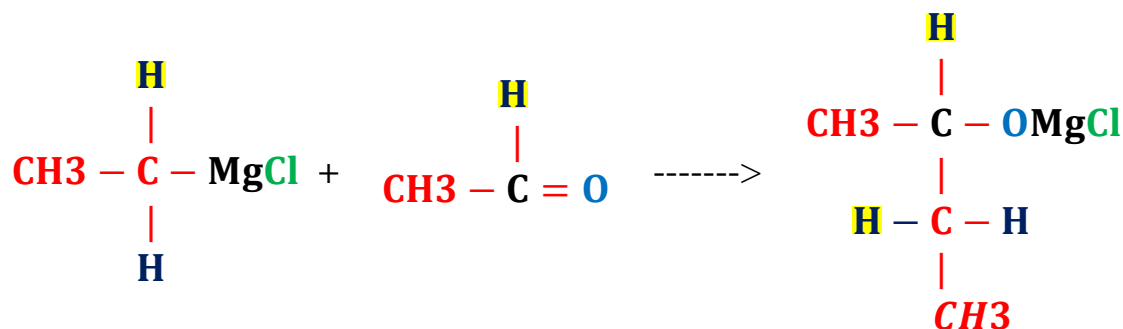
(المعادلات الثلاث التالية هي لنفس التفاعل لكن الاختلاف في طريقة كتابة الصيغة)



أو :

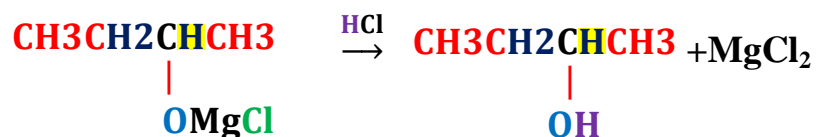


أو :

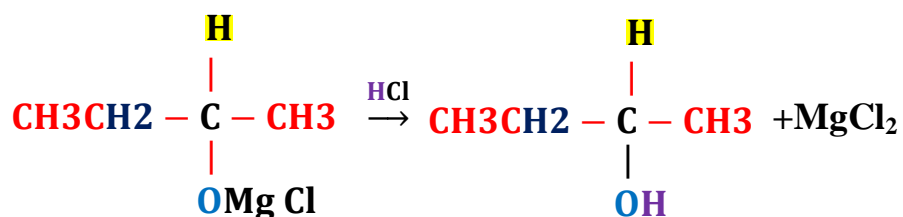


ويتحول المركب الوسطي الى كحول بإضافة حمض مثل HCl إليه كما في المعادلة التالية :

(المعادلات الثلاث الآتية هي لنفس المعادلة لكن الإختلاف في طريقة كتابة صيغ المركبات)



أو :



أو :

