كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : كيمياء حيوية بنيوية

المحاضرة : **الثانية /نظري/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

تكملة الأغوال والفينولات (تابعة للأولى)

الكان R—H H_2O H—O—H

غول أو كحول R—OH غول R—OH

إيتر R—O—R

فينول Ar—OH حلقة عطرية Ar = ⬡

- تحضير الأغوال:

1 إماهة الالكن: إضافة الماء الى الالكن بوجود وسيط حمض الكبريت المركز

$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[200atm,\ 300^\circ C]{H_3PO_4} CH_3CH_2OH$

الكن أو إيتن الغول الإيتيلي

$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH(OH)-CH_3$

البروبانول-2

- تبدأ الإماهة بإضافة الماء للرابطة المزدوجة حسب قاعدة ماركوفنيكوف والتي تنص عند إضافة حامض الهيدروجين أو الماء الى رابطة مزدوجة كربون كربون فان الهيدروجين يضاف الى الكربون المتصلة بعدد ذرات هيدروجين أكثر بينما الهاليد أو OH يضاف الى ذرة الكربون المرتبطة بذرة هيدروجين أقل

$CH_3CH=CH + H_2O$

مثال:

$CH_3-CH(OH)-CH_3$

$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-CH_3$

2) استبدال نيوكليوفيلي: انطلاقاً من هاليدات الالكيل بتفاعلات الاستبدال النيوكليوفيلي

غني بالالكترونات يهاجم مكان أقل منه بالالكترونات ويحل مكانه

$R-X \rightarrow$ هاليد $\quad X=Cl,Br,I \quad \leftarrow R$ الكيل

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

هاليد نيوكليوفيل ← مغادر — الغول — نيوكليوفيل مهاجم — مادة متفاعلة أو ركازة

يتم هذا التفاعل باحلال مجموعة الهيدروكسيل من أساس قوي مثل هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ أو KOH

ينحل مجموعة الهاليد في هاليد ألكيل مناسب ويعتمد هذا التفاعل على عدة عوامل: 1- طبيعة الهاليد 2- درجة الحرارة 3- المذيب 4- الكاشف المتفاعل

كلور الميثيل $CH_3-Cl + KOH \longrightarrow CH_3-OH + KCl$

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{Cl}{C}}-CH_3 + KOH \rightarrow H_3C-\underset{CH_3}{\overset{OH}{C}}-CH_3 + KCl$$

هام: يؤثر نوع الهاليد الالكيل التفاعل بشكل كبير على سرعة تفاعل الاستبدال حيث تزداد سرعة الاستبدال بازدياد حجم ذرة الهالوجين المغادر

كلما زاد حجم X زادت سرعة الاستبدال

$F^- << Cl^- < Br^- < I^-$

أيهما أكبر سرعة استبدال ؟

① CH_3CH_2-I

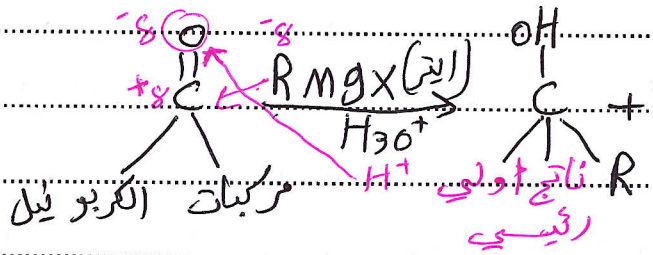
② CH_3CH_2-Cl

③ CH_3CH_2-Br

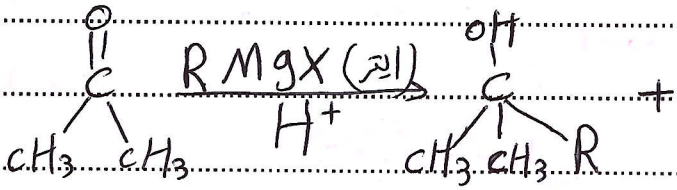
3 الكاشف غرينارد : بالاعتماد على كواشف غرينارد

$R-H + Mg \longrightarrow RMgX$ ، R = الكيل أو أريل / X = Cl, Br, I, F

عام :



- هذا الأكسجين له كهرسلبية عالية

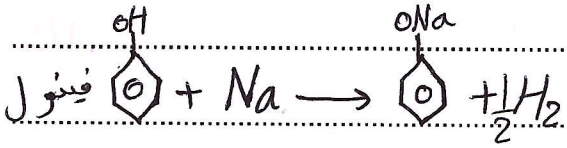


✱ التفاعلات الكيميائية للأغوال و الفينولات :

① التفاعل مع المعادن الفلزية

$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + H_2$

إيتوكسيد الصوديوم



- لكن عندما يتفاعل فينول يصبح فينوكسيد الصوديوم

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

- تتفاعل الأغوال مع المعادن القلوية مثل بوتاسيوم - صوديوم - ليثيوم حيث تحل ذرة المعدن محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيد وتشكل الكوكسيدات المعادن التي تتمتع بصفة أساسية مرتفعة

② التفاعل مع الحموض الكربوكسيلية وتشكيل الاسترات :

$$CH_3-CH_2-O-H + H-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O$$

حمض الخل — الغول الايتيلي — الاستيرات

* آلية الهضم عندما يتفاعل غول ايتيلي مع حمض كربوكسيلي يوجد ورط حمضي يعطي الاسترات

- تتفاعل الأغوال مع الحموض الكربوكسيلية أو مشتقاتها لتكوين الاسترات حيث يتم هذا التفاعل بوجود وسيط حمضي فيتشكل لدينا استر وماء :
يتفاعل حمض الخل مع الايتانول لفصل استراتيمانوات الايتيل - خلات الايتيل

③ أكسدة الأغوال :

a) أكسدة الأغوال الأولية :

أكسدة جزيئية غير تامة — أكسدة تامة

$$R-CH_2OH \xrightarrow{[O]} R-CHO \xrightarrow{[O]} RCOOH$$

غول أولي — ألدهيد — حمض كربوكسيلي

مثال :

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{[O]} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow{[O]} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$$

ايتانول — ايتانال — حمض الايتانويك

b) أكسدة الأغوال الثانوية :

مثال :

$$R-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-R' \xrightarrow{[O]} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$$

كيتون

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3-C(=O)-CH_2-CH_3$

الغول الثانوي

ج) أكسدة الأغوال الثالثية:

يصعب أكسدة الأغوال الثالثية بالشروط العادية وإنما تحتاج شروط خاصة من حيث نوع العامل المؤكسد ودرجة الحرارة حيث نحصل على مزيج من الحموض الكربوكسيلية

الألدهيدات والكيتونات بداية محاضرة

زمرة الكربونيل $>C=O$ ألدهيد $R-CHO$ أو $>C=O$

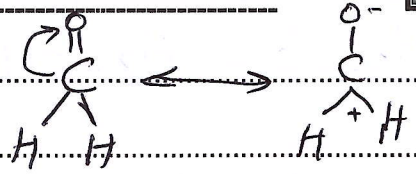
كيتون R' و R أو $>C=O$ ألدهيد $>C=O$

- تتميز الألدهيدات والكيتونات عن المركبات التي درسناها سابقاً بوجود مجموعة الكربونيل والتي رمزها $>C=O$ وللتمييز بين الألدهيدات والكيتونات من حيث التركيب الكيميائي نجد أن ذرة الكربون في الزمرة الألدهيدية في الألدهيدات ترتبط برابطتين إحداها ذرة هيدروجين والأخرى إما ذرة هيدروجين ثانية (في حال الفورم الدهيد) فقط وذرة كربون وبذلك تكون الصيغة العامة للألدهيدات بهذا الشكل:

$R-CHO$ مجموعة الكيل أو اريل أو $R=H$

- بينما في حالة الكيتونات ترتبط ذرة الكربون الزمرة الكربونيلية بذرتين من الكربون وتكون الصيغة العامة للكيتونات $R-CO-R'$ حيث R و R' قد تكون قطاً بحتين أو مختلفين لكن مجموعة الكربونيل هي مجموعة غير مشبعة تتكون من ذرة الكسجين مرتبطة برابطة زوجية مع ذرة كربون وتجمع بين خاصتي عدم التشبع والقطبية فهي مجموعة مستقطبة بسبب ارتفاع كهربائية ذرة الكربون والتأثير الطنيني لها سبب الصيغ التالية

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة



تسمية الالدهيدات:

- تسمّى الالدهيدات باضافة المقطع (ال) الى اسم الالكان المقابل

مثال: CH_3-CH_2-CHO بروبانال-1

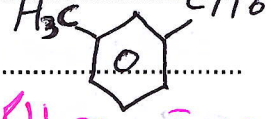
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$ هكسانال

$CH-C(CH_3)-CHO$ 2- ميثيل البروبانول

- عند اتصال مجموعة الفورميل وهي الالدهيد بمركب حلقي يتم تسمية المركب الحلقي ثم يتبع الاسم بـ كربالدهيد

مثال: حلقة بنزن كربالدهيد

هكسان كربالدهيد

 3 ميثيل ، 1 بنزن كربالدهيد

تسمية الكيتونات:

تسمى الكيتونات حسب (Iupac) باضافة المقطع (ون) الى اسم الالكان المناسب وترقيم السلسلة بحيث تأخذ مجموعة الكربونيل أقل رقم ممكن: مثال:

$CH_3CH_2CH_2-C(=O)-CH_3$ 2- بنتانون

$CH_3CH_2-C(=O)-CH_2$ 2- بوتانون

أما التسمية الشائعة تسمى الكيتونات حيث نسمّي المجموعتين المضو يتين يمين ويسار مجموعة كربونيلية ثم نكتب نهاية التسمية كيتون

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: ميتيل ايتل كيتون $CH_3\ CH_2\ CO\ CH_3$

2 - بنتانون $CH_3 - CO - CH_3$

الطرق العامة لتحضير الالدهيدات والكيتونات:

1 اكسدة الكحولات أولية ثانوية ثالثية كما مرّ معنا سابقاً:

$$H_3C-\underset{OH}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{Cu} H_3C-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH_2+H_2$$

3 2 1

2 - ميتيل بروبانول 2 - ميتيل بروبين

2 تفاعل فريدل كرافت (استلة)

مثال:

$$C_6H_6 + \underset{H_3C}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl \xrightarrow[80^\circ C]{AlCl_3} C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$$

الاسيتوفينون

3 ضم الهيدروجين الى كلوريدات الاحماض بوجود حفاز براديوم أو كبريتات باريوم Pd , $BaSO_4$

مثال:

$$\underset{H_3C}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl \xrightarrow{PdH_2} \underset{H_3C}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-H + HCl$$

كلوريد الاحماض — ايتانال

4 تفاعل غرينارد: تتفاعل كواشف غرينارد مع كلوريدات الاحماض مكونة الكيتونات

$$\underset{R}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl + RMg \xrightarrow{H^+} \underset{R}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-R + MgXCl$$