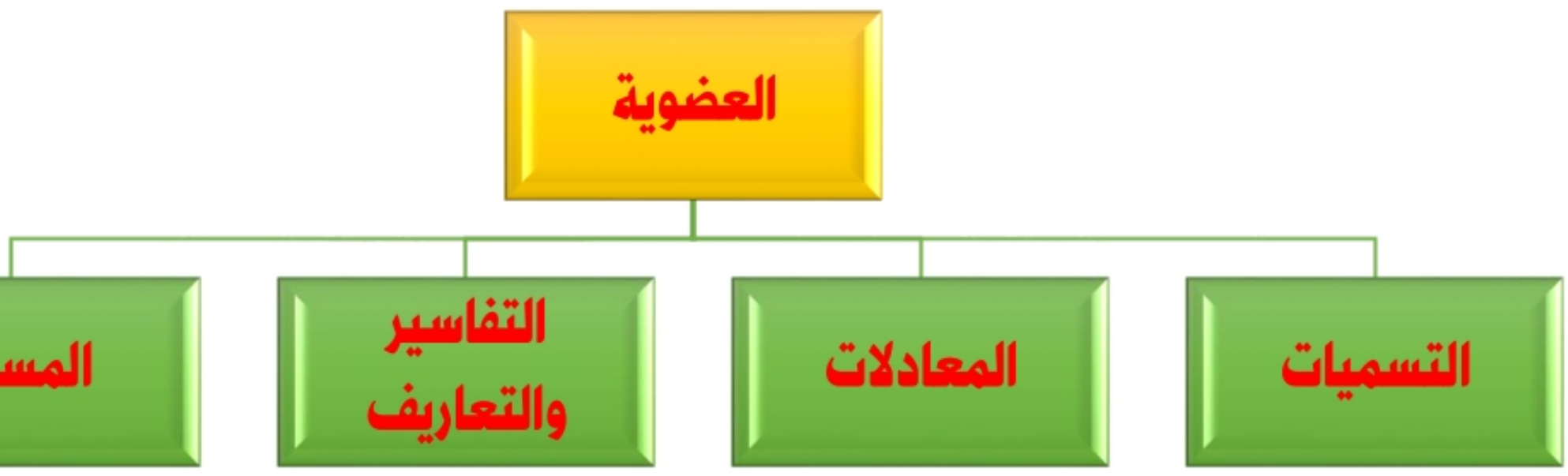
تم التحميل بواسطة:

@BA_CE2020

العضوية

الفواز
جاسم



التسميات

مراجعة سريعة

1 الألكانات (الأصول) : وهي وفق الجدول التالي:

الاسم	الرمز	عدد الكربونات
الميتان	CH_4 .	1
الايتان	C_2H_6 .	2
البروبان	C_3H_8 .	3
البوتان	C_4H_{10} .	4
البنتان	C_5H_{12} .	5
الهكسان	C_6H_{14} .	6
الهيبتان	C_7H_{16} .	7
الأوكتان	C_8H_{18} .	8

2 الجـذور الألكيلية (الجذور R) : ولها الخواص التالية:

1) هي أصول لكن منقوص منها هيدروجينة
2) تسمى بنفس اسم الأصول مع الاستبدال **يل → ان**
3) صيغتها العامة C_nH_{2n+1} حيث $n = 1,2,3, \ldots$
4) كتلتها المولية $M_R = 14n + 1$
5) أشهر الجذور CH_3 متيل و C_2H_5 إيتيل

3 الصيغة نصف المنشورة

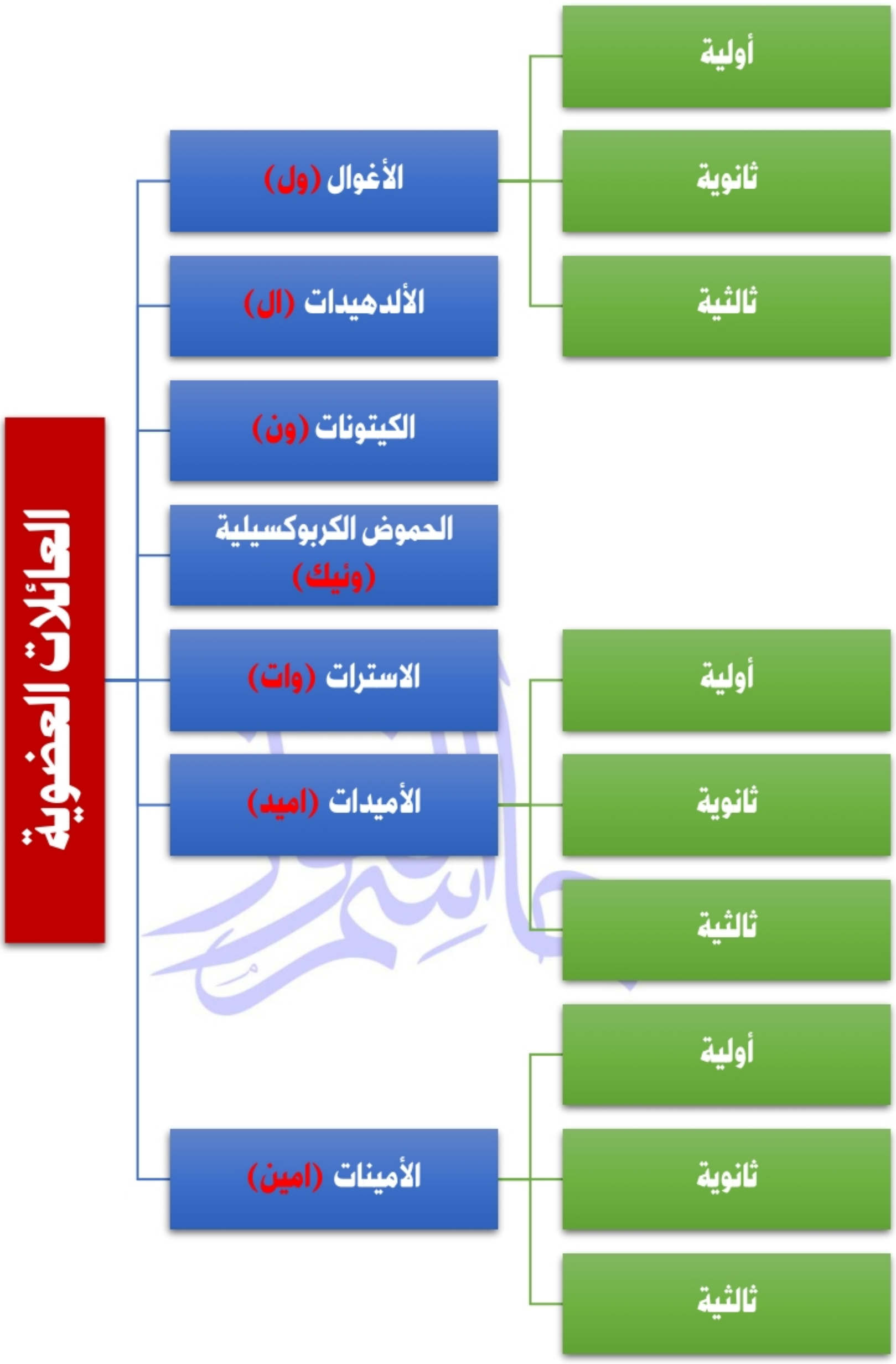
ونحصل عليها بالخطوات:

1) توزيع الكربونات كلٍ على حِدا
2) الربط بين الكربونات بروابط أحادية
3) توزيع الهيدروجينات عليها لتكميل عدد روابط كل كربونه إلى 4 روابط (الهيدروجينات حسب النقص)

مثال الصيغة نصف المنشورة للمركب C_3H_8

مثال الصيغة نصف المنشورة للمركب C_4H_{10}

الفواز جاسم نور


العائلات العضوية
الأغوال (ول)
أولية
ثانوية
ثالثية
الألدهيدات (ال)
الكيتونات (ون)
الحموض الكربوكسيلية (وئيك)
الاسترات (وات)
أولية
ثانوية
ثالثية
الأميدات (اميد)
أولية
ثانوية
ثالثية
الأمينات (امين)
أولية
ثانوية
ثالثية

الأغـــوال -ول-

الأغـــوال الأولية

صيغتها العامة $R - CH_2 - OH$

ولتسمية هذه الأغوال نقوم بالخطوات التالية

1) **التذوب البصري :** حيث نميز أن المركب الذي لدينا أنه غول أولي من خلال الشكل فأي مركب من الشكل $R - CH_2 - OH$ يكون غول أولي أو عندما يعطيني الاسم من الشكل:

(الألكانـول أو الأصلـول) مثل (بروبانول – بوتانول ... الخ) نحكم عليه أنه غول أولي

2) **الترقيم :** حيث نرقم الكربونات فنبدأ من الكربونة الأقرب إلى OH لتحمل الرقم 1 ثم نتابع الترقيم لأطول سلسلة كربونية (يعني نسلك الطريق الأطول للكربونات)

3) **نعين الأصل (الألكان) :** وفق عدد الكربونات المرقمة فاذا كان عددها 3 فالأصل بروبان واذا كان عددها 6 فالأصل هكسان وهكذا ...

4) **نعين الفروع:** كل ما لا يرقم هو فرع ومن أشهر الفروع

A) المتيل CH_3

B) الإيتيل $CH_2 - CH_3$ أو C_2H_5

C) يودو I

D) كلورو Cl

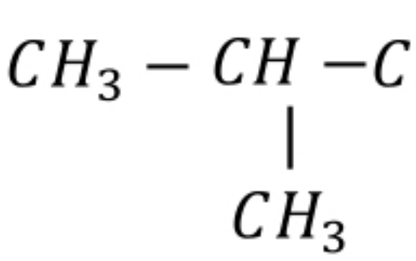
E) برومو Br

5) **نسمي وفق القالب:**

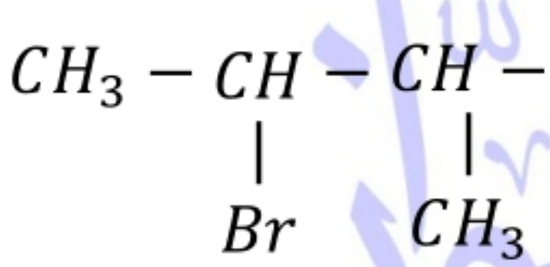
رقم الفرع - اسم الفرع	الألكانـــول

اذا تعددت الفروع نرتبها أبجدياً واذا كان الفرع مكرر نضع الرقمين ونسميه ثنائي

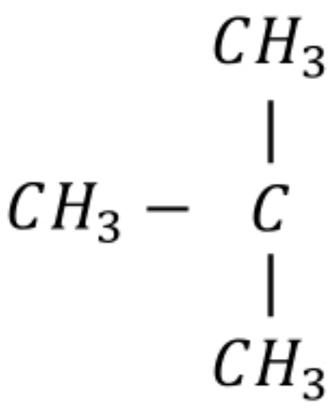
مثال اكتب اسم المركب العضوي التالي:



مثال مركب يحوي فرعين:



مثال مركب يحوي فرعين متشابهين على نفس الكربونة:



كتابة الصيغة نصف المنشورة من الصيغة الاسمية

1) **التذوب البصري :** حيث نميز أن المركب غول أولي من (الألكانول)

2) **نقوم بتوزيع الكربونات:** توزع الكربونات على حسب الأصل (الألكان) فاذا كان بروبانول مثلاً فالأصل بروبان فنقوم بتوزيع ثلاث كربونات

3) **نملأ الروابط:** نقوم بوضع الروابط الأحادية بين الكربونات

4) **اللاحقة :** بما ان اللاحقة (ول) ومدموجة مع الاسم فنضع بنهاية سلسلة الكربونات $-OH$

5) **نوزع الفروع**

6) **نوزع الهيدروجينات** على حسب كل كربونة كم ينقصها

مثال اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي: 2- متيل 3- يودو الهكسانول

مثال اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي: البروبانول

كتابة الصيغة الهيكلية

نعتمد على تفصيل الروابط دون كتابة الكربونات (موجودة لكن لا تكتب) وكل ما هو غير الكربون يكتب

حتى الفروع التي فيها كربون يوضع فرع لكن لا يكتب شيء باخر الفرع للدلالة على وجود كربون اما الفروع التي لا تحوي كربون مثل اليودو أو الكلورو فتوضع بشكل صريح وتكتب

بالبداية نضع اللاحقة OH ثم نتابع وضع الروابط على حسب الأصل (الالكان) ثم نوزع الفروع

مثال اكتب الصيغة الهيكلية للغول: $CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-OH$

مثال: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}-CH_2-OH$

الأغـــوال الثانوية

صيغتها العامة $R - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - R'$

ولتسمية هذه الأغوال نقوم بالخطوات السابقة نفسها لكن القالب وفق التالي:

رقم الفرع - اسم الفرع الألكان - رقم OH - ول

مثال اكتب اسم المركب التالي واكتب الصيغة الهيكلية له:

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

مثال اكتب الصيغة نصف المنشورة والهيكلية للمركب العضوي: 2,4- ثنائي متيل الهكسان – 3 – ول

الأغـــوال الثالثية

صيغتها العامة $R-\underset{\displaystyle R''}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-R'$

الألدهيـــدات -ال-

صيغتها العامة $R-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-H$ أي هي ارتباط جذر R مع كربونيل C مع هيدروجين H

وتسمى بنفس طريقة الأغوال الأولية لكن اللاحقة هي (ال) بدل من (ول) أي وفق القالب:

رقم الفرع - اسم الفرع	الألكانـــال

مثال: $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle }{\overset{|}{CH}}}-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-H$

مثال:

$$CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-H$$

مثال اكتب الصيغة نصف المنشورة والهيكلية للمركب العضوي: 2- ايتيل 3-يودو البنتانال

مثال: الميتانـال

الكيتـــــونات -ون-

صيغتها العامة $R-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-R'$ أي هي ارتباط جذرين R, R' مع كربونيل $\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}$

ولتسمية الكيتونات نقوم بالخطوات نفسها للأغوال الثانوية لكن نستبدل (ول) بـ (ون) وفق التالي:

رقم الفرع - اسم الفرع الألكان - رقم الكربونيل - ون

مثال: $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_2 - CH_3$

مثال: $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_2 - CH_3$

مثال: 4- أيتيل الهكسان – 3 - ون

مثال: البروبان – 2 - ون

الحموض الكربوكسيلية -وئيك-

صيغتها العامة $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ أو $R-COOH$ أي هي ارتباط R مع كربونيل $\overset{\overset{O}{\|}}{C}$ مع هيدروكسيد OH

وتسمى بنفس طريقة الأغوال الأولية لكن اللاحقة هي (وئيك) بدل من (ول) وتبدأ بكلمة حمض أي وفق القالب:

حمض	رقم الفرع - اسم الفرع	الألكانـــوئيك

مثال: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

مثال: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-COOH$

مثال اكتب الصيغة نصف المنشورة والهيكلية للمركب العضوي: حمض 2- متيل البنتانوئيك

مثال: حمض الميتانـوئيك

مثال: حمض الإيتانـوئيك

الإستـــــرات -وات-

صيغتها العامة $R-COOR'$ أو $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R'$

وهنا الترقيم يبدأ من عند $\overset{O}{\overset{||}{C}}$ باتجاه R حيث لا يُرقَّم R' انما يدخل في التسمية على حاله (متيل أو إيتيل ... الخ)

كما في القالب:

رقم الفرع - اسم الفرع	الألكانـــوات	الـ R' يل

مثال: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3$

مثال: $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_3$

مثال: $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_3$

مثال: بروبانوات المتيل

الأميـــــدات-اميد-

الأميد الأولي

صيغتها العامة $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$

وتسمى بنفس الطريقة المعتادة (غالباً تأتي بلا فروع) وفق القالب:

رقم الفرع - اسم الفرع الألكان أميد

مثال: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$

مثال: $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$

مثال: 3 – متيل البنتان أميد

الفواز جاسم

الأميد الثانوي

صيغتها العامة $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-R'$ حيث NH يمكن أن تكتب $\begin{vmatrix} N & H \\ C & \end{vmatrix}$ أو $\begin{vmatrix} H & N \\ & C \end{vmatrix}$ ونرقم ابتدائاً من $\begin{vmatrix} O \\ C \end{vmatrix}$

باتجاه R ولا نرقم R'

وتسمى وفق القالب: **رقم الفرع** - **اسم الفرع** N - **R' يل** **الألكان أميد**

مثال: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-CH_2-CH_3$

مثال: $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH - CH_3$

مثال: N- ايتيل البروبان أميد

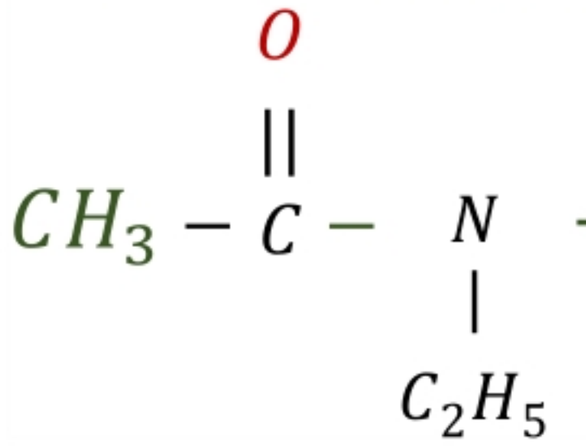
الأميد الثالثي

صيغتها العامة $R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - \underset{\underset{R''}{|}}{N} - R'$

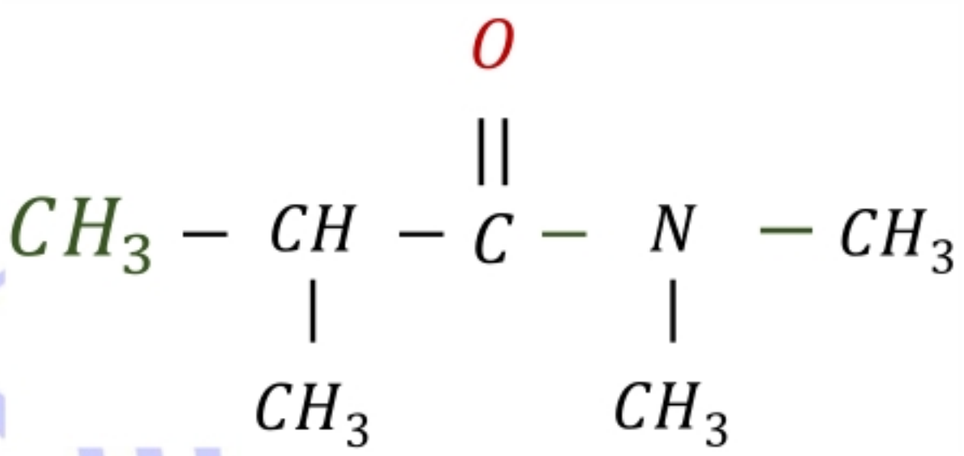
وتسمى وفق القالب: **رقم الفرع** - **اسم الفرع** N - **R' يل** N - **R'' يل** **الألكان أميد**

اذا كان R', R'' متشابهين **رقم الفرع** - **اسم الفرع** NN - **ثنائي R' يل** **الألكان أميد**

مثال:



مثال:



مثال: NN- ثنائي متيل الميتان أميد

الأميـــــنات-امين-

الأمين الأولي

صيغتها العامة $R-NH_2$

وتسمى بنفس الطريقة المعتادة (غالباً تأتي بلا فروع) وفق القالب:

رقم الفرع - اسم الفرع الألكان - رقم N - أمين

مثال: $CH_3-CH_2-NH_2$

مثال: CH_3-NH_2

مثال: 3 – متيل البنتان -2 - أمين

جاسم الفواز

الأمين الثانوي

صيغتها العامة $R - NH - R'$ باتجاه R الاطول

وتسمى وفق القالب: **رقم الفرع - اسم الفرع** N **- يل** R' **- رقم** N **- الألكان أمين**

اذا كان الفرع و R' متشابهين:

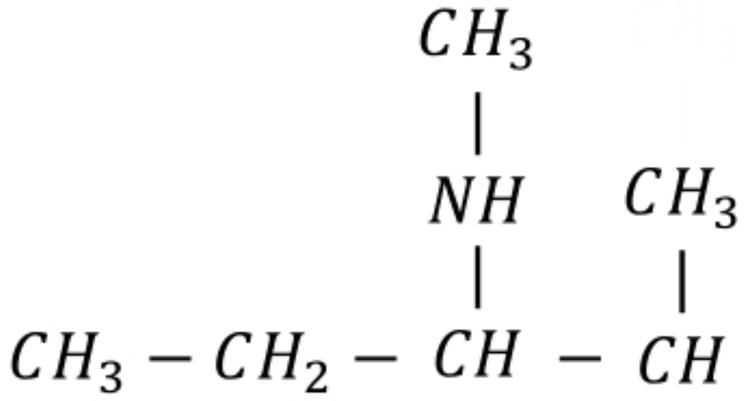
رقم الفرع , N **- ثنائي الفرع** R' **يل - رقم** N **- الألكان أمين**

مثال: $CH_3 - CH_2 - NH - CH_2 - CH_3$

مثال:

$$CH_3 - CH - CH_2 - CH - CH_3$$
$$\quad\quad\quad

مثال:



مثال: N- ايتيل -1- البوتان أمين

مثال:3- يودو N- متيل -2- البنتان أمين

الأمين الثالثي

صيغتها العامة $R-\underset{\Big|}{\overset{}{N}}-R'$ حيث نرقم أطول سلسلة

R''

وتسمى وفق القالب:

رقم الفرع - اسم الفرع N **- يل** R' N **- يل** R'' **- رقم** N **- الألكان أمين**

اذا كان R'', R' متشابهين:

رقم الفرع - اسم الفرع NN **- ثنائي يل** R' **- رقم** N **- الألكان أمين**

مثال: $CH_3-\underset{\Big|}{\overset{}{N}}-CH_3$

C_2H_5

مثال: $CH_3-\underset{\Big|}{\overset{}{N}}-CH_3$

CH_3

مثال: NN- ثنائي متيل -1-البروبان أمين

مثال: NN- ثنائي متيل الإيتان أمين

تفاسير العضويـــة

تفاسير ارتفاع درجة الغليان (وتفسر بالروابط الهيدروجينية و القطبية)

1 درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان المركبات العضوية (الألكانات) الموافقة:

1) بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها, بينما لا تتشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الألكانات

2 درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة:

1) بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تتشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الألدهيدات والكيتونات

2) قطبية الرابطة $O-H$ في الأغوال أقوى من قطبية الرابطة $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-$ في الألدهيدات والكيتونات

3 درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الإيترات الموافقة:

قطبية الرابطة $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-$ في الألدهيدات والكيتونات أقوى من قطبية الرابطة $C-O-C$ في الإيترات

4 درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الأسترات

(بصيغة أخرى - درجة غليان الاسترات أقل من درجة غليان الحموض الكربوكسيلية)

(بصيغة أخرى - تزداد درجة غليان الاسترات بزيادة كتلتها الجزيئية)

بسبب قدرة الحموض الكربوكسيلية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وعدم قدرة الاسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

5 درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان المركبات العضوية الموافقة:

(بصيغة أخرى - تفوق الصّفة القطبيّة للحموض الكربوكسيليّة مقارنة مع باقي المواد العضويّة الموافقة – السبب الثاني فقط لهذا التعليل)

1) بسبب قدرة الحموض الكربوكسيلية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

2) تفوق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية حيث تتألف زمرة الكربوكسيل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$ من

زمرتين هما الهيدروكسيد $O-H$ والكربونيل $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$

6 درجة غليان الأميدات مرتفعة نسبياً

بسبب قدرة الاميدات الأولية والثانوية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

7 درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية مرتفعة نسبياً

(بصيغة أخرى - درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة)

بسبب قدرة الأمينات الأولية والثانوية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

تفاسير تناقص المزوجية (الانحلال) بازدياد الكتلة الجزيئية (وتفسر بنقصان تأثير الجزء القطبي على حساب غير القطبي R)

8 تتناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلها الجزيئيّة

(بصيغة أخرى - الهكسان - 1- ول أقلّ مزوجية في الماء من الإيتانول)

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي OH على حساب تأثير الجزء غير القطبي R

(الهكسان – 1 – ول كتلته الجزيئية أكبر من الايتانول بالتالي مزوجيته أقل)

9 تتناقص مزوجية الألدهيدات والكيتونات في الماء بازدياد كتلها الجزيئيّة

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي على حساب تأثير الجزء غير القطبي R

10 تتناقص مزوجية الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلها الجزيئيّة

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي $-COOH$ على حساب تأثير الجزء غير القطبي R

11 تتناقص مزوجية الامينات في الماء بازدياد كتلها الجزيئيّة

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي على حساب تأثير الجزء غير القطبي R

12 مزوجية الميتان أمين (أمين أولي) شديدة في الماء

الأمينات ذات الكتل الجزيئيّة المنخفضة مزوجيتها شديدة في الماء

13 مزوجية الإيتانول في الماء بالتسب كافةً

بسبب تشكُّل الرّوابط الهِدروجينيّة بين جزيئات الإيتانول وجزيئات الماء وبسبب الكتلة الجزيئية المنخفضة له.

14 تتمازج الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المنخفضة في الماء

بسبب الصّفة القطبيّة لزمرة الكربونيل

15 تتمازج الحموض الكربوكسيليّة التي تحوي 1 - 4 ذرّات كربون في الماء بكافة التسب

بسبب تشكّل الرّوابط الهدروجينيّة بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة وجزيئات الماء.

16 مزوجية ميتان أمين شديدة في الماء.

بسبب قطبية روابطه بالإضافة إلى تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاته وبين جزيئات الماء.

تفاسير متفرقة

17 تتفاعل الأغوال مع المعادن النشيطة كيميائياً (مثل الصوديوم والبوتاسيوم)

لأن المعادن النشطة كيميائياً تستطيع إزاحة الهِدروجين في الرَّابطة O - H

18 تفاعلات الضم للألدهيدات والكيتونات (دورة)

لأن زمرة الكربونيل $-C(=O)-$ تحوي رابطتين σ و π وتحدث تفاعلات الضم للرابطة الأضعف π

19 تتأكسد الألدهيدات بسهولة إلى حموض كربوكسيليّة

بسبب وجود ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة الكربون الزّمرة الكربونيليّة.

20 تقاوم الكيتونات الأكسدة

بسبب عدم وجود ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة الكربون الزّمرة الكربونيليّة.

21 الصفة الحمضية للحموض الكربوكسيلية

بسبب قطبية الرابطة $-\overset{\overset{O}{||}}{C}-$ مما يؤدي لسهولة منح بروتون H^+ في المحلول

2.2 معظم الحموض الكربوكسيلية ضعيفة التأين في الماء

لأن لها ثابت تأين K_a صغير جداً قيمته بين $10^{-5}, 10^{-4}$

2.3 عدم قدرة الإسترات على تشكيل روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها.

لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة ذات شديدة الكهرسلبية في الاسترات $R-COO-R'$

2.4 عدم تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئات الأميدات الثالثيّة.

(بصيغة أخرى - المركّب N,N -ثنائي متيل إيتان أميد غير قادر على تشكيلّ روابط هدروجينيةّ بين جزيئاته)

لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة ذات شديدة الكهرسلبية في الأميدات الثالثية

2.5 الخاصية الأساسية للأمينات

تحتوي الأمينات على زوج إلكترونيّ غير رابط على ذرّة النّتروجين قادرة على منحه ممّا يكسبها خاصّيّات أساسيّة

2.6 يعدّ إيتيل أمين أساسا أقوى من متيل أمين

لأن الجذر الألكيلي الموجود في الايتيل أمين يزيد من إمكانية استقبال البروتون H^+ على ذرة النيتروجين N بالتالي يزيد من الصفة الأساسية

2.7 الميتانول أكثر حموضة من الأغوال الثانويّة والثالثيّة.

الجذر الألكيلي R دافع للإلكترونات وبزيادة الكتلة الجزيئية تقل قطبية الرابطة فيؤدي إلى صعوبة التخلي عن بروتون وإضعاف الصفة الحمضية.

2.8 تتآكل طاولات المطابخ المصنوعة من الرخام مع مرور الزمن

احتواء الكثير من الأطعمة على حموض كربوكسيلية التي تتفاعل مع كربونات الكالسيوم الموجودة في الرخام.

مسائل العضوية

لدينا أربع أنواع رئيسية في مسائل العضوية

1) مسائل الكتلة المولية (الجزئية) المعلومة $M_{\text{عائلة}}$
2) مسائل النسبة المئوية
3) مسائل الكسر
4) مسائل الكتل الغرامية

بأي مسألة يجب أن نصل لـ $M_{\text{عائلة}}$

$$M_{\text{عائلة}} \rightarrow M_R \rightarrow n\ (M_R = 14n + 1) \rightarrow R = C_nH_{2n+1} \rightarrow \text{صنف عائلة}$$

الصنف الأول- مسائل الكتلة المولية المعلومة $M_{\text{عائلة}} =$ عدد $g.mol^{-1}$

في هذا الصنف نقوم بالعمل وفق المخطط الثابت فقط وهو يعتبر من اسهل الأصناف وأقلها مجهوداً

المسألة الثَّانية:
مركّب غولي كتلته الموليّة $74\ g.mol^{-1}$ يمكن الحصول عليه من ضمّ الماء إلى ألكِن نظامي. ما الصيغة نصف المنشورة لهذا المركّب؟ ما هو الألكِن المستعمل في التّفاعل.
(C:12, O:16, H:1)

$R - CH_2 - OH$ غول أولي = عائلة .

$$M_{\text{غول}} = 74 = M_R + 12 + 2 + 16 + 1$$

$$M_{\text{غول}} = 74 = M_R + 31$$

$$74 - 31 = M_R$$

$$M_R = 43\ g.mol^{-1}$$

$$M_R = 14n + 1 = 43 \rightarrow n = \frac{42}{14} = 3$$

$$R = C_nH_{2n+1} = C_3H_7$$

$$\boldsymbol{C_3H_7 - CH_2 - OH}$$

البوتانول $\boldsymbol{cH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH}$

الالكن هو البوتن-1

المسألة الثَّالثة:

ينتـج عـن تفاعـل البلمهـة مـا بيـن الجزيئيَّـة لحمـض كربوكسـيليّ وحيـد الوظيفـة $R-COOH$ مركّـب عضـويّ كتلتـه الموليّـة تسـاوي $102\ g.mol^{-1}$، المطلـوب:

1. اكتب المعادلة المعبِّرة عن تفاعل البلمهة مابين جزيئيّة للحمض.
2. احسب الكتلة الموليَّة للحمض الكربوكسيليّ.
3. استنتج صيغة الحمض الكربوكسيليّ وسمّه.
4. استنتج صيغة المركّب العضويّ النَّاتج وسمّه.

C:12, H:1, O:16

عائلة = بلا ماء الحمض $= R-COO-CO-R$

$$M_{\text{بلاماء}} + M_{\text{ماء}} = 2M_{\text{حمض}}$$

$$102 + 18 = 2M_{\text{حمض}} \rightarrow M_{\text{حمض}} = \frac{120}{2} = 60$$

$$M_{\text{بلاماء}} = 102 = 2M_R + 24 + 48$$

$$M_{\text{بلاماء}} = 102 = 2M_R + 72$$

$$30 = 2M_R$$

$$M_R = 15\ g.mol^{-1}$$

$$M_R = 14n + 1 = 15 \rightarrow n = \frac{14}{14} = 1$$

$$R = C_nH_{2n+1} = CH_3$$

لحساب كتلة الحمض $\boldsymbol{M_{\text{حمض}} = M_R + 45}$

الحمض $\boldsymbol{CH_3 - COOH}$ حمض الخل

البلاماء $\boldsymbol{CH_3 - COO - Co - CH_3}$ بلاماء حمض الخل

الصنف الثاني:- مسائل النسبة المئوية المعلومة % عدد

يعطيني عدد % من الأوكسجين أو النتروجين فنحول هذه النسبة المئوية إلى نسبة وتناسب

كل 100 من (العائلة) تحوي ..... من الأوكسجين

كل عائلة M تحوي عدد × 16 من الأوكسجين

ثم نحسب عائلة M ونكون قد وصلنا لرأس الخيط

$$M_{\text{عائلة}} \rightarrow M_R \rightarrow n\ (M_R = 14n + 1) \rightarrow R = C_nH_{2n+1} \rightarrow \text{صنف عائلة}$$

المسألة الأولى:

حمض كربوكسيليّ يحتوي على 69.56% من كتلتِه أكسجين .المطلوب:

1. احسب الكتلة الجزيئيّة الموليّة للحمض.
2. اكتب الصّيغة النّصف منشورة للحمض، وسمّه.

C:12, H:1, O:16

العائلة هي حمض $R - COOH$

كل 100 من الحمض تحوي 69.56 أوكسجين

كل $M_{\text{حمض}}$ تحوي 16×2 أوكسجين

$$M_{\text{حمض}} = \frac{32 \times 100}{69.56} = 46\ g.mol^{-1}$$

$$M_{\text{حمض}} = 46 = M_R + 12 + 32 + 1$$

$$46 = M_R + 45 \rightarrow M_R = 1\ g.mol^{-1}$$

$$M_R = 14n + 1 = 1 \rightarrow n = \frac{0}{14} = 0$$

$$R = C_nH_{2n+1} = H$$

الحمض $H - COOH$ حمض النمل (حمض الميتانوئيك)

المسألة الأولى:

أميد أولي نسبة النّتروجين فيه 19.17%، المطلوب:

1. احسب كتلته الموليّة.
2. استنتج صيغته نصف المنشورة ، وسمّه.

(H:1, C:12, N:14, O:16)

العائلة هي اميد أولي $R - CO - NH_2$

كل 100 من الاميد تحوي 19.17 نتروجين

كل اميد M تحوي 1×14 نتروجين

$$M_{\text{اميد}} = \frac{14 \times 100}{19.17} = 73\ g.mol^{-1}$$

$$M_{\text{اميد}} = 73 = M_R + 12 + 16 + 14 + 2$$

$$73 = M_R + 44$$

$$M_R = 29\ g.mol^{-1}$$

$$M_R = 14n + 1 = 29 \rightarrow n = \frac{28}{14} = 2$$

$$R = C_nH_{2n+1} = C_2H_5$$

الاميد $C_2H_5 - CO - NH_2$ البروبان اميد

الصنف الثالث- مسائل الكسر المعلوم $\frac{\text{عدد}}{\text{عدد}}\ m$

هذا النموذج يحتاج لمعادلة حصرا

يعطيني كسر من يربط بين كتلتين غراميتين لاي مادتين في المعادلة

خطوات حل هذا النموذج

1) نكتب المعادلة
2) نضع سطرين تحت المعادلة
3) نملأ معلومات السطر الأول بكتل مولية (جزيئية) بدلالة $M_{\text{عائلة}}$ للمادتين اللتين يربط الكسر بينهما

4) نملأ السطر الثاني بكتل غرامية للمادتين m كسر , m

5) نقوم بالتناسب لنحسب $M_{\text{عائلة}}$ ثم نكمل كالعادة :

$$\text{صنف عائلة} \rightarrow R = C_nH_{2n+1} \rightarrow n\,(M_R = 14n + 1) \rightarrow M_R \rightarrow M_{\text{عائلة}}$$

المسألة الثَّانية:

يتفاعل حمض كربوكسيليّ نظاميّ وحيد الوظيفة $R-COOH$ مع هِدروكسيد الصُّوديوم ويعطي ملحاً كتلته $\frac{5}{4}$ من كتلة الحمض. المطلوب:

1. اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل.
2. احسب الكتلة الموليّة للحمض.
3. 3)استنتج صيغة الحَمض، وسمِّه.

C:12, H:1, Na:23, O:16

المعادلة:

$$R-COOH \quad + \quad NaOH \rightarrow \quad R-COONa \quad + \quad H_2O\,.$$

$$\ldots\ldots M_{\text{حمض}} \ldots\ldots\ldots\

$$M_R = 43\ g.mol^{-1}\ .$$

$$M_R = 14n + 1 = 43 \rightarrow n = \frac{42}{14} = 3\ .$$

$$R = C_nH_{2n+1} = C_3H_7\ .$$

بالتالي الحمض الكربوكسيلي هو $C_3H_7 - COOH$

أو $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ حمض البوتانوئيك

طريقة ثانية:

$$R - COOH \quad + \quad NaOH \quad \rightarrow \quad R - COONa \quad + \quad H_2O\ .$$

$$\ldots\ldots M_R + 45 \ldots\ldots \qquad M_R + 67 \ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots m \ldots\ldots \qquad \frac{5}{4}m \ldots\ldots$$

$$\frac{5}{4}m(M_R + 45) = m(M_R + 67).$$

حالياً العمل اصبح رياضي بحت لحساب M_R

$$\frac{5}{4}(M_R + 45) = (M_R + 67).$$

$$\frac{5}{4}M_R + \frac{5}{4}45 = M_R + 67.$$

$$\frac{5}{4}M_R - M_R = \frac{67}{1} - \frac{225}{4}.$$

$\frac{5M_R}{4} - \frac{4M_R}{4} = \frac{4\times67}{4} - \frac{225}{4}$. نوحد المقامات

$$\frac{M_R}{4} = \frac{268}{4} - \frac{225}{4}..$$

$$\frac{M_R}{4} = \frac{43}{4}.$$

$$M_R = 43\ .$$

نحسب n

$$M_R = 14n + 1 = 43 \rightarrow n = \frac{42}{14} = 3\ .$$

$$R = C_nH_{2n+1} = C_3H_7\ .$$

بالتالي الحمض الكربوكسيلي $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ حمض البوتانوئيك

المسألة الثَّالثة:

يتفاعل غول وحيد الوظيفة مع الصُّوديوم فينتج ملح كتلته $\frac{34}{23}$ من كتلة الغول. المطلوب:

1. اكتب المعادلة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل.
2. احسب الكتلة موليّة للغول.
3. استنتج الصّيغة المجملة للغول، ثمّ الصّيغة نّصف المنشورة، وسمّه حسب IUPAC.

(C:12, O:16, H:1, Na:23)

المعادلة هي بين الغول الاولي والصوديوم

$$R-OH \quad + \quad Na \quad \rightarrow \quad R-ONa \quad + \frac{1}{2}H_2$$

$M_{\text{غول}}$ ..... $M_{\text{غول}} + 22$

m ..... $\frac{34}{23}m$

ثم نقوم بنفس العمل السابق رياضياً لنجد $M_{\text{غول}} = 46\ g.mol^{-1}$

$$M_{\text{غول}} = M_R + 17 = 46 .$$

$$M_R = 29 .$$

$$M_R = 14n + 1 = 29 \rightarrow n = \frac{28}{14} = 2 .$$

$$R = C_nH_{2n+1} = C_2H_5 .$$

الغول هو $C_2H_5 - OH$ الايتانول

الصنف الرابع- مسائل الكتلة الغرامية المعلومة g عدد $m =$

هذا النموذج يحتاج لمعادلة حصرا

يعطيني كتلة غرامية (بواحدة الغرام g) لمادتين ضمن معادلة ويطلب كالعادة الصيغة

خطوات الحل

1) نكتب المعادلة
2) نضع سطرين تحت المعادلة
3) نملأ السطر الأول بالكتل الجزئية للعائلة $M_{\text{عائلة}}$ وللمادة الثانية معلومة الكتلة المولية
4) نقوم بالتناسب لنحسب الكتلة المولية للعائلة $M_{\text{عائلة}}$ ونكون وصلنا لرأس الخيط

المسألة الثَّانية:

يمرّر بخار غول أوّليّ على مسحوقِ النّحاس المسخّن إلى الدرجة $300^\circ C$، فيتشكّل $2.2\,g$ من ألدهيد، ثمّ يعامل هذا الألدهيد مع كمّيّة كافية من محلول تولن، فيتشكّل راسب كتلته $10.8\,g$ المطلوب:

1. اكتب المعادلتين المعبّرتين عن التّفاعلين الحاصلين.
2. احسب الكتلة الموليّة لكلّ من الألدهيد والغول.
3. استنتج الصّيغة النّصف منشورة لكلٍّ من الألدهيد والغول، واكتب اسم كلّ منهما.

علماً أن: $Ag:108 \quad C:12 \quad O:16 \quad H:1$

هنا صحيح أن المطلوب كتابة معادلتين لكن لا تهمني في الحل الا المعادلة الثانية التي تحوي على الفضة ومحلول تولن

المعادلة الأولى - $R-CH_2-OH \rightarrow R-CHO + H_2$

المعادلة الثانية- وهي تفاعل الالدهيد مع محلول تولن

$$R-CHO \; + \; (2Ag^+ + 3OH^-) \rightarrow R-COO \; + \; 2Ag \; + \; 2H_2O$$

$M_{\text{الدهيد}}$ ..... 108×2

$2.2g$ ..... $10.8g$

$$M_{\text{الدهيد}} = \frac{108\times2\times22\times10^{-1}}{108\times10^{-1}} = 44g.mol^{-1}.$$

(نستطيع حساب الكتلة المولية للغول أيضاً: $M_{\text{غول}} = M_{\text{الدهيد}} + 2 = 44 + 2 = 46\ g.mol^{-1}$)

وصلنا لرأس الخيط لنكمل كالعادة

$M_{\text{عائلة}} \rightarrow M_R \rightarrow n\ (M_R = 14n + 1) \rightarrow R = C_nH_{2n+1}$ ← صنف عائلة

لنحسب M_R

$$M_{\text{الدهيد}} = M_R + 12 + 1 + 16\,.$$

$$44 = M_R + 29 \rightarrow M_R = 15\ g.mol^{-1}\,.$$

لنحسب n

$$M_R = 14n + 1 = 15 \rightarrow n = \frac{14}{14} = 1$$

$$R = C_nH_{2n+1} = CH_3\,.$$

الالدهيد هو $CH_3 - CHO$ الإيتانال

الغول هو: $CH_3 - CH_2 - OH$ الإيتانول

تم بعونه تعالى..... د جاسم الفواز

معادلات العضوية

جاسم الفواز

نظرة عامة

المعادلات العامة:

تحوي الجذر R حيث يذكر اسم العائلة بشكل عام (غول – الدهيد - استر ... الخ) دون تخصيص محدد

المعادلات الخاصة:

يذكر فيها صنف العائلة فاذا كانت حمض كربوكسيلي يذكر أي نوع من الحموض او أي مادة

المعادلات الفهميه

تكون فيها النواتج واضحة كيف نشأت وباي طريقة حصلت

المعادلات البصميه

لا تكون النواتج واضحة كيف نشأت انما نقبل النواتج على ما هي عليه وتعتمد على الذاكرة والحفظ أكثر من الفهم

(يمكن ان تفهم كيف حصلت المعادلة لكن بخطوات طويلة نحن بغنى عنها مثل معادلات الاكسدة والارجاع)

الوسيط

يكون في كثير من المعادلات ويذكره بعبارة (بوجود فلان) فيكون (فلان) هو الوسيط ويوضع فوق سهم المعادلة

درجة الحرارة

عندما تذكر في نص السؤال بعبارة (عند درجة $^{\circ}C$ عدد) نضعها فوق السهم بجانب الوسيط اذا كان موجود

وقبل ان نبدأ بالمعادلات هنالك مجموعة من المركبات التي ساذكرها من الصفوف السابقة يجب حفظها:

الألكِنات: هي الكانات تحوي رابطة ثنائية في أول الصيغة النصف منشورة

مثلاً البروبان $CH_3 - CH_2 - CH_3$ يتحول الى البروبِن أو البروبِن-1 وفق $CH_3 - CH = CH_2$

لاحظ أن قاعدة الرباعية مطبقة هنا ايضاً

الإيتان $CH_3 - CH_3$ يصبح إيتلين $CH_2 = CH_2$

حمض كلور الاستيل : $CH_3 - CO - Cl$ أو $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - Cl$ او كلور الحمض $R - CO - Cl$

الفينول: $C_6H_5 - OH$

الفينيل : C_6H_5

هاليد الالكيل: $R - X$

الايتر: هو $R - O - R'$

نتريل الألكان: هو $R - CN$

البلمهه: هي نزع الماء من المركب

الأكسدة: تكون بالتفاعل مع الاوكسجين $[O]$ أو بنزع الهيدروجين

الارجاع : بالتفاعل مع:

الهيدروجين $[H]$

أو مع محلول تولن $2Ag^+ + 3OH^-$

أو محلول فهلنغ $2Cu^{+2} + 5OH^-$

السؤال لجميع المعادلات بالشكل:

اكتب معادلة تفاعل ..... مع .....

وعند وجود وسيط: اكتب معادلة تفاعل ..... مع ..... بوجود.....

وعند وجود وسيط ودرجة حرارة: اكتب معادلة تفاعل ..... مع ..... بوجود.....عند درجة حرارة .....

سأقوم بتقسيم المعادلات لعشرة مجموعات GROUBS على حسب تشابه المعادلات ونوعها

فقط 93 معادلة

GROUB -1 ضم الماء إلى الإلكِن 3

اكتب معادلة ضم الماء إلى الإيتلن بوجود حمض الكبريت وسم المركب الناتج

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5 - OH \ .$$

إيتلن ماء إيتانول

كما نلاحظ هذه معادلة خاصة وليست عامة ومعادلة فهمية بسيطة

معادلة ضم الماء إلى البروبن – 1 بوجود حمض الكبريت

$$CH_3 - CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - \underset{|}{\overset{OH}{CH}} - CH_3 \ .$$

بروبن-1 ماء البروبان – 2 - ول

معادلة ضم الماء إلى البوتن – 1 بوجود حمض الكبريت

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - \underset{|}{\overset{OH}{CH}} - CH_3 \ .$$

بوتن-1 ماء البوتان – 2 - ول

تعتمد التفاعلات السابقة على قاعدة تسمى قاعدة ماركوفينكوف

قاعدة ماركوفينوف: عند الإضافة إلى ألِكن، فإنّ الجزء الموجبَ يُضاف إلى ذرّة الكربون المتّصلة بأعلى عددٍ من ذرّات الهِدروجين، بينما يتّجه الجزء السّالب لذرّة الكربون المتّصلة بأقلِّ عددٍ من ذرّات الهِدروجين.

GROUB -2 تفاعل الاغوال مع المعادن 3

معادلة تفاعل الغول مع الصوديوم (هام)

$$R-OH + Na \longrightarrow R-ONa + \frac{1}{2}H_2 .$$

الغول — الكوكسيد الصوديوم

معادلة تفاعل الإيتانول مع الصوديوم (هام)

$$CH_3-CH_2-OH + Na \rightarrow CH_3-CH_2-ONa + \frac{1}{2}H_2 .$$

الايتانول — إيتوكسيد الصوديوم

ايتوكسيد الصوديوم: لان المركب فيه كربونتين فهو (ايتان) وأوكسجين (كسيد) وصوديوم ويمتاز هذا المركب بلونه البنفسجي وطبيعته الأساسية

معادلة تفاعل الإيتانول مع البوتاسيوم (هام)

$$CH_3-CH_2-OH + K \rightarrow CH_3-CH_2-OK + \frac{1}{2}H_2 .$$

الايتانول — إيتوكسيد البوتاسيوم

GROUB -3 تفاعل الاغوال مع الحموض 7

معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الغول (هام جداً) – عامة يدعى بتفاعل الأسترة

$$R-COOH + R'-OH \rightleftarrows R-COO-R' + H_2O .$$

الحمض الكربوكسيلي — الغول — استر — ماء

معادلة تفاعل حمض الميتانوئيك مع الإيتانول (هام) - خاصة

$$H-COOH + C_2H_5-OH \rightleftarrows H-COO-C_2H_5 + H_2O .$$

حمض الميتانوئيك — الإيتانول — ميتانوات الإيتيل — ماء

معادلة تفاعل حمض الميتانوئيك مع البروبانول (هام) - خاصة

$$H-COOH + C_3H_7-OH \rightleftarrows H-COO-C_3H_7 + H_2O .$$

حمض الميتانوئيك — البروبانول — ميتانوات البروبيل

معادلة حلمهة الأستر (هام جداً) - عامة

$$R-COO-R' + H_2O \rightleftarrows R-COOH + R'-OH$$

الغول حمض الكربوكسيلي استر

معادلة حلمهة ايتانوات المتيل (هام) - خاصة

$$CH_3-COO-CH_3 + H_2O \rightleftarrows CH_3-COOH + CH_3-OH$$

ايتانوات المتيل حمض الخل الميتانول

معادلة تفاعل حلمهة الاميد الاولي مع الأمين الاولي (هام)

$$R-CO-NH_2 + H_2O \rightarrow R-COOH + NH_3$$

اميد اولي حمض كربوكسيلي نشادر

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حلمهة الايتان اميد $R = CH_3$

GROUB -4 تفاعلات الاكسدة والارجاع 17

معادلة الأكسدة التامة للغول الأولي بوجود وسط حمضي (حمض الكبريت) - عامة

$$R-CH_2-OH + 2[O] \xrightarrow{H_2SO_4} R-COOH + H_2O$$

الغول الأولي حمض كربوكسيلي

قاعدة : في تفاعل الاكسدة التامة للغول الأولي يتحقق دائماً الكانول يعطي الكانوئيك مثلاً ميتانول يعطي ميتانوئيك

معادلة الأكسدة التامة للإيتانول - خاصة

$$CH_3-CH_2-OH + 2[O] \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-COOH + H_2O$$

الإيتانول حمض الخل (الإيتانوئيك)

معادلة الأكسدة التامة للبروبانول (أول البروبان - 1 - ول) - خاصة

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH+2[O] \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2-COOH + H_2O$$

البروبانول — حمض البروبانوئيك

معادلة إرجاع الحمض الكربوكسيلي بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم $LiAlH_4$ -عامة

$$R-COOH+4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} R-CH_2-OH + H_2O$$

حمض كربوكسيلي — الغول الأولي

قاعدة : في تفاعل الارجاع للحمض الكربوكسيلي يتحقق دائماً الكانوئيك يعطي الكانول مثلاً ميتانوئيك يعطي ميتانول

معادلة إرجاع الاستر بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم $LiAlH_4$ -عامة

$$R-COO-R'+4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} R-CH_2-OH + R'-OH$$

استر — الغول الأولي

قاعدة : في تفاعل الارجاع للاستر يتحقق دائماً الكانوات يعطي الكانول مثلاً

معادلة إرجاع ميتانوات الايتيل بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم $LiAlH_4$

استبدل $R=H \ , R'=C_2H_5$

$$H-COO-C_2H_5+4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} H-CH_2-OH + C_2H_5-OH$$

ميتانوات الايتيل — الميتانول — الايتانول

معادلة إرجاع الاميد الأولي بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم $LiAlH_4$

$$R-CO-NH_2+4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} R-CH_2-NH_2 + H_2O$$

اميد اولي — امين اولي

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل الميتان اميد $R=H$

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل الايتان اميد $R = C_2H_5$

.....

.....

.....

.....

.....

معادلة إرجاع الالدهيد بوجود البالاديوم Pd -عامة

$$R - CHO + 2[H] \xrightarrow{Pd} R - CH_2 - OH \quad .$$

الالدهيد — الغول الأولي

قاعدة : في تفاعل الارجاع للالدهيد يتحقق دائماً الكانال يعطي الكانول مثلاً ميتانال يعطي ميتانول

معادلة الارجاع للحمض الكربوكسيلي بوجود بوجود البالاديوم Pd -عامة

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH + 2[H] \xrightarrow{Pd} R - CHO \quad .$$

حمض — الدهيد

قاعدة : في تفاعل الارجاع للحمض بوجود Pd يتحقق دائماً الكانوئيك يعطي الكانال

معادلة الارجاع للكيتون بوجود بوجود البالاديوم Pd -عامة

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - R' + 2[H] \xrightarrow{Pd} R - \overset{\overset{OH}{|}}{CH} - R' \quad .$$

الكيتون — غول ثانوي

قاعدة : في تفاعل الارجاع للكيتون يتحقق دائماً الكانون يعطي الكانول مثلاً ايتان -2-ون يعطي ايتان -2-ول

اكتب معادلة الارجاع التي تعطي البوتان -2 – ول بوجود البالاديوم Pd -خاصة

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3 \;+\; 2[H] \xrightarrow{Pd} CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

البوتان -2- ون — البوتان -2- ول

اكتب معادلة الارجاع لنتريل البروبان

$$CH_3-CH_2-CN \;+\; 4[H] \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$$

نتريل البروبان — بروبان امين

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل ارجاع نتريل الميتان فقط استبدل $CH_3-CH_2=H$

معادلة الأكسدة التامة للغول الثانوي بوجود وسط حمضي (حمض الكبريت) - عامة

$$R-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-R' \;+\; [O] \xrightarrow{H_2SO_4} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R' \;+\; H_2O$$

الغول الثانوي — كيتون

قاعدة : في تفاعل الأكسدة التامة للغول الثانوي يتحقق دائماً الكانول يعطي الكانون مثلاً ايتان -2-ول يعطي ايتان -2-ون

معادلة الأكسدة التامة للبروبان -2 -ول - خاصة $R=R'=CH_3$

$$CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \;+\; [O] \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \;+\; H_2O$$

البروبان -2 -ول — البروبان -2 -ون

GROUB -5 تفاعل نزع الهيدروجين (الاكسدة الوساطية) 5

معادلة الأكسدة الوساطية (نزع الهيد روجين) للغول الأولي بوجود وسط النحاس وعند درجة 300°C - عامة

$$R-CH_2-OH + \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} R-CHO + H_2 .$$

الغول الأولي — الدهيد

قاعدة : في تفاعل نزع الهيدروجين للغول الأولي يتحقق دائماً الكانول يعطي الكانال مثلاً ميتانول يعطي ميتانال

ماهو الغول الذي يعطي الإيتانال عند نزع الهيد روجين منه بوجود وسط النحاس وعند درجة 300°C - خاصة

هنا أعطاني الناتج وطلب المعادلة فبما أن الناتج هو ايتانال فلا بد ان يكون الغول هو ايتانول

$$CH_3-CH_2-OH + \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} CH_3-CHO + H_2 .$$

ايتانول — ايتانال

معادلة الأكسدة (نزع الهيد روجين) للغول الثانوي بوجود وسط النحاس وعند درجة 300°C - عامة

$$R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-R' \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} R-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-R' + H_2 .$$

الغول الثانوي — كيتون

قاعدة : في تفاعل نزع الهيدروجين للغول الثانوي يتحقق دائماً الكانول يعطي الكانون مثلاً ايتان -2-ول يعطي ايتان -2-ون

معادلة الأكسدة التامة للبروبان -2 -ول - خاصة $R=R'=CH_3$

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-CH_3 + H_2 .$$

البروبان -2 -ول — البروبان -2 -ون

معادلة الأكسدة التامة للغول الذي يعطي البوتان – 2- ون بوجود وسط النحاس وعند درجة 300°C

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + H_2 \ .$$

البوتان -2- ول — البوتان -2 -ون

GROUB -6 تفاعل البلمهه 4

معادلة البلمهه لمركب 2- متيل البوتان – 2 -ول بوجود حمض الكبريت

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{CH}}}}-CH_3 \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} CH_3-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + H_2O \ .$$

2- متيل البوتان – 2- ول — 2- متيل بوتِن -2

معادلة البلمهه لمركب البوتان – 2 -ول بوجود حمض الكبريت

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Cu\backslash 300°C} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O \ .$$

البوتان – 2- ول — بوتِن -2

يحدث التفاعل السابق وفق قاعدة تسمى **قاعدة زايتسف** التي تنص : يتمّ حذف الماء من الأغوال بخروج الهِدروجين من ذرّة الكربون الأقلّ هدروجيناً والمجاورة لذرّة الكربون المرتبطة بزمرة الهِدروكسيل، ويتشكّل الألكِن الأكثر تبادلاً.

معادلة تفاعل البلمهه ما بين الجزئية للإيتانول بوجود حمض الكبريت

$$2\ C_2H_5-OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O \ .$$

الايتانول — ايتوكسي الإيتان

معادلة تفاعل **البلمهه** ما بين الجزئية **للميتانول** بوجود حمض الكبريت

$$2\,CH_3-OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-O-CH_3 + H_2O \ .$$

الميتانول — ايتوكسي الميتان

GROUB -7 تفاعلات تولن وفهلنغ مع الالدهيدات (حصراً) 6

معادلة ارجاع **الالدهيد** بمحلول **تولن** (بصم وهامة)

$$R-CHO + (2Ag^+ + 3OH^-) \rightarrow R-COO^- + 2Ag + 2H_2O \ .$$

الدهيد — تولين (بلا لون) — ايون الكربوكسيلات — راسب الفضة

معادلة ارجاع **الايتانال** بمحلول **تولن** (بصم) $R = CH_3$

$$CH_3-CHO + (2Ag^+ + 3OH^-) \rightarrow CH_3-COO^- + 2Ag + 2H_2O \ .$$

ايتانال — تولين (بلا لون) — ايون الخلات — راسب الفضة

وهذا التفاعل حصرا للالدهيدات لان الكيتونات لا تتفاعل مع ثنائي كرومات البوتاسيوم لذلك يستخدم هذا التفاعل للكشف عن الالدهيدات والتمييز بينها وبين الكتيوتان (سؤال لا بأس به)

معادلة تفاعل (ارجاع) **الالدهيد** بمحلول **فهلنغ** (بصم)

$$R-CHO + (2Cu^{+2} + 5OH^-) \rightarrow R-COO^- + Cu_2O + 3H_2O \ .$$

الدهيد — فهلنغ (أزرق) — ايون الكربوكسيلات — أوكسيد النحاس (آجري)

معادلة تفاعل (ارجاع) **الايتانال** بمحلول **فهلنغ** (بصم) $R = CH_3$

$$CH_3-CHO + (2Cu^{+2} + 5OH^-) \rightarrow CH_3-COO^- + Cu_2O + 3H_2O \ .$$

الايتانال — فهلنغ (أزرق) — ايون الخلات — أوكسيد النحاس

معادلة تفاعل (ارجاع) **البروبانال** بمحلول **فهلنغ** (بصم) $R = CH_3-CH_2 \ OR \ C_2H_5$

$$CH_3-CH_2-CHO + (2Cu^{+2} + 5OH^-) \rightarrow CH_3-CH_2-COO^- + Cu_2O + 3H_2O \ .$$

بروبانال — فهلنغ (أزرق) — ايون البروبانوئيك — أوكسيد النحاس

معادلة تفاعل (ارجاع) الميتانال بمحلول فهلنغ (بصم) $R = H$

$$H - CHO + (2Cu^{+2} + 5OH^{-}) \rightarrow H - COO^{-} + Cu_2O + 3H_2O$$

الميتانال — فهلنغ (أزرق) — ايون النملات — أوكسيد النحاس

GROUB -8 تفاعل الضم 3

معادلة تفاعل الضم سيانيد الهيدروجين إلى الايتانال (هامة جداً)

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - H + H^+ CN^- \rightarrow CH_3 - \overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CN^-}{|}}{C}} - H$$

2-هيدروكسي بروبان نتريل (هنا الالكان هو بروبان لان لديه ثلاث كربونات والفرع هو الهيدروكسي OH والنتريل بسبب وجود النتروجين N)

انتبه من خلال الألوان واضح كيف حصل تفاعل الضم

معادلة تفاعل الضم سيانيد الهيدروجين إلى البروبانون (البروبان -2- ون) (هامة جداً)

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3 + H^+ CN^- \rightarrow CH_3 - \overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CN^-}{|}}{C}} - CH_3$$

2-هيدروكسي 2- متيل بروبان نتريل

معادلة تفاعل الضم سيانيد الهيدروجين إلى البوتان -2- ون

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3 + H^+ CN^- \rightarrow CH_3 - \overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CN^-}{|}}{C}} - CH_2 - CH_3$$

GROUB -9 تفاعلات الاكسدة والارجاع البصمية 3

معادلة اكسدة الايتانال بمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم (بصم)

$$8H^+ + 3CH_3CHO + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 3CH_3 - COOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O \ .$$

وهذا التفاعل حصرا للالدهيدات لان الكيتونات لا تتفاعل مع ثنائي كرومات البوتاسيوم لذلك يستخدم هذا التفاعل للكشف عن الالدهيدات والتمييز بينها وبين الكتيوتان

معادلة اكسدة الميتانال بمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم (بصم)

$$8H^+ + 3HCHO + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 3H - COOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O \ .$$

معادلة اكسدة الالدهيد بمحلول MnO_4^- (بصم)

$$6H^+ + 5RCHO + 2MnO_4^- \rightarrow 5R - COOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O \ .$$

GROUB -10 تفاعلات متفرقة 2 4

اكتب معادلة تخمر الكربوهيدرات (السكريات) بوجود الخميرة (بصم)

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2C_2H_5 - OH + 2CO_2 \ .$$

السكر — الايتانول

اكتب معادلة تفاعل احادي أكسيد الكربون مع الهيدروجين بوجود أوكسيد الزنك

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO} CH_3 - OH \ .$$

الميتانول

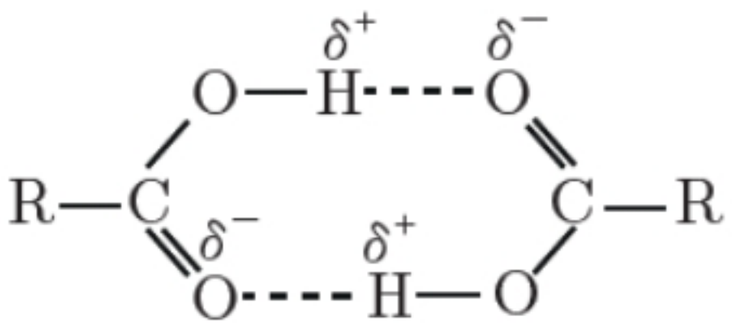
معادلة تفاعل الكتيون مع اليود

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3 + I_2 \rightarrow R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2I + HI \ .$$

معادلة تفاعل البروبانون (الاسيتون) مع البروم

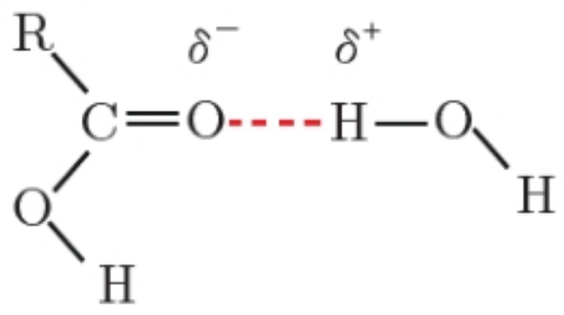
$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3 + \quad Br_2 \quad \rightarrow \quad CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2Br + HBr \quad .$$

تشكيل الروابط الهيدروجينية بين جزيئين للحمض الكربوكسيلي



قم بكتابة نفس التشكيل من اجل حمض الخل فقط استبدل $R = CH_3$

تشكيل الروابط الهيدروجينية بين جزيء للحمض الكربوكسيلي وجزيء الماء



معادلة تأين للحمض الكربوكسيلي

$$R - COOH + H_2O \rightleftharpoons \quad R - COO^- \quad + H_3O^+ \, .$$

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حمض البروبانوئيك فقط استبدل $R = CH_3 - CH_2$ وحدد الأزواج المترافقة حسب برونشتد لوري كما تعلمت في بحث الحموض (راجع بحث الحموض على قناتي على يوتيوب)

معادلة تأين الأمين الاولي

$$R - NH_2 + H_2O \rightleftharpoons R - NH_3^+ + OH^- .$$

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل المتيل امين فقط استبدل $R = CH_3$ وحدد الأزواج المترافقة حسب برونشتد لوري كما تعلمت في بحث الحموض (راجع بحث الحموض على قناتي على يوتيوب)

معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع هيدروكسيد الصوديوم (هامة جداً)

$$R - COOH + NaOH \rightarrow R - COO\,Na + H_2O$$

ملح كربوكسيلات الصوديوم

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حمض الخل استبدل $R = CH_3$ مع هيدروكسيد البوتاسيوم فقط استبدل $Na = K$

معادلة تفاعل الاستر مع هيدروكسيد الصوديوم (هامة جداً) يسمى بتفاعل التصبن (صناعة الصابون)

$$R - COO - R' + NaOH \rightarrow R - COO\,Na + R' - OH$$

استر — ملح كربوكسيلات الصوديوم — غول

معادلة تفاعل ايتانوات الايتيل مع هيدروكسيد البوتاسيوم (هامة جداً)

استبدل $R = CH_3 , R' = C_2H_5$ مع استبدال $Na = K$

$$CH_3 - COO - C_2H_5 + KOH \rightarrow CH_3 - COO\,K + C_2H_5 - OH$$

ملح ايتانوات البوتاسيوم — الايتانول

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل ايتانوات الايتيل $R = CH_3 , R' = C_2H_5$ مع هيدروكسيد الصوديوم

معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع المغنيزيوم (هامة جداً)

$$2R-COOH + Mg \rightarrow (R-COO)_2 Mg + H_2$$

غاز الهيدروجين الازرق — ملح كربوكسيلات المغنيزيوم

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حمض الميتانوئيك فقط استبدل $R = H$ مع الحديد فقط استبدل $Mg = Fe$

معادلة تفاعل حمض الإيتانوئيك (الخل) مع كربونات الصوديوم (هامة)

$$2CH_3-COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3-COO\,Na + H_2O + CO_2$$

ايتانوات الصوديوم

قم بكتابة المعادلة من اجل حمض الميتانوئيك استبدل $CH_3 = H$ مع كربونات الكالسيوم استبدل $Na_2 = \mathrm{Ca}$

معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع النشادر (على مرحلتين)

$$R-COOH + NH_3 \rightarrow R-COO^- - NH_4^+ \rightarrow R-CO-NH_2 + H_2O$$

كربوكسيلات الامونيوم — اميد اولي

معادلة تفاعل البلمهه مابين جزيئي الحمض الكربوكسيلي بوجود خماسي أكسيد الفوسفور P_2O_5 (هامة جداً)

$$R-COOH + R-COOH \xrightarrow{P_2O_5} R-COO-CO-R + H_2O$$

بلاماء الحمض

يمكن كتابة بلا ماء الحمض بعدة صيغ :

صيغة أولى: $R-COO-CO-R$ صيغة ثانية: $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R$ صيغة ثالثة: $(R-CO)_2O$

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حمض الايتانوئيك فقط استبدل $R = CH_3$

معادلة تفاعل بلاماء الحمض مع الغول (هام)

$$R - COO - CO - R + \quad R' - OH \rightleftarrows R - COO - R' \quad + \quad R - COOH$$

بلا ماء الحمض — غول — استر — حمض كربوكسيلي

معادلة تفاعل بلاماء حمض الميتانوئيك (بلاماء حمض النمل) مع الايتانول (هام)

نفس المعادلة من اجل بلاماء حمض الميتانوئيك (بلاماء حمض النمل) مع الايتانول فقط استبدل $R = H \ , \ R' = C_2H_5$

$$H - COO - CO - H + \quad C_2H_5 - OH \rightleftarrows H - COO - C_2H_5 \quad + \quad H - COOH$$

بلا ماء حمض النمل — الايتانول — ميتانوات الايتيل — حمض النمل

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل بلاماء حمض الايتانوئيك $R = CH_3$ مع الميتانول $R' = CH_3$

معادلة تفاعل بلاماء الحمض مع الأمين الاولي (هام)

$$R - COO - CO - R + \quad R' - NH_2 \rightarrow R - CO - NH - R' \quad + \quad R - COOH$$

بلا ماء الحمض — امين اولي — اميد ثانوي — حمض كربوكسيلي

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل بلاماء حمض الايتانوئيك $R = CH_3$ مع الايتيل امين $R' = C_2H_5$

معادلة تفاعل مابين الحمض الكربوكسيلي وخماسي كلور الفوسفور (بصم)

$$R - COOH + \quad PCl_5 \longrightarrow R - CO - Cl \quad + POCl_3 + \quad HCl$$

خماسي كلور الفوسفور — كلوريد اسيل — فوسفوريل كلوريد — كلور الهيدروجين

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل حمض الايتانوئيك فقط استبدل $R = CH_3$

معادلة تفاعل كلور الاستيل مع الفينول

$$CH_3 - CO - Cl + \quad C_6H_5 - OH \longrightarrow CH_3 - COO - C_6H_5 \quad + \quad HCl$$

كلور الاستيل — الفينول — ايتانوات الفينيل — كلور الهيدروجين

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل الايتانول فقط استبدل $C_6H_5 = C_2H_5$

معادلة تفاعل كلور الحمض مع الأمين الاولي (هام)

$$R - CO - Cl + \quad R' - NH_2 \longrightarrow R - CO - NH - R' \quad + \quad HCl$$

كلور الحمض — امين اولي — اميد ثانوي — كلور الهيدروجين

معادلة تفاعل كلور الاستيل مع النشادر (هام)

$$CH_3 - CO - Cl + \quad H - NH_2 \longrightarrow CH_3 - CO - NH_2 \quad + \quad HCl$$

كلور الاستيل — نشادر — الايتان اميد — كلور الهيدروجين

معادلة تفاعل هاليد الالكيل مع النشادر

$$R - X \quad + \quad NH_3 \quad \rightarrow \quad R - NH_2 \quad + \quad HX$$

هاليد الألكيل — امين اولي

معادلة تفاعل يوديو الإيتان مع النشادر

$$C_2H_5 - I \quad + \quad NH_3 \quad \rightarrow \quad C_2H_5 - NH_2 \quad + \quad HI$$

يودو الايتان — ايتان امين — يوديد الهيدروجين

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل برومو الإيتان فقط استبدل $I = Br$

.....

.....

.....

معادلة تفاعل الميتانول مع النشادر

$$CH_3 - OH \quad + \quad NH_3 \quad \rightarrow \quad CH_3 - NH_2 \quad + \quad H_2O$$

ميتانول — ميتان امين

معادلة تفاعل الميتانول مع الميتان امين

$$CH_3 - OH \quad + \quad CH_3 - NH_2 \quad \rightarrow \quad CH_3 - NH - CH_3 \quad + \quad H_2O$$

ميتانول — ميتان امين — N-متيل ميتان امين

قم بكتابة نفس المعادلة من اجل تفاعل الايتانول مع الايتان امين

.....

.....

.....

معادلة تفاعل ايتان امين مع حمض كلور الماء

$$C_2H_5 - NH_2 \quad + \quad HCl \quad \rightarrow \quad C_2H_5 - NH_3^+ \quad + \quad Cl^-$$

ايتان امين

معادلة تفاعل N-ايتيل -1-الايتان امين مع الايتانول

$$C_2H_5 - NH - C_2H_5 \quad + \quad C_2H_5 - OH \quad \rightarrow \quad C_2H_5 - \underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{N}} - C_2H_5 \quad + \quad H_2O$$

امين ثالثي

تمت المعادلات بفضل الله ورسوله

د جاسم الفواز

5- نيسان –2021

سلسلة المعلم الأخير

سلسلة نجاح التعليمية

https://t.me/Ba_ce2020

@BA_CE2020