
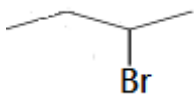
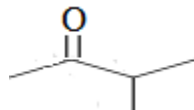
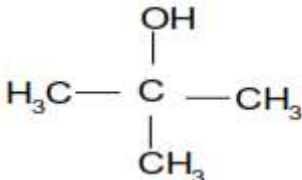


## تمارين المجموعات المميزة

### تمرين 1 :

املاً الجدول التالي :

المجموعات المميزة	الصيغة نصف المنشورة	الكتابة الطبولوجية	التسمية
			حمض الإيثانويك
الألدهيدات			
المركبات الهالوجينية			
			3-مethyl بوثنان 2-أول
			

### تمرين 2 :

نعتبر كحولا أحاديا و مشبعا  $A$  كتلته المولية  $M(A) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

1-أوجد صيغته الاجمالية .

2-تؤدي الأوكسدة المعتدلة للكحول  $A$  بمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم في وسط حمضي الى تكون مركب  $B$  .

1.2-علما أن المركب  $B$  يؤثر على الكاشف  $DNPH$  ولا يؤثر على محلول فهلين ومحلول نترات الفضة الأمونياكي ، استنتج

الصيغة نصف المنشورة و اسم الكحول  $A$  .

2.2-أكتب نصف المعادلة الإلكترونية لكل مزدوجة . ثم استنتج المعادلة الحصيلة .

نعطي المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل :  $Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$  و  $B/A$  .

نعطي :

$M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ،  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

### تمرين 3 :

املأ الجدول التالي :

الصيغة نصف المنشورة	المجموعة التي تنتمي إليها الجزيئة	المجموعة المميزة	اسم الجزيئة العضوية
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2 \end{array}$			
$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}=\text{O} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$			

### تمرين 4 :

نجز الأكسدة المعتدلة لمحلول مائي للإيثانول بثنائي أوكسيجين الهواء في وسط حمضي للحصول على الخل والذي يمثل حمض الإيثاويك .

1- أعط الصيغة نصف المنشورة لحمض الأيثانويك والإيثانول .

2- أكتب نصف معادلة تفاعل الأكسدة والإختزال بالنسبة لكل مزدوجة . واستنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل .

نعطي المزدوجتين المتفاعلتين :  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(aq)}$  و  $\text{O}_2(g)/\text{H}_2\text{O}(l)$

3- أحسب كتلة حمض الإيثانويك الموجودة في الحجم  $V = 1,0 \text{ L}$  من خل درجته  $8^\circ$  ، كتلته الحجمية  $\rho = 1,02 \text{ g.mL}^{-1}$  . استنتج كمية مادة حمض الإيثانويك الموافقة .

تمثل درجة الخل كتلة حمض الإيثانويك الموجودة في  $100 \text{ g}$  من الخل .

4- حدد كمية مادة الإيثانول اللازمة للحصول على  $1 \text{ L}$  من الخل .

نعطي :

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

## تمرين 5 :

- ينتج عن إزالة الماء لكحول صيغته الإجمالية العامة  $C_nH_{2n+1}OH$  وكتلته المولية  $M(A) = 60 g.mol^{-1}$  ، مركب هيدروكربوني  $B$  غير مشبع صيغته العامة  $C_nH_{2n}$  .
- 1- حدد الصيغة الإجمالية للمركب  $B$  و احسب كتلته المولية  $M(B)$  ، ما طبيعته ؟
  - 2- اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل إزالة الماء للكحول  $A$  .
  - 3- استنتج الصيغ نصف المنشورة الممكنة للكحول  $A$  محددًا صنفها واسمها .  
نعطي :

$$M(H) = 1 g.mol^{-1} \quad , \quad M(C) = 12 g.mol^{-1}$$

## تمارين في تفاعلات الاستبدال والإضافة

### تمرين 1 :

- نعتبر مركبًا هيدروكربونيًا  $A$  مشبعًا غير حلقي .
- 1- الكتلة المولية للمركب  $A$  هي :  $M(A) = 72 g.mol^{-1}$  .
    - 1.1- لأي مجموعة ينتمي المركب  $A$  ؟
    - 2.1- أوجد الصيغة الإجمالية لهذا المركب .
    - 3.1- أكتب الصيغ نصف المنشورة لمتماكبات  $A$  ، ثم أعط أسماءها .
  - 2- يتفاعل غاز ثنائي الكلور مع المركب  $A$  في حالته الغازية ، من بين المركبات المحصل عليها المركب  $B$  : 1,2-ثنائي كلورو 2-مethyl بوتان .
    - 1.2- ما اسم هذا التفاعل ؟ أكتب معادلة هذا التفاعل باستعمال الصيغ الأجمالية .
    - 2.2- أكتب الصيغة نصف للمركب  $B$  ، وأعط كتابته الطبولوجية .
    - 3.2- استنتج الصيغة نصف المنشورة للمركب  $A$  .
- نعطي :  $M(H) = 1 g.mol^{-1}$  و  $M(C) = 12 g.mol^{-1}$

### تمرين 2 :

- 1- تؤدي هدرجة حجم  $V = 4,48 L$  من البروبين وبوجود حفاز الى ناتج  $A$  .
  - 1.1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي ، وأعط اسم الناتج  $A$  .
  - 2.1- أنجز الجدول الوصفي للتفاعل ، ثم احسب كتلة المركب الناتج ، علما أن  $V_M = 22,4 L.mol^{-1}$  .
  - 2- نجعل البروبين في ظروف تجريبية معينة يخضع لعدة تفاعلات :
$$C + HCl \rightarrow \text{البروبين}$$
$$D \rightarrow \text{البروبين} + Cl_2$$
$$E \rightarrow \text{البروبين} + H_2O$$
- 1.2- أكتب المعادلات الكيميائية مستعملا الصيغ نصف المنشورة . ما صنف هذه التفاعلات ؟
- 2.2- أعط اسم المركبين  $C$  و  $D$  .

### تمرين 3 :

تعرف كثافة غاز بالنسبة للهواء كالتالي :  $d = \frac{M}{29}$  .

حيث  $M$  الكتلة المولية للغاز و 29 الكتلة المولية للهواء ب  $g.mol^{-1}$  .

تساوي كثافة ألكان غازي بالنسبة للهواء :  $d = 1,52$  .

1-أوجد الصيغة الإجمالية لهذا الألكان ، واعط اسمه .

2-نجعل هذا الألكان يتفاعل مع غاز ثنائي الكلور في ظروف تجريبية معينة فنحصل على 15 g من

أحادي كلورو هذا الألكان يسمى هذا التفاعل بالاستبدال .

1.2-أكتب معادلة هذا التفاعل باستعمال الصيغ الإجمالية .

2.2-أنجز جدول التقدم الوصفي لهذا التفاعل .

3.2-عين التقدم الأقصى  $x_{max}$  .

4.2-أحسب  $V(C\ell_2)$  حجم غاز ثنائي الكلور اللازم لهذا التفاعل .

5.2-ينتج عن هذا التفاعل متماكبان أحاديي الكلور اعط صيغهما نصف المنشورة واسمهما .

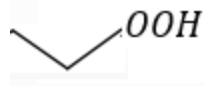

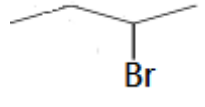
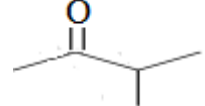
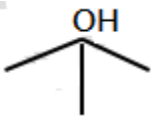
نعطي :

$M(C) = 12 g.mol^{-1}$  و  $M(H) = 1 g.mol^{-1}$  و  $M(C\ell) = 35,5 g.mol^{-1}$

الحجم المولي :  $V_M = 24 L.mol^{-1}$

## تصحيح تمارين المجموعات المميزة

### تمرين 1 :

التسمية	الكتابة الطبولوجية	الصيغة نصف المنشورة	المجموعات المميزة
حمض الإيثانويك		$CH_3 - COOH$	الأحماض الكربوكسيلية
بوتانال		$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = O$	الألدهيدات
برومو-2-بوتان		$CH_3 - CH_2 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - CH_3$	المركبات الهالوجينية
3-مethyl بون 2-أون		$CH_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - CH_3$	السيطونات
2-مethyl بروبان 2-أول		$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	الكحولات

### تمرين 2 :

1-الصيغة الإجمالية للكحول A :

بما أن الكحول أحادي ومشبعا ، فإن صيغته الاجمالية تكتب :  $C_nH_{2n+1}OH$

كتلته المولية تكتب :

$$M(A) = n.M(C) + (2n + 2)M(H) + M(O) = 14n + 18$$

$M(A) = 60$  ومنه :  $14n + 18 = 60$  أي :  $n = \frac{60-18}{14} = 3$  الصيغة الإجمالية للكحول A هي :  $C_3H_7OH$

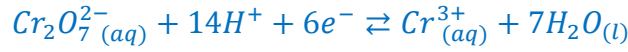
1.2- بما أن المركب B يؤثر على الكاشف  $DNPH$  ولا يؤثر على محلول فهلين ومحلول نترات الفضة الأمونياكي ، فإنه سيتون .

نعلم أن الأكسدة المعتدلة للكحول الثانوي تعطي سيتونا ، فإن المركب A كحولا ثانويا .

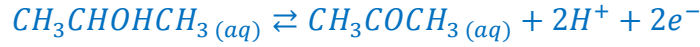
صيغة الكحول A نصف المنشورة :  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$  اسمه بروبان-2-أول

صيغة المركب B :  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$  اسمه بروبانون

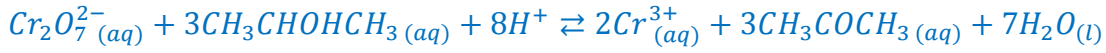
2.2- نصف معادلة المزدوجة  $Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$  :



نصف معادلة المزدوجة  $CH_3COCH_3(aq)/CH_3CHOHCH_3(aq)$  :

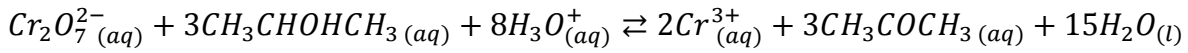


المعادلة الحصيلة :



ملحوظة :

يمكن إضافة  $8H_2O$  الى طرفي المعادلة ونحصل على :



### تمرين 3 :

الصيغة نصف المنشورة	المجموعة التي تنتمي اليها الجزيئة	المجموعة المميزة	اسم الجزيئة العضوية
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	كحول (كحول أولي)	$-OH$ مجموعة الهيدروكسيل	بوتان-1-أول
$CH_3-CH_2-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_3 \end{array}}{\overset{\begin{array}{c} CH_3 \\   \end{array}}{C}}-OH$	كحول (كحول ثالثي)	$-OH$	2-مثيل بوتان-2-أول
$CH_3-CH_2-\overset{\begin{array}{c} O \\    \end{array}}{C}-CH_2-CH_3$	سيتون	$\begin{array}{c} O \\    \\ R-C \\   \\ R' \end{array}$ مجموعة الكربونيل	بنتان-3-أون
$CH_3-CH_2-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH=O$	ألدهيد	$\begin{array}{c} O \\    \\ R-C \\   \\ H \end{array}$ مجموعة الكربونيل	2-مثيل بوتانال
$CH_3-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_3 \end{array}}{CH}-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_2-CH_3 \end{array}}{CH}-CH=O$	ألدهيد	$\begin{array}{c} O \\    \\ R-C \\   \\ H \end{array}$ مجموعة الكربونيل	2-إثيل-3-مثيل بوتانال
$CH_3-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_3 \end{array}}{CH}-\underset{\begin{array}{c}   \\ CH_3 \end{array}}{CH}-\overset{\begin{array}{c} OH \\   \end{array}}{C}=O$	حمض كربوكسيلي	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C \\   \\ OH \end{array}$ مجموعة الكربوكسيل	حمض 2,3-ثنائي مثيل بوتانويك

## تمرين 4 :

1-الصيغة نصف المنشورة للإيثانول :  $CH_3-CH_2-OH$

الصيغة نصف المنشورة لحمض الإيثانويك :  $CH_3-\overset{OH}{\underset{|}{C}}=O$

2- نصف معادلة المزدوجة  $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3CH_2OH_{(aq)}$  :



نصف معادلة المزدوجة  $O_2(g)/H_2O(l)$  :



المعادلة الحصيلة :



3- حساب  $m_{acide}$  كتلة الحمض الموجودة في الحجم  $V = 1,0 L$  من الخل :

الكتلة الحجمية للخل تكتب :  $\rho = \frac{m}{V}$  حيث  $m$  كتلة الخل

$$أي: m = \rho \cdot V = 1,02g \cdot mL^1 \times 10^3 mL = 1,02 \cdot 10^3 g$$

نعلم أن:  $8g$  من الحمض موجودة في  $100 g$  من الخل .

كتلة الحمض  $m_{acide}$  الموجودة في  $1,02 \cdot 10^3 g$  من الخل هي :

$$m_{acide} = \frac{8 \times 1,02 \cdot 10^3}{100} = 81,6 g$$

استنتاج كمية مادة الحمض الموجودة في  $1L$  من الخل :

$$n_{acide} = \frac{m_{acide}}{M(CH_3COOH)} = \frac{m_{acide}}{2M(C) + 2(M(O)) + 4M(H)}$$

ت.ع :

$$n_{acide} = \frac{81,6}{2 \times 12 + 2 \times 16 + 4 \times 1} = 1,36 mol$$

4- تحديد  $n_0$  كمية مادة الإيثانول المتفاعل :

الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

$CH_3CH_2OH_{(aq)} + O_2(g) \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + H_2O(l)$				معادلة التفاعل	
كميات المادة ب $mol$				التقدم	حالة المجموعة
$n_0$	وفير	0	-----	0	الحالة البدئية
$n_0 - x_{max}$	وفير	$x_{max}$	-----	$x_{max}$	الحالة النهائية

في الحالة النهائية كمية مادة الحمض تساوي التقدم الأقصى :

$$n_{acide} = x_{max} = 1,36 \text{ mol}$$

الكحول متفاعل محد ومنه  $n_0 - x_{max} = 0$  أي  $n_0 = x_{max} = 1,36 \text{ mol}$

## تمرين 5 :

1- تحديد الصيغة الإجمالية للمركب B :

لدينا :

$$M(A) = M(C_n H_{2n+1} OH) = 12n + 12n + 2 + 16 \Rightarrow 14n + 18 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = \frac{60 - 18}{14} = 3$$

الصيغة الإجمالية ل B هي  $C_3H_6$  وبالتالي :  $M(B) = M(C_3H_6) = 12 \times 3 + 6 = 38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

2- المعادلة الكيميائية :



3- الصيغ نصف المنشورة الممكنة هي :

بروبان 1-أول (كحول أولي)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

بروبان 2-أول (كحول ثانوي)  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} - CH_3$

## تصحيح تمارين في الاستبدال والإضافة

### تمرين 1 :

1.1- بما أن المركب A مشبع وغير حلقي ، فهو ينتمي الى الألكانات ذات الصيغة العامة  $C_n H_{2n+2}$  .

2.1- الصيغة الإجمالية :

الكتلة المولية للمركب A هي :

$$M(A) = nM(C) + (2n + 2)M(H)$$

$$M(A) = 12n + 2n + 2 = 14n + 2$$

$$n = \frac{M(A) - 2}{14}$$

ت.ع :  $n = \frac{72-2}{14} = 5$  الصيغة الإجمالية للمركب A هي  $C_5H_{12}$

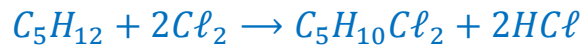


3.1-متماكبات A وأسمائها :

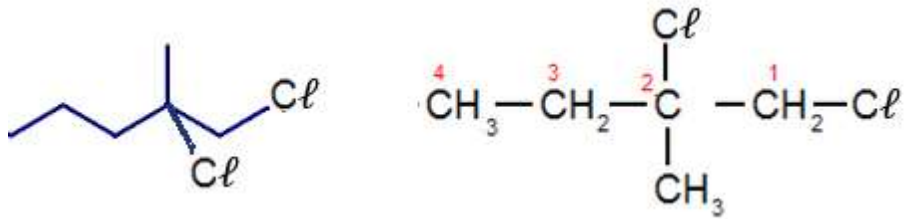
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	متماكب المركب A
2،2- ثنائي ميثيل بروبان	2-ميثيل بوتان	بنتان	إسم الممتاكب

1.2-اسم التفاعل ومعادلة التفاعل :

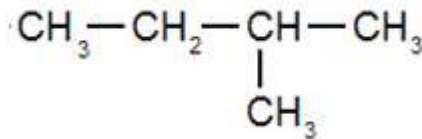
تفاعل الاستبدال ، لقد تم استبدال ذرة هيدروجين بذرة الكلور . معادلة التفاعل :



2.2-الصيغة نصف المنشورة و الكتابة الطبولوجية :



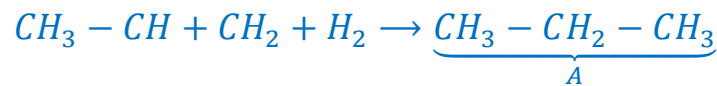
1،2-ثنائي كلورو 2-ميثيل بوتان



3.2-الصيغة نصف المنشورة للمركب A :

## تمرين 2 :

-معادلة الهدرجة (و هو تفاعل الاضافة) تكتب كالتالي :



اسم المركب A : البروبان

2.1-الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$C_3H_6 + H_2 \rightarrow C_3H_8$		
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)		
حالة بدئية	0	$n_0$	وفير	0
حالة وسيطية	$x$	$n_0$	وفير	$x$
حالة نهائية	$x_{max}$	$n_0 - x_{max}$	وفير	$x_{max}$

لدينا :

$$x_{max} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \quad \text{ت.ع.} \quad x_{max} = n_0 = \frac{V}{V_M} \quad : \quad n_0 - x_{max} = 0$$

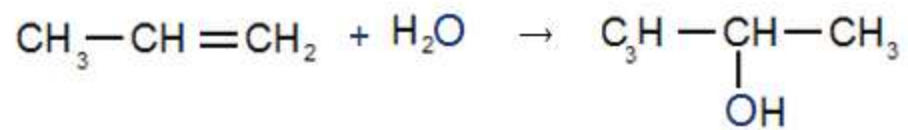
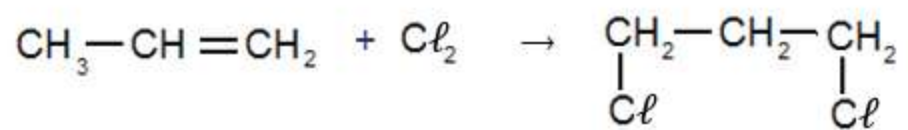
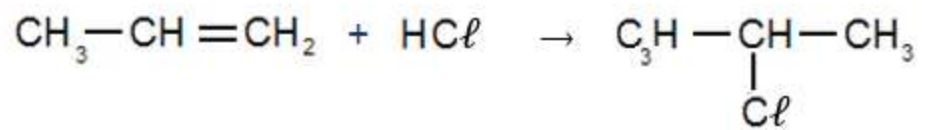
حساب كتلة البروبان الناتج :

$$n_f(C_3H_8) = \frac{m}{M(C_3H_8)} \quad \text{مع} \quad n_f(C_3H_8) = x_{max} \quad \text{حسب الجدول الوصفي}$$

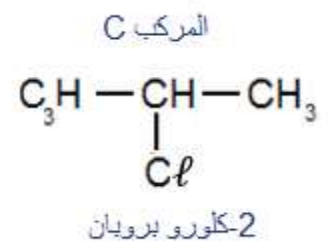
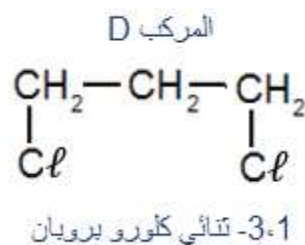
$$m = x_{max} \cdot M(C_3H_8) = x_{max} \cdot [3M(C) + 8M(H)] \quad \text{وبالتالي} \quad \frac{m}{M(C_3H_8)} = x_{max}$$

$$\text{ت.ع.} \quad m = 0,2 \times (3 \times 12 + 8 \times 1) = 8,8 \text{ g}$$

1.2- معدلات التفاعل :



2.2- أسماء المركبات C و D :



### تمرين 3 :

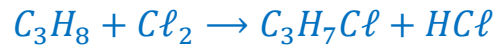
الصيغة الإجمالية للألكان هي :  $C_nH_{2n+2}$  كتلته المولية :  $M = 14n + 2$

$$\text{نعلم أن} : d = \frac{M}{29} \quad \text{أي} : M = 29 \cdot d$$

$$14n + 2 = 29 \cdot d \quad \text{ومنه} : n = \frac{29 \cdot d - 2}{14} = 3$$

الصيغة الإجمالية لهذا الألكان هي :  $C_3H_8$  اسمه : بروبان .

1.2- معادلة التفاعل :



2.2- الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C_3H_7Cl + HCl$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
حالة بدئية	0	$n_0(C_3H_8)$	$n_0(Cl_2)$	0	0
حالة وسيطية	x	$n_0(C_3H_8) - x$	$n_0(Cl_2) - x$	x	x
حالة نهائية	$x_{max}$	$n_0(C_3H_8) - x_{max}$	$n_0(Cl_2) - x_{max}$	$x_{max}$	$x_{max}$

3.2- تعيين التقدم الاقصى :

من الجدول الوصفي لدينا :  $x_{max} = n_f(C_3H_7Cl) = \frac{m}{M(C_3H_7Cl)}$  مع

أي :  $x_{max} = \frac{m}{M(C_3H_7Cl)}$

$$M(C_3H_7Cl) = 3M(C) + 7M(H) + M(Cl) = 3 \times 12 + 7 \times 1 + 35,5 = 78,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x_{max} = \frac{15}{78,5} = 0,19 \text{ mol} \quad \text{ت.ع.}$$

4.2- حساب  $V(Cl_2)$  :

لدينا :  $n_0(Cl_2) - x_{max} = 0$  أي :  $n_0(Cl_2) = x_{max}$

ومنه :  $\frac{V(Cl_2)}{V_M} = x_{max}$  وبالتالي :  $V(Cl_2) = x_{max} \cdot V_M$

$$V(Cl_2) = 0,19 \times 24 \approx 4,6 \text{ L} \quad \text{ت.ع.}$$

5.2- الصيغة نصف النشورة واسم المتماكب ان الأحاديي التكلور :

$\begin{array}{c} 3 & & 2 & & 1 \\ C_3H & - & CH & - & CH_3 \\ & &   & & \\ & & Cl & & \end{array}$	$\begin{array}{c} 1 & & 2 & & 3 \\ CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & &   & & \\ & & Cl & & \end{array}$
2-كلورو بروبان	1-كلورو بروبان