الوحـــــــدة السادسة

مراقبة تطور جملة كيميائية

- التدرج:

الحصة	المدة	المحاور	الوثيقة
1	1 سا	I- التطور التلقائي لجملة كيميائية I-1 جهة التطور التلقائي لجملة كيميائية	الوثيقة 1 (نشاط 1)
2	1 سا	II مراقبة تحول جملة كيميائية II- 1- تحولات الأسترة و إماهة الأستر أ- الأسترات العضوية	
3	1 سا	ب- خصائص الأسترة	الوثيقة 2 (نشاط 2)
4	1سا	ج- تحول إماهة الأستر	
5	2 سا	II-2- مراقبة تحول كيميائي أ- مراقبة النواتج ب- مراقبة السرعة	- تجربة
6	1 سا	ج- مراقبة المردود	- مناقشة الوثيقة 62 ص 417
7	1سا	II - 3 -أهمية الأسترات في الحياة اليومية	

بطـــــــــــــــاقـــة تـــــــــربويـــة	
المستوى : 3 علوم تجريبية المجال : التطورات غير الرتيبة الوحدة(1) : مراقبة تطور جملة كيميائية	الرقم : 1 نوع النشاط : درس نظري المدة : ساعة

الموضوع	جهة التطور التلقائي لجملة كيميائية
الكفاءات المستهدفة	ـ يتوقع جهة التطور التلقائي لجملة كيميائية
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ السبورة ، الكتاب المدرسي ، الوثيقة المرافقة ، المنهاج

مراحل النشاط	التوقيت
I ـ التطور التلقائي لجملة كيميائية **I-1 ـ جهة التطور التلقائي لجملة كيميائية** طرح الإشكالية : كيف يمكن معرفة إتجاه تطور تفاعل كيميائي ؟ ـ يوزع الأستاذ على التلاميذ وثيقة النشاط 1 ـ يوزع التلاميذ على مجموعات مصغرة ، ويشرح لهم العمل المطلوب ـ يراقب الاستاذ عمل التلاميذ و يوجههم ـ يجمع الأستاذ إجابات التلاميذ و يناقشها يطلب الأستاذ من أحد التلاميذ تلخيص النتائج السابقة بمخطط يمكن من خلاله معرفة إتجاه تطور تفاعل كيميائي	5 دقائق 45 دقيقة

ملاحظات :	يجب على التلميذ أن يكون ملما بـ : ـ يعبر عن كسر التفاعل لتفاعل كيميائي ـ حساب التراكيز للافراد المتفاعلة و الناتجة

I- التطور التلقائي لجملة كيميائية

I-1- جهة التطور التلقائي لجملة كيميائية

- نقول عن تفاعل أنه يتطور تلقائيا إذا حدث دون تأثير خارجي

إشكالية

ليكن التفاعل التالي : $aA+bB \rightleftharpoons cC+dD$

- ✓ عندما نمزج المتفاعلات مع نواتجها في أي جهة يتطور التفاعل هل في الإتجاه (1) المباشر أو في الإتجاه المعاكس (2)؟
- ✓ ما هو المعيار الذي نحدد به جهة التطور التلقائي لتفاعل؟.

نشاط 01:

نحضر 4 محاليل من حمض الخل (HC_3COOH_{aq}) و إيثانوات الصوديوم $(CH_3COO^-_{aq} + Na^+_{aq})$ و حمض الإيثانويك $(CHOOH_{aq})$ و ميثانوات الصوديوم $(CHOO^-_{aq} + Na^+_{aq})$ لها نفس التركيز المولي $C = 0.1\ mol\ L/L$ وبعد ذلك نشكل ثلاثة أمزجة و لكل مزيج نقيس الـ PH

Ka	C	B	A	البيشر
$Ka_1 = 1.8 \times 10^{-5}$	10 ml	20ml	10 ml	محلول (HC_3COOH_{aq})
	1ml	1ml	10 ml	محلول $(HC_3COO^-_{aq} + Na^+_{aq})$
$Ka_2 = 1.8 \times 10^{-4}$	1ml	5ml	10 ml	محلول $(CHOOH_{aq})$
	1ml	10 ml	10 ml	محلول $(CHOO^-_{aq} + Na^+_{aq})$
	3,8	3,7	4,2	PH

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث في كل بيشر هي :

$$HCOOH_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} = HCOO^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$$

1- أكتب عبارة ثابت الحموضة لكل ثنائية (أساس / حمض)

2- أحسب ثابت التوازن K للتفاعل المدروس

3- أدرس تطور النسبة التالية في كل بيشر في الحالة الإبتدائية و النهائية $y = \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

- إملا الجدول :

C	B	A	البيشر
			الحالة الإبتدائية y_i
			الحالة النهائية y_f
			Q_{ri}
			$K = Q_{rf}$

4ـ في أي إتجاه يتطور التفاعل في الجهة المباشرة أم في الجهة العكسية

5ـ استنتج معيار نحدد به جهة التطور التلقائي لجملة

الإجابة :

1ـ عبارة ثابت الحموضة لكل ثنائية:

$$\left(CH_3COOH\ /CH_3COO^-\right)\rightarrow K_{a2}=\frac{\left[CH_3COO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$$

$$\left(HCOOH\ /HCOO^-\right)\rightarrow K_{a1}=\frac{\left[HCOO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f}$$

2ـ عبارة ثابت التوازن للتفاعل :

$$K=\frac{\left[CH_3COOH\right]_f\left[HCOO^-\right]_f}{\left[CH_3COO^-\right]_f\left[HCOOH\right]_f}=\frac{K_{a1}}{K_{a2}}=10$$

3ـ لندرس تطور النسبة $y=\frac{[\mathrm{HCOO^-}]}{[\mathrm{HCOOH}]}$ في كل بيشر:

أ ـ في البيشر A:

* في الحالة الإبترائية :

$$Y_i=\frac{\left[\mathrm{HCOO^-}\right]_i}{\left[\mathrm{HCOOH}\right]_i}$$

$$\begin{cases}\left[\mathrm{HCOO^-}\right]_i=\frac{C.V_4}{V_T}\\ \left[\mathrm{HCOOH}\right]_i=\frac{C.V_3}{V_T}\end{cases};V_T=V_1+V_2+V_3+V_4$$

$$Y_i=\frac{V_4}{V_3}=1$$

* في الحالة النهائية :

$$Y_f=\frac{\left[\mathrm{HCOO^-}\right]_f}{\left[\mathrm{HCOOH}\right]_f}$$

$$K_{a1}=\frac{\left[HCOO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOOH\right]_f}=Y_f\left[H_3O^+\right]_f=Y_f.10^{-PH_1}$$

$$Y_f=K_{a1}.10^{PH_1}=1,8.10^{-4}.10^{4,2}=2,8$$

في البيشر B:

* في الحالة الإبترائية:

$$Y_i = \frac{V_4}{V_3} = \frac{10}{5} = 2$$

* في الحالة النهائية:

$$Y_f = K_{a1}.10^{PH_2} = 1,8.10^{-4}.10^{3,7} = 0,9$$

في البيشر C:

* في الحالة الإبترائية:

$$Y_i = \frac{V_4}{V_3} = 1$$

* في الحالة النهائية:

$$Y_f = K_{a1}.10^{PH_3} = 1,8.10^{-4}.10^{3,8} \approx 1$$

ـ ملأ الجدول السابق:

$$Q_{ri} = \frac{V_4.V_1}{V_3.V_2} = \frac{10}{5} = 2$$

ـ البيشر A: $Q_{ri} = 1$

ـ البيشر B: $Q_{ri} = 40$

ـ البيشر C: $Q_{ri} = 10$

4ـ إتجاه تطور التفاعل:

ـ نعلم أنه في الحالة النهائية: $K = Q_{rf}$

ـ بالنسبة للتفاعل المدروس: $K = Q_{rf} = 10$

❖ البيشر A: $(Q_{ri} \prec Q_{rf})$; $(Y_i \prec Y_f)$

هذا يعني تشكل $HCOO^-$ واختفاء HCOOH نقول أن التفاعل يتقدم في الإتجاه المباشر لمعادلة التفاعل.

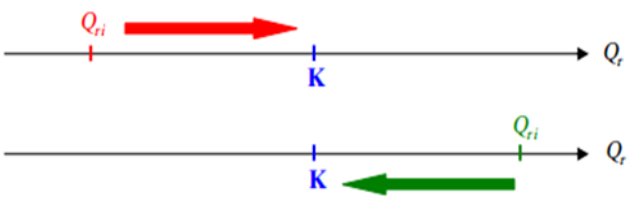
❖ البيشر B: $(Q_{ri} \succ Q_{rf})$; $(Y_i \succ Y_f)$

هذا يعني تشكل HCOOH واختفاء $HCOO^-$ نقول أن التفاعل يتقدم في الإتجاه المباشر لمعادلة التفاعل.

❖ البيشر C: $(Q_{ri} = Q_{rf})$; $(Y_i = Y_f)$

هذا يعني أن الجملة لم تتطور أي أنها في حالة توازن .

نتيجة: إذا كان



- $K = Q_{ri}$ الجملة لا تتطور فهي في حالة توازن .
- $K \succ Q_{ri}$ الجملة تتطور في الإتجاه المباشر لحالة توازن
- $K \prec Q_{ri}$ الجملة تتطور في الإتجاه العكسي لمعادلة التفاعل

بطـــــــــــــاقـــة تـــــــربويـــة

المستوى : 3 علوم تجريبية **المجال :** التطورات غير الرتيبة **الوحدة(1) :** مراقبة تطور جملة كيميائية	**الرقم :** 2 **نوع النشاط :** درس نظري **المدة :** ساعة

الموضوع	الاسترات العضوية
الكفاءات المستهدفة	- يتعرف على كيفية تسمية المركبات العضوية (كحولات ، احماض ، استرات) و يميزها من خلال مجموعتها الوظيفية
الوسائل و المراجع التعليمية	- السبورة ، الكتاب المدرسي ، الوثيقة المرافقة ، المنهاج

مراحل النشاط	التوقيت
II مراقبة تحول جملة كيميائية **II-1- تحولات الأسترة و إماهة الأستر** **أ- الأسترات العضوية** **- الكحولات :** يذكر الأستاذ التلاميذ بـ : - الصيغة المجملة للكحولات - الصيغة المفصلة - الطريقة المتبعة في تسمية الكحولات - يعطي أمثلة متنوعة و يطلب من التلاميذ تسميتها	15 دقيقة
- الأحماض : يذكر الأستاذ التلاميذ بـ : - الصيغة المجملة للأحماض الكربوكسيلية - الصيغة المفصلة - الطريقة المتبعة في تسمية الأحماض - يعطي أمثلة متنوعة و يطلب من التلاميذ تسميتها	15 دقيقة
- الأسترات : - الصيغة المجملة للأحماض للأسترات - الصيغة المفصلة - الطريقة المتبعة في تسمية الأسترات - يعطي أمثلة متنوعة و يطلب من التلاميذ تسميتها	20 دقيقة

ملاحظات :	يجب على التلميذ أن يكون ملما بـ : - طريقة تسمية المركبات العضوية

II مراقبة تحول جملة كيميائية

II-1- تحولات الأسترة و إماهة الأستر

تذكير :

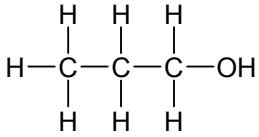
يعبر عن عدد ذرات الكربون في المركب :

عدد ذرات الفحم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
بداية الإسم	ميث-	إيث-	بروب-	بوت-	بنت-	هكس-	هبت-	اوكت-	نون-	ديك-

ملاحظة : هذا الملخص أخذ من درس الأستاذ قزوري ع القادر

1 - الكحـولات

الكحول الأحـادي هو الكحول الذي يحتوي في جزيئه على زمرة وظيفية واحدة (– OH) . مثـال :



توجد كحولات ثنائية وثلاثية ، لا ندرسهـا .

التسمية المنهجية للكحولات :

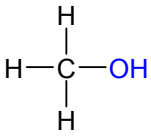
الصيغة العامة للكحولات الأحـادية هي $C_nH_{2n+2}O$ ، وتُكتب على الشكل $C_nH_{2n+1}-OH$

حيث $C_nH_{2n+1}-$ هو جذر ألكيلي (أي ألكان تنقصه ذرة من الهيدروجين) .

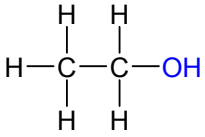
الكربون الوظيفي هو الكربون الذي ترتبط به الزمرة الوظيفية OH –

نحصل شكليا (وليس كيميائيا) على كحول باستبدال ذرة من الهيدروجين في ألكان (C_nH_{2n+2}) بالزمرة الوظيفية OH –

الميثـان CH_4 ← **الميثـانـول**



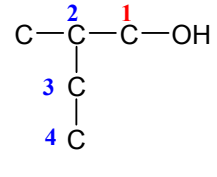
الإيثـان C_2H_6 ← **الإيثـانـول**



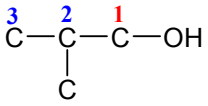
طريقة التسمية :

- نختار أطول سلسلة تشمل الكربون الوظيفي .
- نرقمها من الطرف الأقرب للكربون الوظيفي ، وكل الكربونات المرتبطة مع هذه السلسلة تُعتبر جذور ألكيلية .
- نذكر في اسم الكحول أسمـاء الجذور مسبوقة بأرقام الكربونات التي تحمل هذه الجذور متبوعة باسم السلسلة الرئيسية مع ذكر رقم الكربون الوظيفي متبوعا بالاحقة **أول .**

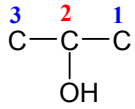
صورة خير من ألف كلمة :



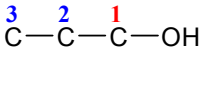
2 – ميثيل بوتان – 1- أول



2 – ميثيل بروبان – 1- أول



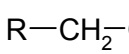
بروبـان – 2 - أول



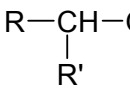
بروبـان – 1 - أول

أصناف الكحـولات :

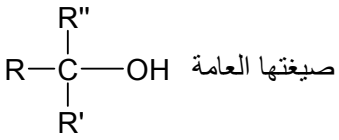
الكحولات الأولية : هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مربوطا مباشرة بذرة كربون واحدة .

صيغتها العامة 

الكحولات الثانوية : هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مربوطا مباشرة بذرتين من الكربون .

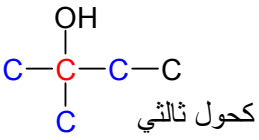
صيغتها العامة 

الكحولات الثالثية : هي الكحولات التي يكون فيها الكربون الوظيفي مربوطا مباشرة بثلاث ذرات من الكربون .

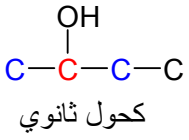


صيغتها العامة

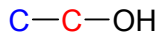
أمثلة :



كحول ثالثي



كحول ثانوي



كحول أولي

2 - الحموض الكربوكسيلية

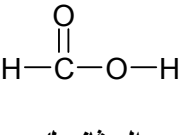
الصيغة العـامة $C_nH_{2n}O_2$ وتُكتب على الشكل $C_{n'}H_{2n'+1} - COOH$ ، حيث $C_{n'}H_{2n'+1}$ هو جذر ألكيلي .

نحصل شكليا (وليس كيميائيا) على حمض باستبدال ذرة من الهيدروجين في ألكان (C_nH_{2n+2}) بالزمرة الوظيفية – COOH

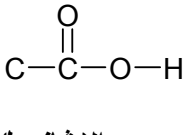
طريقة التسمية :

- نرقم أطول سلسلة فحمية تشمل الزمرة الوظيفية – COOH ، بحيث نعطي دائما الرقم 1 للكربون الموجود في الزمرة الوظيفية .
- نذكر أسماء الجذور مع أرقام ذرات الكربون التي تحمل هذه الجذور ، متبوعة باسم السلسلة الرئيسية في الحمض وفي آخرها اللاحقة **ويك**

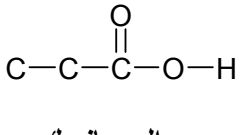
صورة خير من ألف كلمة



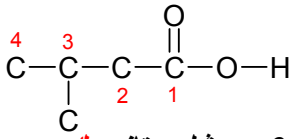
الميثانويك



الإيثـانـويك



البروبانويك



3 – ميثيل بوتانـويك

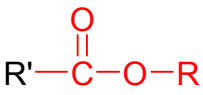
3 - الأسترات

الأسترهو المركب العضوي الذي نحصل عليه عندما نفاعل حمضا كربوكسيليا مع كحول .

توجد الأسترات في الطبيعة في الورود والأزهار وبعض الفواكة ، وهي التي تكسبها الرائحة الزكية .

الصيغة العامة لطائفة الأسترات هي $C_nH_{2n}O_2$ ، وهي نفس الصيغة العامة للحموض الكربوكسيلية .

الحموض الكربوكسيلية والأسترات هي متماكبات وظيفية

الوظيفة الأسترية : 

، حيث R و R' عبارة عن جذرين ألكيليين (يمكن أن يكون R' ذرة هيدروجين في حالة واحدة هي لما يكون الحمض المشارك في تكوين هذا الأستر هو الميثانويك) .

طريقة التسمية :

نعلم أن الحمض الكربوكسيلي يتشرّد في الماء حسب المعادلة : $R - COOH \quad = \quad RCOO^- + H^+$

تسمّى الشاردة السالبة الناتجة عن الحمض شاردة **الألكانـوات**

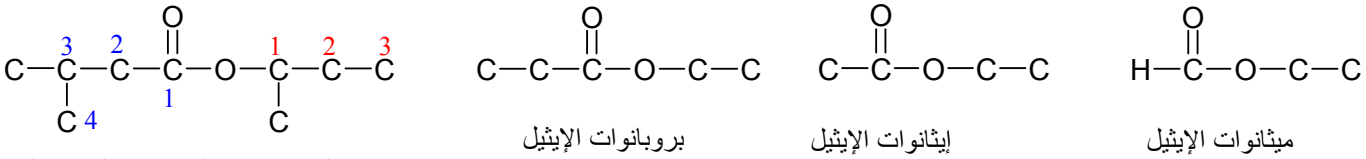
ميثانوات : $H - COO^-$

الإيثانوات : $CH_3 - COO^-$

البروبانوات : $CH_3 - CH_2 - COO^-$

لما نسمي أستر نبدأ بتسمية الشاردة الحمضية متبوعة باسم السلسلة الرئيسية في الكحول مع ذكر الجذور في الحمض وفي الكحول .

صورة خير من ألف كلمة



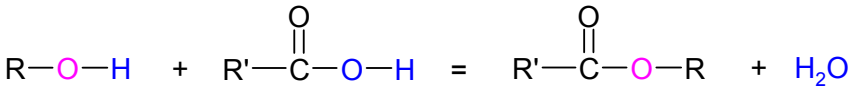
ميثانوات الإيثيل — إيثانوات الإيثيل — بروبانوات الإيثيل

3 – ميثيل بوتـانوات الـ 1 – ميثيل بروبيل

ملاحظة : نرقم دائما سلسلتي الحمض والكحول في الأستر إبتداء من الوظيفة الأسترية .

تفاعل الأسترة :

إذا كان الكحول أوليا أو ثانويا :



إذا كان الكحول ثالثيـا :