الوحدة السادسة

مشتقات المركبات الهيدروكربونية

هاليدات الألكيل

هاليدات الأريل

الكحولات

www.almanahj.com

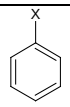
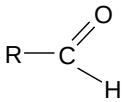
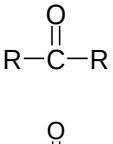
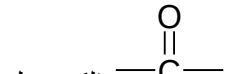
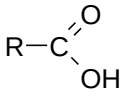
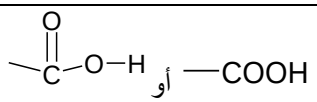
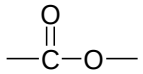
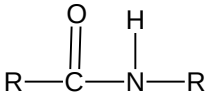
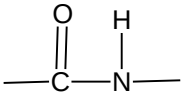
الإيثرات

الأمينات

القسم 1 : هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

تذكر : في الهيدروكربونات ، ترتبط ذرات الكربون بذرات الهيدروجين
ويمكن لذرة الكربون أن تكوّن روابط تساهمية قوية مع ذرات عناصر أخرى مثل : **S , O , N , P , F , Cl , Br , I**

المجموعة الوظيفية : ذرة أو مجموعة ذرات تُكسب المركب العضوي خواص مميزة ، وتتفاعل دائماً بالطريقة نفسها .
ملاحظة : عند إضافة المجموعات الوظيفية للمركبات الهيدروكربونية ينتج دائماً مواد لها خواص كيميائية وفيزيائية مختلفة عن المركبات الهيدروكربونية الأصلية .
2 – من خلال معرفة المجموعة الوظيفية يمكن توقع خواص المركبات العضوية التي تحتوي عليها حتى لو لم تكن تعلمها مسبقاً

نوع المركب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل	R—X (X = F - Cl - Br - I)	—X الهالوجين
هاليدات الأريل	 (X = F - Cl - Br - I)	
كحولات	R—OH	—OH الهيدروكسيل
ايثرات	R—O—R R—O—R	—O— الإيثر
أمينات	$R—NH_2$	—NH_2 الأمين R—N(R)—R أمين ثالثي ؛ R—N(R)—H أمين ثانوي ؛ $R—NH_2$ أمين أولي
الدهيدات	 -CHO أو	
كيتونات		 الكربونيل
أحماض كربوكسيلية		 الكربوكسيل
استرات		 الاستر
أميدات		 الأميد

www.almanahj.com

الشكل 1-8 جميع هذه المواد تحتوي على نوع واحد – على الأقل – من المجموعات الوظيفية التي ستدرسها في هذا الفصل. فعلى سبيل المثال يكون للفواكه والأزهار رائحة تميزها، ويعزى هذا إلى وجود جزيئات الإستر في هذه المواد.

أولاً : هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

هاليدات الألكيل : مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين أو أكثر مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية
(لها أبسط مجموعة وظيفية)

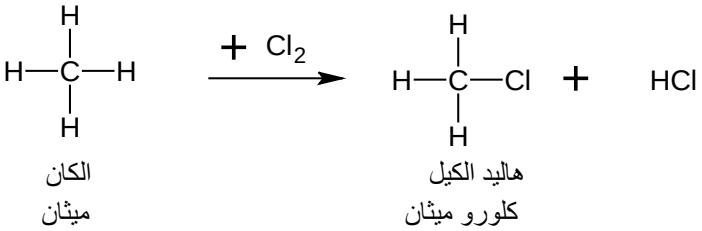
الصيغة العامة : $R - X$

$(X = F - Cl - Br - I)$

المجموعة الوظيفية : $- X$

كيفية الحصول عليها : من الألكان عن طريق إحلال ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين

مثال :



الكان ميثان — هاليد الكيل كلورو ميثان

الشكل 8-2 الكلوروميثان هو هاليد ألكيل، ويُستعمل في صناعة المواد اللاصقة المعروفة تجاريًّا بالسليكون؛ لتثبيت الأبواب والنوافذ.

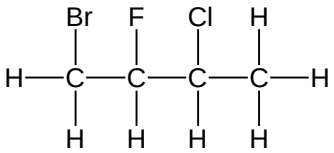
يُستخدم كلورو ميثان في صناعة المواد اللاصقة (السيليكون) لتثبيت الأبواب والنوافذ

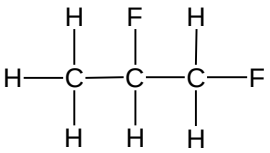
التسمية (IUPAC) :

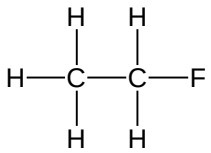
1 - هالو + الكان (اسم الألكان الأم الرئيسي) (**هالو** : كلورو – فلورو - بروموـ يودو)
2 - في حالة وجود أكثر من هالوجين يتم ترتيب الذرات أبجدي إنجليزي
3 - تُرقم السلسلة بحيث يُعطى أقل رقم لموقع الذرة المرتبطة بذرة الهالوجين بحسب الترتيب الأبجدي
4 - لاحظ عند تكرار الهالوجين نستخدم (ثنائي – ثلاثي - ..... يسبقها الأرقام كما سبق

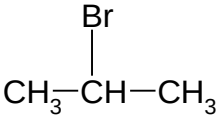
www.almanahj.com

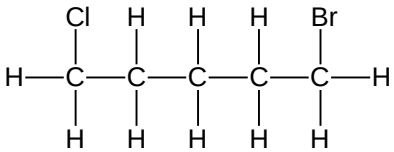
س : اكتب اسم المركبات التالية مستخدماً نظام الأيوباك :

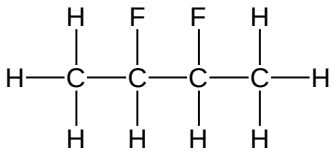


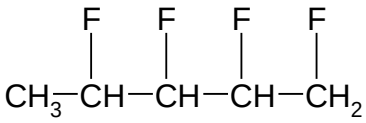


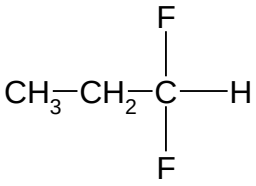


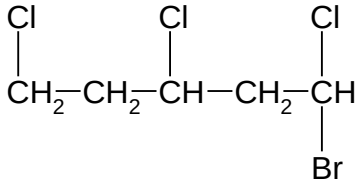


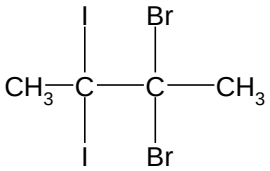


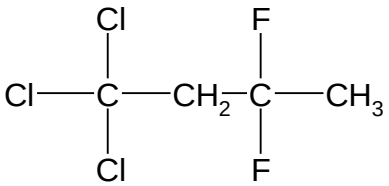












س : ارسم الصيغ البنائية المكثفة لكل مما يلي :

2- يودو بروبان　　1 ،1، 1 ، 2- رباعي برومو بروبان　　1 - برومو – 1،1، 3،3،3- خماسي يودو بروبان

www.almanahj.com

1- بورمو – 3 ،4- ثنائي فلوروهكسان　　4،3،2 – ثلاثي كلورو بنتان　　1،1- ثنائي يودوبروبان

2،2 – ثنائي كلورو -1،1 – ثنائي فلورو بروبان　　1 – فلورو هكسان

الربط مع علوم الأرض تستعمل هاليدات الألكيل على نطاق واسع في المبردات وأنظمة التكييف على شكل كلوروفلوروكربونات CFCs. وقد بقيت كذلك حتى أواخر الثمانينيات. ومعلوم أن CFCs يؤثر في طبقة الأوزون. وقد استبدلت الفلوروكلوروكربون (CFCs) بالهيدروفلوروكربون (HFCs)؛ حيث تحتوي فقط على ذرات الهيدروجين والفلور المرتبطة مع الكربون. ومن أكثر مركبات HFCs شيوعًا 2،1،1 – ثلاثي فلوروإيثان.

خواص هاليدات الألكيل :

الجدول 2-8 مقارنة بين هاليدات الألكيل والألكانات المقابلة لها			
الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	درجة الغليان (°C)	الكثافة (g/ml) في الحالة السائلة
ميثان	CH_4	−162	0.423 عند −162 °C
كلورو ميثان	CH_3Cl	−24	0.911 عند 25 °C
بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	36	0.626
1-فلورو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$	62.8	0.791
1-كلورو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$	108	0.882
1-بروموبنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$	130	1.218
1-أيودو بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$	155	1.516

زيادة (درجة الغليان) ↓

زيادة (الكثافة) ↓

علل : تزداد درجة الغليان والكثافة عند الانتقال عبر الهالوجينات من الفلور ← اليود (أي بزيادة حجم ذرة الهالوجين)

لأنه عند الانتقال من الفلور إلى اليود يزداد بُعد الإلكترونات الخارجية عن النواة ، وتميل هذه الإلكترونات إلى تغيير مكانها بسهولة ، فيزداد ميل هاليدات الألكيل لتكوين مركبات ثنائية القطب مؤقتة ، وبالتالي تتجاذب الأقطاب معاً ، فتزداد الطاقة اللازمة لفصل الجزيئات عن بعضها ، وبذلك تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل بزيادة حجم ذرة الهالوجين .

علل : درجة غليان وكثافة كلوريد ألكيل أعلى من درجة غليان وكثافة الألكان المحتوي على نفس العدد من ذرات الكربون

المركب :	CH_3Cl	CH_4
درجة الغليان :	-24^oC	-162^oC
الكثافة :	0.911 g/mL	0.423 g/mL

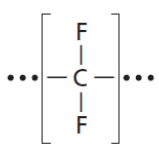
ج : في كلورو ميثان : وجود ذرة الكلور تعمل مركب ثنائي القطب ، فتتجاذب أقطاب الجزيئات معاً ، ويزداد ترابط الجسيمات ، فتزداد درجة الغليان والكثافة .

في الميثان : جزئ غير قطبي تربط جزيئاته قوى تشتت لندن الضعيفة ، فتقل درجة الغليان والكثافة .

ملاحظة:هرمونات الغدة الدرقية في الإنسان تحتوي على يوديد عضوي(ومن النادر الحصول على الهاليد العضوي في الطبيعة)

(علل) لأن ذرات الهالوجين التي ترتبط بذرات الكربون أكثر نشاطاً من ذرات الهيدروجين المستبدلة .

الشكل 4-8 رباعي فلورو بولي إيثين (PTFE) مكون من مئات الوحدات. ويوفر سطحًا غير لاصق لكثير من أدوات المطبخ، ومن ذلك أدوات الخبز.



استخدامات هاليدات الألكيل :

1 – مادة أولية للصناعات الكيميائية

2 – مذيبات ومواد تنظيف علل : لأنها تُذيب الجزيئات الغير قطبية بسهولة مثل الزيوت والدهون .

3 - بلاستيك **رباعي فلورو بولي إيثين PTFE** : يُصنع من غاز رباعي فلورو إيثين ويمكن تسخين هذا البلاستيك وتشكيله عندما يكون ليناً

4 - بلاستيك الفينيل " كلوريد البولي فينيل "" PVC" : يمكن صناعته في صورة لينة أو صلبة ، ويمكن تشكيله على شكل صفائح رقيقة أو نماذج للألعاب.

www.almanahi.com

تفاعل الاستبدال : هو احلال ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أخرى في المركب

الهلجنة : هو احلال ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين بدول في الألكان .

♣ **في حالة الألكانات** : يمكن أن تحل ذرة هالوجين مثل Cl أو Br محل ذرة هيدروجين في عملية الهلجنة .

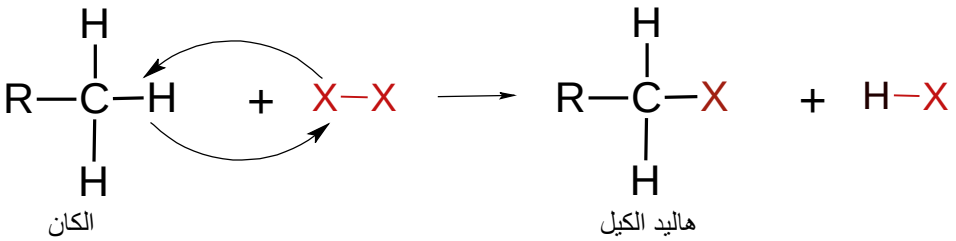
♣ **بواسطة تفاعلات الاستبدال يمكن تحويل الألكانات إلى مركبات مختلفة مثل :**

1 – هاليدات الألكيل ← 2 – الكحولات ، 3 – الأمينات (كما يلي)

1 – تفاعلات الاستبدال العامة لتكوين هاليدات الألكيل :

$R - CH_3 + X_2 \rightarrow R - CH_2X + HX$ (حيث X تمثل ذرة فلور أو كلور أو بروم)

توضيح :



الكان — هاليد الكيل

أكمل الأمثلة التالية مع التوضيح :

1) $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$ +

www.almanahj.com

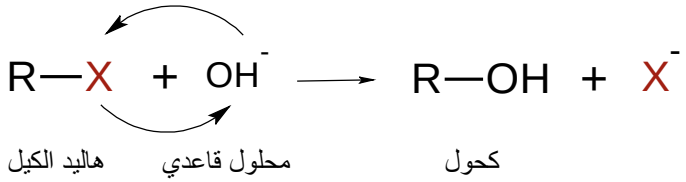
☺ **عندما تتم هلجنة الألكانات يصبح هاليد الألكيل قابل للدخول في تفاعل استبدال آخر . حيث تحل ذرة أو مجموعة من الذرات محل ذرة هيدروجين .**

مثال : أكمل الهلجنة على أربع مراحل بالكلور ثم البروم ثم الفلور ثم الكلور

1) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$ +

2 – تفاعلات الاستبدال العامة لتكوين الكحولات :

يتفاعل هاليد الألكيل مع المحاليل القاعدية ، حيث تحل مجموعة OH^- محل ذرة الهالوجين لينتج الكحول .



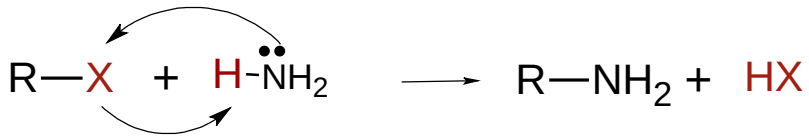
هاليد الكيل — محلول قاعدي — كحول

مثال : $CH_3CH_2Cl + OH^- \rightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$

كلورو إيثان — إيثانول

3 – تفاعلات الاستبدال العامة لتكوين الأمينات :

يتفاعل هاليد الألكيل مع الأمونيا NH_3 ، حيث تحل مجموعة الأمين $-\ddot{N}H_2$ محل ذرة الهالوجين لينتج الألكيل أمين



مثال : $CH_3(CH_2)_6CH_2Br + NH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_6CH_2NH_2 + HBr$

1 – برومو أوكتان — أوكتيل أمين

تذكر: 1 - البترول هو المصدر الأول لجميع المركبات العضوية الصناعية
2 - يُعتبر الفحم أحد أشكال الوقود الأحفوري الذي يتألف من مواد هيدروكربونية تقريبا ، وبخاصة الألكانات.

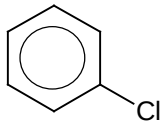
مثال : **الهالوثان** : (2 – بروموـ 2- كلورو -1،1،1 – ثلاثي فلوروإيثان) :
استعمل لأول مرة في **التخدير** في خمسينيات القرن الماضي لأول مرة .

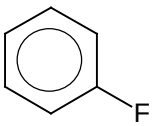
X = F , Cl , Br لكن ليست يود(I) **علل** : لأن اليود لا يتفاعل جيداً مع الألكانات .

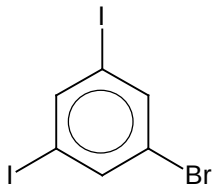
هاليدات الأريل : مركبات عضوية تتكون من هالوجين مرتبط مع حلقة البنزين أو مجموعة أروماتية أخرى .

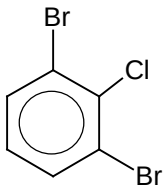
كتابة الصيغة البنائية لهاليدات الأريل :

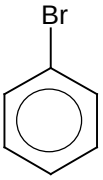
1 - ارسم المركب الأروماتي 2 – استبدل ذرات الهيدروجين بذرات الهالوجين











$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-Br$

www.almanahj.com

الخلاصة

- يؤدي حلول مجموعات وظيفية محل ذرة هيدروجين في الهيدروكربونات إلى تكوين مجموعة كبيرة من المركبات العضوية.
- هاليد الألكيل مركب عضوي يحتوي على واحد أو أكثر من ذرات الهالوجين المرتبطة مع ذرة كربون في مركب أليفاتي.

4. **الفكرة الرئيسة** قارن فيم مختلف هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل؟

5. **ارسم** الصيغ البنائية لكل مما يأتي:
   a. 2- كلورو بيوتان c. 3،1 – ثنائي فلورو هكسان
   b. 1،1،1- ثلاثي كلورو إيثان d. 4 – بروموـ 1- كلورو بنزين

6. **عرّف** المجموعة الوظيفية، وسم المجموعة الوظيفية في كل من الصيغ البنائية الآتية، ثم سمّ نوع المركب العضوي لكل منها:
   a. $CH_3CH_2CH_2OH$ c. $CH_3CH_2NH_2$
   b. CH_3CH_2F d. $CH_3C(=O)-OH$

7. **قوّم** كيف يمكن توقع درجة غليان البروبان، و1 – كلورو بروبان عند إجراء مقارنة بينهما؟ فسّر إجابتك.

4. هاليد الألكيل هو أحد مشتقات المركبات الهيدروكربونية حيث ترتبط ذرة الهالوجين بروابط تساهمية بذرات الكربون الأليفاتية، أما هاليد الأريل فهو أحد مشتقات المركبات التي يرتبط فيها الهالوجين بحلقة البنزين أو مركبات عطرية أخرى برابطة تساهمية.
5. ارجع إلى دليل حلول المسائل.
6. المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات تتفاعل بطرائق عدة.
   a. مجموعة الهيدروكسيل ؛ كحول
   b. مجموعة الفلور؛ هاليد الألكيل
   c. مجموعة الأمينات؛ أمين
   d. مجموعة الكربوكسيل؛أحماض كربوكسيلية
7. درجة غليان 1- كلورو بروبان أعلى من درجة غليان البروبان. لأن جزيئات 1 – كلورو بروبان تشكل روابط ثنائية القطب أكثر من جزيئات البروبان.

إتقان المفاهيم

25. ما المجموعة الوظيفية؟

26. صف وقارن الصيغ البنائية لهاليدات الألكيل وهاليدات الأريل.

27. ما المواد المتفاعلة التي ستستعملها لتحويل الميثان إلى بروموميثان؟

28. سمّ الأمينات التي تمثلها الصيغ الآتية:

a. $CH_3(CH_2)_3CH_2NH_2$

b. $CH_3(CH_2)_5CH_2NH_2$

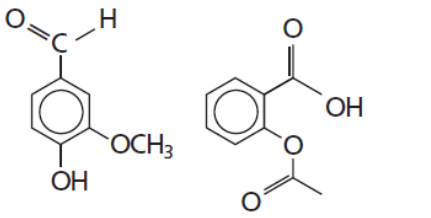
c. $CH_3(CH_2)_2CH(NH_2)CH_3$

d. $CH_3(CH_2)_8CH_2NH_2$

29. فسر لماذا تزداد درجات غليان هاليدات الألكيل بالتدريج عند الاتجاه إلى أسفل في مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري؟

إتقان حل المسائل

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية المبينة في الشكل **23–8**، ثم اذكر اسم كل منها.



a. حمض الأسيتيل ساليسيليك **b.** الفانيلين

الشكل **23–8**

إتقان المفاهيم

25. المجموعة الوظيفية هي ذرة أو مجموعة من الذرات في المركب العضوي، وغالبًا ما تتفاعل بطريقة معينة.

26. تحتوي هاليدات الألكيل على ذرة هالوجين مرتبطة بالسلسلة الكربونية الأليفاتية أو الحلقية، في حين تحتوي هاليدات الأريل على ذرة هالوجين مرتبطة بشكل مباشر بذرة الكربون الموجودة في جزيء البنزين أو أي حلقة أروماتية.

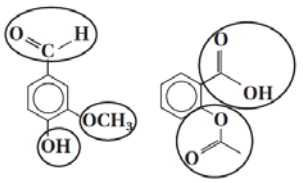
27. بروم

28. **a.** 1– أمينو بنتان **b.** 1– أمينو هبتان

c. 2– أمينو بنتان **d.** 1– أمينو ديكان

29. يعود سبب هذا النمط إلى ازدياد عدد إلكترونات الهالوجينات والتي تقع بعيدًا عن النواة عند الانتقال من الفلور إلى اليود (العدد الذري). ويمكن تحريك هذه الإلكترونات بسهولة فتصبح ثنائية القطب بشكل مؤقت. وتعمل قوة التجاذب ثنائية القطب على جذبها معًا، ونتيجة لذلك ستحتاج إلى قوة كبيرة لفصلها. ومن ثم تزداد درجة غليان الهالوألكانات بزيادة حجم ذرة الهالوجين.

30. ضع دائرة حول المجموعات الوظيفية في الصيغ البنائية المبينة في الشكل **22–8**، ثم اذكر اسم كلٍّ منها.



a. حمض الأسيتيل ساليسيليك **b.** الفانيلين

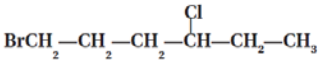
الشكل **22–8**

حمض كربوكسيلي، واستر ألدهيد، وايثر، وكحول

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أوالأريل الآتية:

a. كلوروبنزين

b. 1– برومو – 4 – كلوروهكسان



c. 1، 2– ثنائي فلورو – 3 – أيودو هكسان حلقي

www.almanahj.com

31. ارسم الصيغة البنائية لهاليدات الألكيل أو الأريل الآتية:

a. كلوروبنزين

b. 1- برومو- 4 - كلوروهكسان

c. 2،1 - ثنائي فلورو- 3 - أيودو هكسان حلقي

d. 3،1 - ثنائي بروموبنزين

e. 2،2،1،1- رباعي فلورو إيثان

32. ارسم الصيغة البنائية للمركب: 1- برومو -2- كلوروبروبان.

33. ارسم المتشكلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$، ثم سمّ كلًّا منها.

34. سمِّ متشكلًا بنائيًّا واحدًا محتملًا عند تغيير موقع واحدة أو أكثر من ذرات الهالوجين لكل من هاليدات الألكيل الآتية:

a. 2- كلورو بنتان

b. 1،1- ثنائي فلورو بروبان

c. 3،1- ثنائي بروموبنتان حلقي

d. 1- برومو-2- كلوروإيثان

34. الإجابات المحتملة:

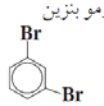
a. 1- كلوروبنتان ، 3 - كلورو بنتان.

b. 2،1 - ثنائي فلوروبروبان، 3،1- ثنائي فلوروبروبان، 2،2- ثنائي فلوروبروبان.

c. 2،1 - أو 1،1 - ثنائي بروموبنتان حلقي.

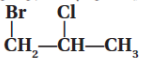
d. 1- برومو-1- كلوروإيثان.

d. 3،1 - ثنائي برومو بنزين

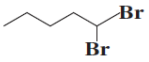


e. 2،2،1،1 - رباعي فلورو إيثان

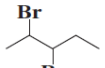
32. ارسم الصيغة البنائية للمركّب 1- برومو - 2- كلوروبروبان.



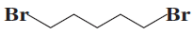
33. ارسم المتشكّلات البنائية المحتملة جميعها لهاليد الألكيل ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{10}Br_2$ ، ثُمّ سمِّ كلاًّ منها.



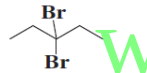
1،1- ثنائي برومو بنتان



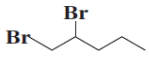
2،3- ثنائي برومو بنتان



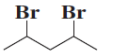
1،5- ثنائي برومو بنتان



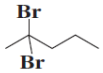
3،3- ثنائي برومو بنتان



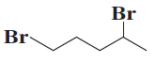
2،1- ثنائي برومو بنتان



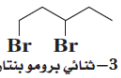
4،2- ثنائي برومو بنتان



2،2- ثنائي برومو بنتان



4،1- ثنائي برومو بنتان



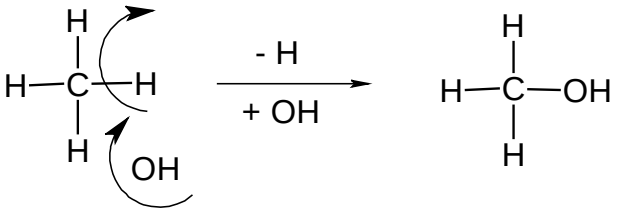
3،1- ثنائي برومو بنتان

www.almanahj.com

القسم 2 : الكحولات والإيثرات والأمينات

1 - الكحولات

" مركبات عضوية ناتجة من احلال مجموعة هيدركسيل محل ذرة هيدروجين "



المجموعة الوظيفية : OH - (هيدروكسيل) الصيغة العامة : R – OH

مثال لإنتاج الكحول في الطبيعة : ينتج الإيثانول وغاز CO_2 من نواتج عملية تخمر السكر الموجود في العنب وعجين الخبز.

الإيثانول C_2H_5OH : 1 – يُستخدم في الطب بسبب فاعليته كمطهر
2 – تعقيم الجلد قبل إعطاء الحقن
3 – مادة أولية لتحضير مركبات عضوية أكثر تعقيداً

www.almanahj.com

تسمية الكحولات :

1 – حدد السلسلة الكربونية الأم الأطول المحتوية على مجموعة (OH -) (الهيدروكسيل) وأضف المقطع (- ول) لنهاية الألكان .

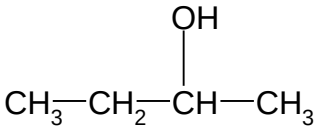
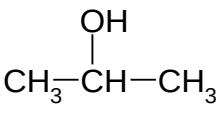
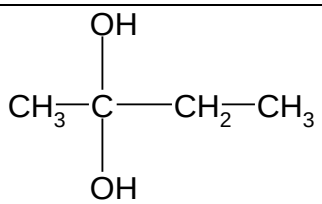
2 – عند تكرار عدد مجموعات OH - يُضاف المقطع القبلي دي ول لوجود 2OH ، تري ول لوجود 3OH

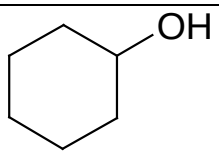
3 – رقّم ذرات الكربون الأقرب لمجموعة OH–

4 – أدخل أرقام المواضع لـ OH- قبل اسم الكحول (الأم) مباشرة

5 – ضع الشرطات والفواصل وراعي ما يلزم سابقاً

س : ✿ بصفة عامة ✿ : لماذا يتم ترقيم سلسلة ذرات الكربون عند تسمية المركبات العضوية ؟

$CH_3—CH_2—CH_2—OH$	 2 - بيوتانول
	

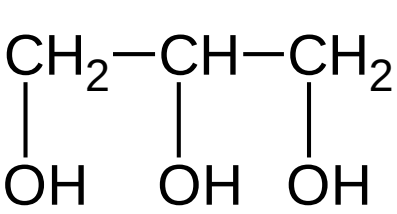


هكسانول حلقي :

1 – مركب سام

2 – مذيب لبعض المواد البلاستيكية

3 – يدخل في صناعة المبيدات الحشرية



1 ،2 ،3 – بروبانترايول

(جليسرول)

1 - مانع لتجمد الوقود في الطائرات

CH_3- OH

ميثانول

1 - مذيب شائع (مذيب للدهانات)

CH_3-CHOH-CH_2-CH_3

2 - بيوتانول

1 – مذيب لبعض الأصباغ

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHOH-CH_3

CH_3- CHOH – CH_2-OH

س : ارسم الصيغة البنائية المكثفة لكل مما يلي :

2، 3- بنتانول	1، 2، 3- بيوتانتريول
2، 3- بنتاديول	1- بنتانول
1- بيوتانول	1، 2 ،3- بروبانتريول
إيثانول	1، 2،4- هكسانتريول

www.almanahj.com

⟸ **مراجعة مفهوم الرابطة الهيدروجينية** :

خصائص الكحولات

لاحظ

	إيثانول	بروبان
كتلة مولية	46 g / mol ⟸	46 g / mol
درجة الغليان	78.3^{0}C ⟸	- 42.1^0 C

علل **الكحولات تذوب في (تمتزج مع) الماء** : بسبب الروابط الهيدروجينية بينها وبين الماء .

www.almanahj.com

س : **كيف يمكن فصل الكحول عن الماء ؟** بواسطة عملية التقطير

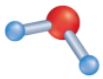
علل : **على الرغم من أن عملية التقطير المستخدمة في فصل الكحول عن الماء إلا أنه يبقى حوالي 5% من الماء في مزيج الإيثانول والماء بعد نهاية هذه العملية تماماً // يصعب فصل الكحول والماء بنسبة 100%** : بسبب الروابط الهيدروجينية بينها وبين الماء

علل **درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الألكان ذي الكتلة المولية المقاربة** . لارتباط جزيئات الكحول مع بعضها ومع الماء برابطة هيدروجينية التي ترفع من درجة الغليان بينما يربط جزيئات الألكان قوى تشتت لندن الضعيفة .

علل **ارتفاع درجة غليان الماء عن الإيثانول** يحتوي الماء على ذرتي هيدروجين مرتبطتين بذرة أكسجين ، بينما يحتوي الميثانول يحوي ذرة هيدروجين واحدة مرتبطة بذرة أكسجين ، لذا ترتبط جزيئات الماء بروابط هيدروجينية أكثر مما يرفع درجة غليان الماء عن الميثانول

ملاحظة هامة : زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في جزئ الإيثانول تساوي مقياس الزاوية نفسها في جزئ الماء ، لذا تكون مجموعة OH في جزئ الكحول متوسط القطبية كما في جزئ الماء ، وقادرة على تكوين روابط هيدروجينية مع مجموعة هيدروكسيل في جزيئات كحول أخرى .

الشكل 7-8 الزاوية بين رابطتي الأكسجين التساهمية لها القياس نفسه تقريبًا في جزيئي الماء والإيثانول.



ماء

إيثانول

علل ارتفاع درجة غليان الكحولات بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في جزيئاتها كلما ازداد عدد مجموعات الهيدروكسيل في الكحول يزداد عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات هذا الكحول مما يستدعي طاقة إضافية أكبر لكسرها فترتفع درجة الغليان .)

علل : الكحول مذيب جيد للمواد العضوية القطبية لأنه جزئ قطبي لاحتوائه على مجموعة OH القطبية ، والشبيه يذيب الشبيه

علل درجة غليان الكحول المحتوي على 3 مجموعات OH – أعلى من الكحول المحتوي على 2OH

ج :

س أكمل الجدول واستنتج تعميم :

www.almanahj.com

الكحول	درجة الغليان
ايثانول	78.3^0C
1، 2- ايثانديول	197.3^0C
1 ،2، 3- بروبانتريول	258^0C -260^0C
التعميم أو القاعدة :	

س : رتب ما يلي تصاعديا ((**ايثانول / 1 ،2، 3- بروبانتريول / 1، 2- ايثانديول**)) حسب :

1 – درجة الغليان :

2 – اللزوجة :

مناقشة :

الكحول	الذوبانية $g / 100\ H_2O$
ميثانول	تام الذوبان
1- بيوتانول	7.4
1 - بنتانول	2.7
1 - اوكتانول	0.06
التعميم أو القاعدة : حجم الجزئ ⟸ الذوبانية	

www.almanahj.com

س : رتب الكحولات السابقة تصاعديا حسب قدرتها على الذوبان .

ج : الأقل ذوبان : .....⟵.....⟵.....⟵..... الأعلى ذوبان

2 - الإيثرات

" مركبات عضوية تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتي كربون "

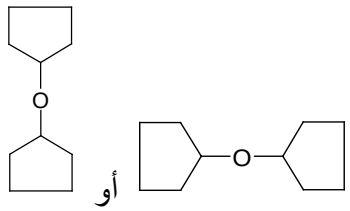
المجموعة الوظيفية : - O - (إيثر) الصيغة العامة : $R-O-R$ أو $R-O-R'$

أبسط إيثر : $C-O-C$ " هو من ترتبط فيه ذرة الأكسجين مع مجموعتي ميثيل "

تسمية الإيثرات :

1 - نذكر كلمة إيثر في نهاية الاسم 2 - أضف مجموعة الألكيل مع مراعاة الأبجدية الانجليزية . 3 – يُسبق الألكيل بثنائي عند تكراره

س : سم الإيثرات التالية مستخدماً نظام الأيوباك :

$CH_3—O—CH_3$ ثنائي ميثيل إيثر	$CH_3—O—CH_2—CH_3$ أو $CH_3—O—C_2H_5$ إيثيل ميثيل إيثر
$CH_3—CH_2—CH_2—O—CH_3$ ميثيل بيرويل إيثر	$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—O—CH_3$ بيوتيل ميثيل إيثر
 أو ثنائي بنتيل حلقي إيثر	$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$ / $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ $CH_3-O-CH_2-CH_3$ / $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

www.almanahj.com

س : أكمل التراكيب البنائية المكثفة لما يلي :

إيثيل بروبيل إيثر	ثنائي بروبيل إيثر
ثنائي هكسيل حلقي إيثر	ميثيل بنتيل حلقي إيثر
بيوتيل ميثيل إيثر	ثنائي ميثيل إيثر
ميثيل بروبيل إيثر	إيثيل هبتيل إيثر

س – أي المركبات التالية تحتوي على مجموعتي ألكيل مرتبطتين مباشرة مع ذرة أكسجين ؟

أ – الاسترات ب – الكيتونات. جـ - الكحولات. د – الإيثرات. (د)

$(CH_3\ CH_2 - O - CH_2\ CH_3)$ (ثنائي إيثيل إيثر) :

1 - أول مركب أُطلق عليه مصطلح إيثر
2 - مادة متطايرة / شديدة الاشتعال
3 - مادة مخدرة في العمليات الجراحية حتى عام 1842 م حتى القرن العشرين .

ملاحظة : مع مرور الوقت استعمل المصطلح ايثر ليدل على المواد العضوية التي لها سلسلتان من الهيدروكربونات المرتبطة مع ذرة أكسجين واحدة .

علل : الكحولات والإيثرات مركبات عضوية تحتوي على أكسجين . وضِّح الاختلاف بين تركيبيهما الكيميائيين .

ج : في الكحول ترتبط ذرة الأكسجين بذرة كربون وذرة هيدروجين ، أما في الإيثرات فترتبط ذرة الكسجين بذرتي كربون

علل : الإيثرات لها درجة غليان منخفضة وشديدة التطاير مقارنةً بالكحول / درجة غليان الكحول أكبر من درجة غليان الإيثر الذي له نفس الحجم والكتلة الجزيئية .

ج : الايثرات لا تكون روابط هيدروجينية مع بعضها لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بالأكسجين ، بينما في الكحولات يوجد روابط هيدروجينية .

www.almanahj.com

علل : الإيثرات تذوب بشكل قليل في الماء

ج : بسبب قلة قطبية الإيثر ، ويمكن لذرة الأكسجين أن تعمل مستقبلاً لذرات الهيدروجين من جزيئات الماء .

س : ارسم الأيزومرات البنائية للصيغة الجزيئية C_2H_6O ، وسم النواتج ، وقارن بينها في الجدول التالي :

صيغة الأيزومر		
الاسم "أيوباك"		
قابلية الذوبان في الماء		
التفسير		
درجة الغليان		
التفسير		
قابلية التطاير		

☺ سؤال عام ☺

1 – ارسم التراكيب البنائية المكثفة لما يلي :

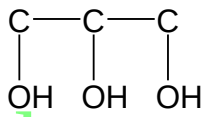
1، 2- بروباندیول	إيثيل ميثيل إيثر	ثنائي كلورو ميثان

2 - رتب المركبات التالية تنازليا حسب درجة الغليان (الأعلى غليان ← الأقل غليان)

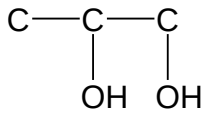
إيثيل ميثيل إيثر / ايثانول / 1،2- ايثانديول / بيوتان / بروبان

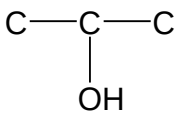
الأعلى غليان ..... ← ..... ← ..... ← ..... ← .....**الأقل غليان**

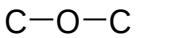
لاحظ من المثال السابق كيفية الترتيب التنازلي لدرجة الغليان

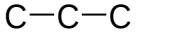


www.almanahj.com





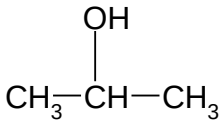
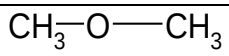
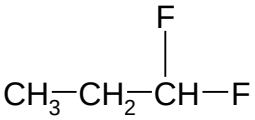




1 – اكتب الصيغة العامة ثم صنِّف كل من المركبات العضوية التالية .

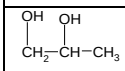
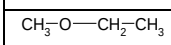
المركب العضوي	الصيغة العامة	التصنيف
CH_3OH	R - OH	كحول
$CH_3 - O - CH_3$	R - O - R	إيثر
$Br - CH_2 - CH_2 - CH_3$	R - X	هاليد ألكيل

2 - سم كلا من المركبات التالية :

المركب	التسمية
	2 - بروبانول
	ثنائي ميثيل إيثير
	1،1 ثنائي فلورو بروبان

www.almanahj.com

3 – ارسم التركيب البنائي المختصر لكل من :

الاسم	التركيب البنائي المختصر
1،2 – بروباندیول	
إيثيل ميثيل إيثر	
ثنائي كلورو ميثان	

3 – الأمينات

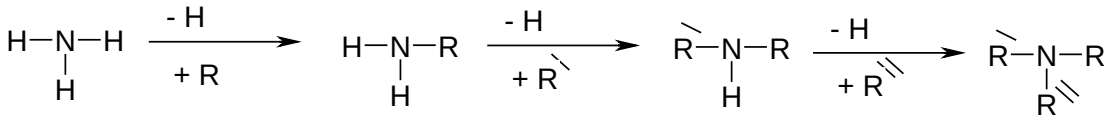
" مركبات عضوية ترتبط مع ذرات نيتروجين في سلاسل أليفاتية أو أروماتية "

المجموعة الوظيفية : $-NH_2$ (أمين) الصيغة العامة : $R-NH_2$

أبسط أمين : CH_3NH_2 " هو من ترتبط فيه ذرة النيتروجين مع مجموعة ميثيل "

ملاحظة :

"الأمينات مركبات عضوية مشتقة من الامونيا NH_3 أو بإحلال مجموعة الكيل (R -) أو أكثر محل ذرة هيدروجين في الأمونيا "

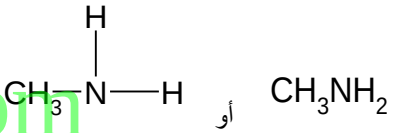
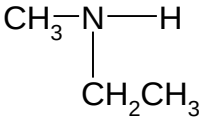
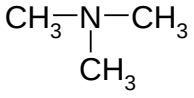


أمين أولي أمين ثانوي أمين ثالثي

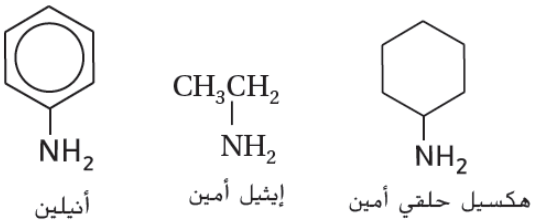
تسمية الأمينات :

1 – عند وجود مجموعة أمين واحدة : يُضاف المقطع أمين إلى نهاية الاسم .

(شق الألكيل مرتب أبجدياً مسبوق بعدد التكرار إن وُجد + أمين)

سم الأمينات التالية	ارسم الصيغ البنائية لما يلي
 CH_3NH_2 أو ميثيل أمين (أمين أولي)	بيوتيل ايثيل أمين
 إيثيل ميثيل أمين (أمين ثانوي)	**ثنائي ايثيل ميثيل أمين**
 ثلاثي ميثيل أمين (أمين ثالثي)	**ايثيل بروبيل أمين**
$CH_3N(CH_3)_2$	

www.almanahj.com



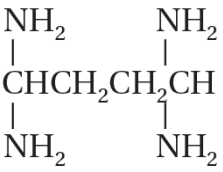
أنيلين إيثيل أمين هكسيل حلقي أمين

الأنيلين : يُستخدم في إنتاج الأصباغ ذات الظلال العميقة اللون

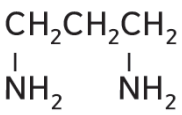
ملاحظة : الاسم الشائع للأنيلين مُستمد من النباتات التي عُرفت في تلك الفترة التاريخية

هكسيل حلقي أمين ، **إيثيل أمين** : دور مهم في صناعة المبيدات الحشرية والمواد البلاستيكية والأدوية ، والمطاط المستعمل في صناعة السيارات .

2 – **عند وجود أكثر من مجموعة أمين** :يُستخدم المقطع ثنائي أو ثلاثي أو رباعي في بداية الاسم ليدل على عدد مجموعات الأمين .



4,4,1,1- بيوتان رباعي أمين



3,1- بروبان ثنائي أمين

ملاحظة :

1 – رائحة الأمينات المتطايرة غير مقبولة من قِبل الإنسان

2 – الأمينات هي المسئولة عن الروائح المميزة للمخلوقات الميتة والمخلوقات المتحللة .

3 – غالباً ما تُستخدم الكلاب البوليسية المُدربة لتحديد مكان الرفات البشري باستخدام هذه الروائح المميزة بعد الكوارث مثل التسونامي والأعاصير والزلازل .

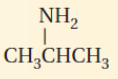
4 – تُستخدم الأمينات في تحقيقات الطب الجنائي

الخلاصة

- تتكون الكحولات، والإيثرات، والأمينات عندما تحل مجموعة وظيفية معينة محل ذرة هيدروجين في المركبات الهيدروكربونية.
- الكحولات تكوّن روابط هيدروجينية بسهولة؛ لذلك فإن درجات غليانها تكون كبيرة وتذوب بسهولة في الماء مقارنة بالمركبات الأخرى.

8. الفكرة الرئيسة حدّد عنصرين يتوافران بشكل كبير في المجموعات الوظيفية.

9. حدّد المجموعة الوظيفية لكل مما يأتي، وسمّ المادة المبينة لكل صيغة بنائية.

a. 

b.

c. $CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$

10. ارسم الصيغة البنائية لكل جزيء مما يأتي:

a. 1- بروبانول **b.** 3،1 – دايول بنتان حلقي **c.** ثنائي بروبيل إيثر **d.** 2،1 – بروبان ثنائي أمين

11. ناقش خواص الكحولات، والإيثرات، والأمينات، ثم اذكر استعمالاً واحدًا لكلٍّ منها.

12. حلل – اعتمادًا على الصيغة البنائية أدناه – أي المركبين أكثر ذوبانية في الماء؟ فسّر إجابتك.

CH_3-O-CH_3

www.almanahj.com

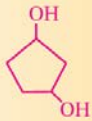
8. الإجابات المحتملة: الأكسجين، النيتروجين، الفلور، الكلور، البروم، اليود، الكبريت، والفوسفور.

9. **a.** تمثل مجموعة $-NH_2$ مجموعة الأمين الوظيفية؛ أيزوبروبيل أمين، 2 – بروبيل أمين، أو 2 – أمينو بروبان.

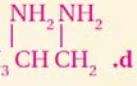
b. تمثل مجموعة OH– مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية؛ هكسانول حلقي.

c. تمثل – O – ذرة الأكسجين في سلسلة الكربون؛ ميثيل بروبيل إيثر.

10. **a.** $CH_3CH_2CH_2OH$

b. 

c. $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

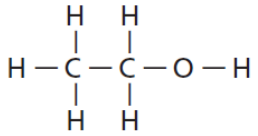
d. 

11. الكحولات معتدلة القطبية: يمكن أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى؛ درجة غليانها أعلى من الألكانات التي لها نفس الشكل والحجم، مثل الإيثانول.
الإيثرات: غير قادرة على تكوين روابط هيدروجينية؛ وهي مادة متطايرة ذات درجة غليان منخفضة؛ وأقل ذوبانًا من الكحولات في الماء؛ ومن أمثلتها: ميثيل الإيثر.
الأمينات: بعض الأمينات لها روائح كريهة منفرة للبشر، منهاعلى سبيل المثال هكسيل أمين الحلقي.

12. الإيثانول أكثر ذوبانية من ميثيل الإيثر. لأن جزيئاته أكثر قطبية، فالكحولات على الأغلب أكثر ذوبانية في الماء من الإيثرات.

إتقان المفاهيم

35. ما اسم المركب المبين في الشكل 24-8؟ كيف يمكن تغيير الخواص الطبيعية له؟



الشكل 24-8

36. تطبيقات عملية سمّ كحولًا، أو أمينًا، أو إيثرًا واحدًا، يستعمل لكل غرض من الأغراض الآتية:

a. مادة مطهرة
b. مذيب للطلاء
c. مانع للتجمد
d. مخدر
e. إنتاج الأصباغ

37. فسّر لماذا تكون ذوبانية جزيء الكحول في الماء أكثر من ذوبانية جزيء الإيثر رغم أن الكتلتين المولیتين لهما متساويتان؟

38. فسّر لماذا تكون درجة غليان الإيثانول أعلى كثيرًا من الأمينو إيثان رغم أن الكتلتين المولیتين لهما متساويتان تقريبًا؟

إتقان حل المسائل

39. سمّ إيثرًا واحدًا له الصيغة البنائية لكل من الكحولين الآتيين:

a. 1- بيوتانول
b. 2- هكسانول

40. ارسم الصيغة البنائية لكل من الكحولات، والأمينات، والإيثرات الآتية:

a. 2،1 - بيوتادايول
b. 2- أمينوهكسان
c. ثنائي أيزوبروبيل إيثر
d. 2- ميثيل -1- بيوتانول
e. بيوتيل بنتيل إيثر
f. بيوتيل حلقي ميثيل إيثر
g. 3،1- ثنائي أمينو بيوتان
h. بنتانول حلقي

إتقان المفاهيم

35. الإيثانول، ويتم تغيير الخواص الطبيعية له بإضافة كمية بسيطة من المواد السامة، لجعله غير صالح وآمن للشرب.

36. a. إيثانول b. 1- ميثانول
c. جلايكول الإيثيلين أو جلايكول البروبيلين
d. ثنائي إيثيل إيثر e. أنيلين

37. لأن الكحولات أكثرُ قطبيةً من الإيثرات؛ إذ تكون الرابطة في الكحولات O-H أكثر قطبية من الرابطة O-C في الإيثرات.

38. لأن روابط O-H أكثر قطبية من روابط N-H ، وتكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيثانول أقوى من الروابط بين جزيئات الأمينوميثان. وينتج عن قوى التجاذب الأقوى درجات غليان أعلى.

إتقان حل المسائل

39. a. ثنائي إيثيل إيثر، بروبيل ميثيل إيثر.
b. بروبيل إيثر، أيزوبروبيل إيثر، إيثيل بيوتيل إيثر، بنتل ميثيل إيثر.

40. ارجع إلى دليل حلول المسائل.

www.almanahj.com

41. ارسم الصيغة العامة لكل نوع من أنواع المركبات العضوية الآتية:

a. ألدهيد

b. إستر

c. كيتون

d. أميد

e. حمض كربوكسيلي

58. الهرمونات البشرية أي الهالوجينات يوجد في الهرمونات التي تنتجها الغدة الدرقية الطبيعية في الإنسان؟

61. سم نوع المركب العضوي الناتج عن التفاعلات الآتية:

a. الحذف في الكحول

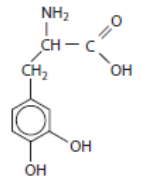
b. إضافة كلوريد الهيدروجين إلى الألكين

c. إضافة الماء إلى الألكين

d. استبدال مجموعة الهيدروكسيل مكان ذرة الهالوجين.

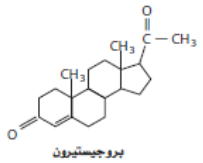
65. تفسير الرسوم العلمية اعمل قائمة بجميع المجموعات الوظيفية الظاهرة في المركبات العضوية الآتية:

a.



ليفادوبا

b.

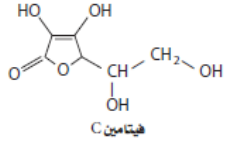


بروجيستيرون

66. التواصل اكتب الصيغة البنائية لكل المتشكلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثم اذكر اسم كل متشكل.

a. C_3H_8O **b.** $C_2H_4Cl_2$

67. تفسير الرسوم العلمية تحتاج الخلايا الحية في الإنسان إلى فيتامين C لتصنيع المواد التي تكون النسيج الضام مثل تلك الموجودة في الأربطة. اكتب أسماء المجموعات الوظيفية الموجودة في جزيء فيتامين C المبين في الشكل **8–25**.



فيتامين C

الشكل **8–25**

www.almanahj.com

41. ارسم الصيغة العامة لكلّ نوع من أنواع المركّبات العضوية الآتية:

a. ألدهيد

b. إستر

c. كيتون

d. أميد

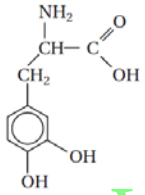
e. حمض كربوكسيلي

58. اليود

61.a. ألكين **b.** هاليد الألكيل **c.** كحول **d.** كحول

65. تفسير الرسوم العلمية اعمل قائمة بجميع المجموعات الوظيفية الظاهرة في المركّبات العضوية الآتية:

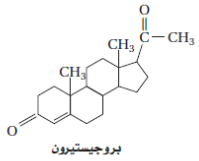
a.



ليفادوبا

مجموعة كربوكسيل، ومجموعة أمين، ومجموعتا هيدروكسيل.

b.

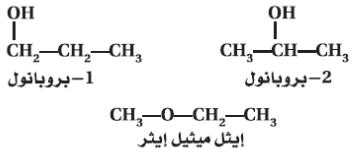


بروجيستيرون

مجموعتا كربونيل، ومجموعة C=C

66. التواصل اكتب الصيغة البنائية لكلّ المتشكّلات البنائية ذات الصيغ الجزيئية الآتية، ثُمّ اذكر اسم كلّ متشكّل.

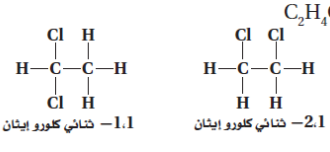
a. C_3H_8O



1–بروبانول — 2–بروبانول

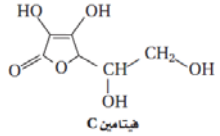
إيثل ميثيل إيثر

b. $C_2H_4Cl_2$



1.1– ثنائي كلورو إيثان — 2.1– ثنائي كلورو إيثان

67. تفسير الرسوم العلمية تحتاج الخلايا الحية في الإنسان إلى فيتامين C لتصنيع المواد التي تكوّن النسيج الضامّ مثل تلك الموجودة في الأربطة. اكتب أسماء المجموعات الوظيفية الموجودة في جزيء فيتامين C المُبيَّن في **الشكل 24–8**.



فيتامين C

الشكل **24–8**

أربع مجموعات هيدروكسيل، ورابطة C=C لألكين حلقي، ومجموعة كربونيل، ومجموعة إيثر.