## تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

| | |
|---|---|
| | |


## تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري منهج انسباير




تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-05-17 09:29:10

إعداد: يوسف موسى الصرايرة



## التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الثاني عشر المتقدم"

## روابط مواد الصف الثاني عشر المتقدم على تلغرام

| | | | |
|---|---|---|---|
| التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات |


## المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

| | |
|---|---|
| 1 | الهيكل الوزاري الجديد منهج انسباير المسار المتقدم |
| 2 | الهيكل الوزاري الجديد منهج بريدج المسار المتقدم |
| 3 | حل أسئلة امتحانات سابقة عن وحدة الهيدروكربونات |
| 4 | مراجعة وأسئلة الاختبار التكويني الأول |
| 5 | أوراق عمل تسمية مشتقات المركبات الهيدروكربونية وفق نظام |

| المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث | |
| --- | --- |
| الأيوباك والنظام الشائع | |

# اعداد الأستاذ يوسف الصرايرة
# YOUSEF SARAYRAH

## Chemistry
## Inspire 12ADV

## هيكل 12 متقدم كيمياء

## الفصل الثالث
## 23-24

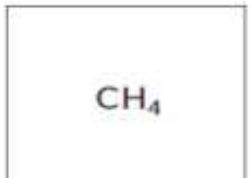
| 1 | CHM.5.6.01.001.08 Use different types of models (ball-and-stick model, space-filling model) and formulas (molecular formula, structural formula) to represent a hydrocarbon | Text book + figure 4 | 214 |
|---|---|---|---|

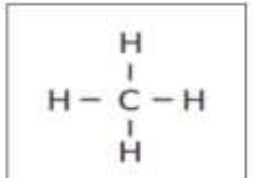
**Hydrocarbons: the simplest organic compounds contain only carbon and hydrogen.**

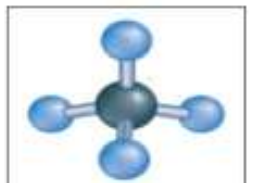
**The simplest hydrocarbon is methane, which is the main component of natural gas**

**The methane molecule can be represented by the following models**

| molecular formula | structural formula | ball and stick model | fill in the blank form |
|---|---|---|---|
| • It shows the type and number of atoms<br>• Do not show the geometry of the molecule | • It shows the general arrangement of atoms in a molecule<br>• Does not show the 3D figure | • It shows the type of atoms in the molecule<br>• It clearly shows the geometry of the molecule | • It gives a more realistic picture of the molecule if it can be seen in reality<br>• It is difficult to determine the type of bonds in a molecule |



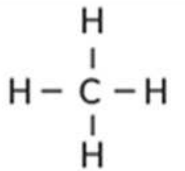



yousef sarayrah

Which of the following is true regarding methane models (formulas) and the information they give?

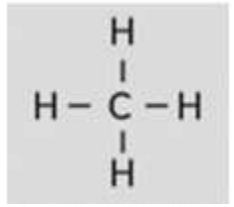
| |
|---|
| 4 |
| 1 |
| 2 |
| 3 |

| المعلومات التي تُعطيها<br>The information they give | اسم النموذج(الصيغة)<br>Name of model(Formula) | النموذج(الصيغة)<br>Model(Formula) | |
|---|---|---|---|
| يُظهر هندسة الجزيء بشكل واضح<br>Demonstrates the geometry of the molecule clearly | نموذج ملء الفراغ<br>The space–filling model | | 1 |
| يُظهر هندسة الجزيء بشكل واضح<br>Demonstrates the geometry of the molecule clearly | نموذج الكرة والعصا<br>The ball–and–stick model | | 2 |
| تُعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته<br>Gives a more realistic picture of what a molecule would look like if you could see it | الصيغة البنائية<br>A structural formula |  | 3 |
| تُظهر الترتيب العام للذرات في الجزيء لكنها لا تُظهر التشكيل ثلاثي الأبعاد بدقة<br>Shows the general arrangement of atoms in the molecule but not the exact, three–dimensional geometry | الصيغة الجزيئية<br>Molecular formula | $CH_4$ | 4 |

Which of the following methane models (formulas) gives a more realistic picture of what a molecule would look like if you could see it?

أي من نماذج (صيغ) الميثان التالية يُعطي صورة أكثر واقعية لما قد يبدو عليه الجزيء عند رؤيته؟

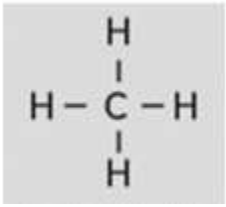
$CH_4$




Which of the following methane models (formulas) shows the general arrangement of atoms in the molecule but not the exact, three– dimensional geometry?

أي من نماذج (صيغ) الميثان التالية يُظهر الترتيب العام للذرات في الجزيء لكنه لا يُظهر التشكيل ثلاثي الأبعاد بدقة؟

$CH_4$



**Hydrocarbons that reacted with bromine had double or triple covalent bonds unsaturated hydrocarbon .compounds that did not react with bromine had only single covalent bonds a saturated hydrocarbon.**

Which of the compounds listed in the table below would react with bromine?

أي من المركبات الواردة في الجدول أدناه يتفاعل مع البروم ؟

A – Compound 1 only

B – Compound 2 only

C – Compounds 2 , 3 only

D - Compounds 1 , 4 only

A – المركب 1 فقط

B - المركب 2 فقط

C - المركبان 2 و 3 فقط

D - المركبان 1 و 4 فقط

| صيغة المركب Compound Formula | رقم المركب Compound Number |
|---|---|
| $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ | 1 |
| $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ | 2 |
| $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ | 3 |
| $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$ | 4 |

yousef sarayrah

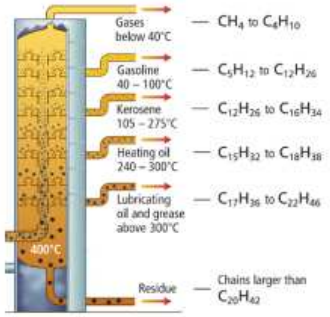
3

CHM.5.6.01.005.07 Describe the process used to separate petroleum compounds by explaining the physical property used during the process

214,215 ,216, 217

Text book + figure 6

- a Fractionating tower shows that fractions with lower boiling points, such as gasoline and gaseous products, are drawn off in the cooler regions near the top of the tower.
-Oils and greases, having much higher boiling points, stay near the bottom of the tower and are drawn off there




Petroleum is separated into simpler components or fractions through fractional distillation as shown in the figure below. Which of the following is true?

يتم فصل النفط الخام إلى مكونات أو أجزاء أبسط من خلال التقطير التجزيئي كما هو موضح في الشكل أدناه.
أي مما يأتي صحيح؟

Fractions with higher boiling points are drawn closer to the top of the tower

يتم سحب الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى بالقرب من أعلى البرج

Hydrocarbons with shorter chains are drawn near the bottom of the tower

يتم سحب الهيدروكربونات ذات السلاسل الأقصر بالقرب من أسفل البرج

Fractions with higher boiling points are drawn closer to the bottom of the tower

يتم سحب الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى بالقرب من أسفل البرج

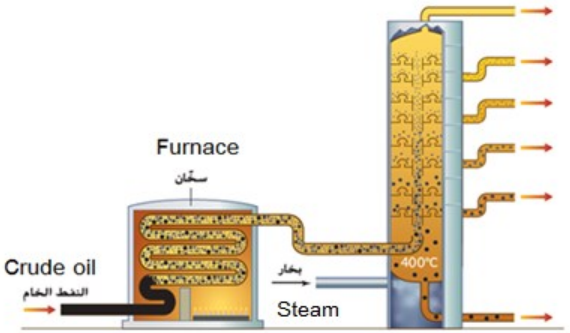
Hydrocarbons with larger chains are drawn near the top of the tower

يتم سحب الهيدروكربونات ذات السلاسل الأكبر بالقرب من أعلى البرج

yousef sarayrah

Petroleum is separated into simpler components or fractions through fractional distillation as shown in the figure below. Which components are drawn off in the cooler regions near the top of the tower?

يتم فصل النفط الخام إلى مكونات أو أجزاء أبسط من خلال التقطير التجزيئي كما هو موضح في الشكل أدناه.
أي المكونات يتم سحبها للخارج في المناطق الأكثر برودة بالقرب من أعلى البرج؟




Fractions with higher boiling points — الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى

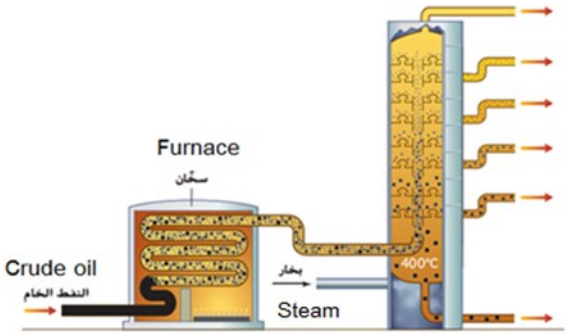
Hydrocarbons with larger chains — الهيدروكربونات ذات السلاسل الأكبر

Hydrocarbons with high molecular masses — الهيدروكربونات ذات الكتل الجزيئية الكبيرة

Fractions with lower boiling points — الأجزاء ذات درجات الغليان الأقل

Petroleum is separated into simpler components or fractions through fractional distillation as shown in the figure below. Which components stay near the bottom of the tower and are drawn off there?

سل النفط الخام إلى مكونات أو أجزاء أبسط من خلال
ر التجزيئي كما هو موضح في الشكل أدناه.
مكونات تبقى بالقرب من أسفل البرج ويتم سحبها من هناك؟




| | |
|---|---|
| Fractions with higher boiling points | الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى |
| Fractions with lower boiling points | الأجزاء ذات درجات الغليان الأقل |
| Hydrocarbons with shorter chains | الهيدروكربونات ذات السلاسل الأقصر |
| Hydrocarbons with small molecular masses | الهيدروكربونات ذات الكتل الجزيئية الصغيرة |

In the fractionating tower used for petroleum separation, Which fractions are drawn off in the cooler regions **near the top of the tower**?

A – Fractions with lower boiling points

B – Fractions with higher boiling points

C – Fractions with big molecular masses

D - Fractions with larger carbon chains

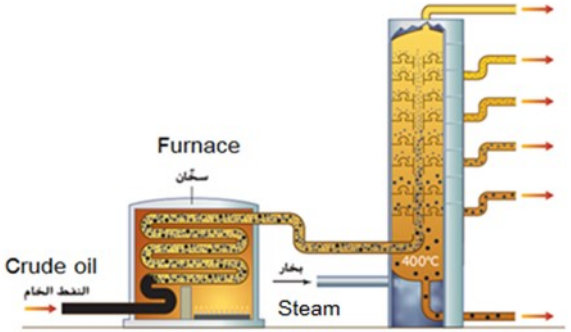
في برج التجزئة المستخدم في فصل مكونات النفط ، أي الأجزاء يتم سحبها للخارج في المناطق الأكثر برودة بالقرب **من أعلى البرج**؟

A – الأجزاء ذات درجات الغليان الأقل

B - الأجزاء ذات درجات الغليان الأعلى

C - الأجزاء ذات الكتل الجزيئية الكبيرة

D - الأجزاء ذات سلاسل الكربون الكبيرة




What is the correct ranking of collection for the compounds listed in table below when distilled out from a mixture?

(Rank the compounds in order of first to distill to last to distill)

A – Octane - hexane - butane - propane

B – Hexane - octane - propane - butane

C – Propane - butane - hexane - octane

D – Octane - butane - propane - hexane

ما الترتيب الصحيح الذي تخرج به المركبات المذكورة في الجدول التالي عند تقطيرها من خليط؟

( إبدأ من المركب الأول في الفصل إلى المركب الأخير)

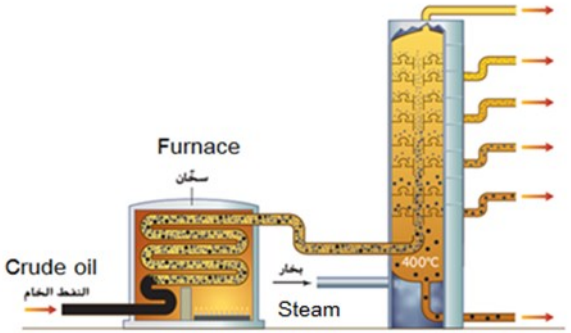
A - أوكتان - هكسان - بيوتان - بروبان

B - هكسان - أوكتان - بروبان - بيوتان

C - بروبان - بيوتان - هكسان - أوكتان

D - أوكتان - بيوتان - بروبان - هكسان

| أوكتان Octane | بروبان Propane | بيوتان Butane | هكسان Hexane | المركب Compound |
|---|---|---|---|---|
| 125.7 | -42.1 | -0.5 | 68.7 | درجة الغليان ( $C^0$ ) Boiling Point |

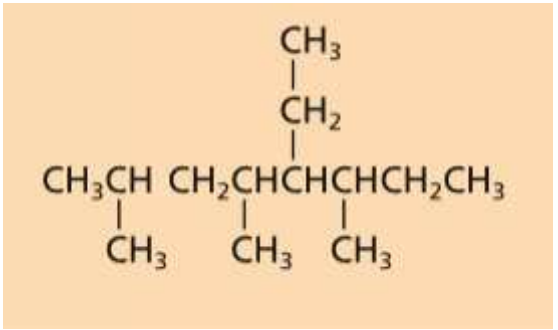


CHM.5.6.01.013.02 Use IUPAC system to name aliphatic alkanes (straight chain, branched, non-substituted and substituted)

Text book + Example problem 1 + practice problems 219,220 ,221, 222 , 223 , 224

What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?

ما اسم الهيدروكربون التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟




3,5,7 – trimethyl – 4 – ethyl octane

4 – ethyl – 3 ,5,7 – trimethyl octane

5 – ethyl – 2,4,6 – trimethyl octane

2,4,6 – trimethyl – 5 – ethyl octane

3 ، 5 ، 7 – ثلاثي ميثيل – 4 – إيثيل أوكتان

4 – إيثيل – 3 ،5 ، 7 – ثلاثي ميثيل أوكتان

5 – إيثيل – 2 ، 4 ، 6 – ثلاثي ميثيل أوكتان

2 ، 4 ، 6 – ثلاثي ميثيل – 5 – إيثيل أوكتان

What is the name of the following alkane

Using IUPAC rules?

A – 2,2,3- trimethyl – 4,6 – diethyl heptane

B – 4,6- diethyl – 2,2 ,3 – trimethyl heptane

C – 3,6,7,7- tetramethyl- 5– ethyl octane

D - 4 – ethyl-2,2,3,6- tetramethyl octane

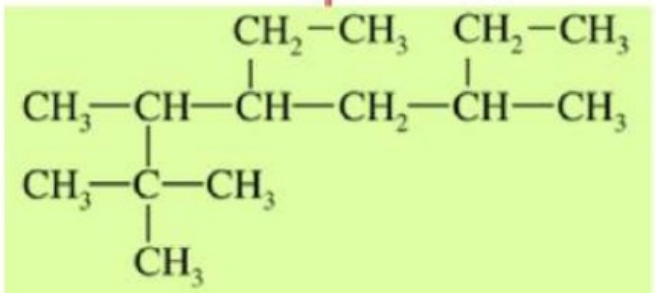
ما اسم الألكان ذي الصيغة البنائية التالية باستخدام قواعد IUPAC ؟

A – 2 ، 2 ، 3 – ثلاثي ميثيل– 4 ، 6 – ثنائي إيثيل هبتان

B - 4 ، 6 – ثنائي إيثيل 2 ، 2 ، 3 – ثلاثي ميثيل هبتان

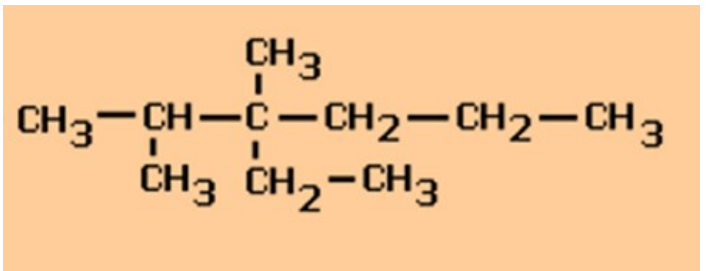
C - 3 ، 6 ، 7 ، 7 – رباعي ميثيل – 5 - إيثيل أوكتان

D - 4 – إيثيل – 2 ، 2 ، 3 ، 6 – رباعي ميثيل أوكتان



What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?

ما اسم الهيدروكربون التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟



2 ,3 – dimethyl – 3 – ethyl hexane

3 – ethyl – 2 ,3 – dimethyl hexane

3 – methyl – 3 – isopropyl heptane

3 – isopropyl – 3 – methyl heptane

CHM.5.6.01.016.05 Differentiate among the physical properties of alkanes, alkenes and alkynes (in terms of polarity, solubility, boiling point, melting point)

Text book +Figure 11 + Table 4 227,228

– In general, both boiling and melting points of alkanes increase with increasing molecular weight weak London dispersion forces تزداد قوت الجذب في الالكان مع زيادة عدد ذرات الكربون

**Table 11.4 Physical Properties of Some Unbranched Alkanes**

| Name | Condensed Structural Formula | Molecular Weight (amu) | Melting Point (°C) | Boiling Point (°C) | Density of Liquid (g/mL at 0°C)* |
|---|---|---|---|---|---|
| methane | $CH_4$ | 16.0 | −182 | −164 | (a gas) |
| ethane | $CH_3CH_3$ | 30.1 | −183 | −88 | (a gas) |
| propane | $CH_3CH_2CH_3$ | 44.1 | −190 | −42 | (a gas) |
| butane | $CH_3(CH_2)_2CH_3$ | 58.1 | −138 | 0 | (a gas) |
| pentane | $CH_3(CH_2)_3CH_3$ | 72.2 | −130 | 36 | 0.626 |

The table below shows the similarity of Methane and water in molecular mass. They are also similar in both size and shape. Why does Methane exist in the gas state with a very low boiling point?

A – Methane molecules are polar while water molecules are nonpolar

B - Methane molecules are nonpolar while water molecules are polar

C - Methane molecules form hydrogen bonds with each other

D – The attraction forces between Methane molecules are very strong

يُبين الجدول التالي تشابه الميثان والماء في الكتلة الجزيئية كما يتشابهان في الحجم والشكل أيضًا. **ما سبب وجود الميثان في الحالة الغازية والانخفاض الكبير في درجة غليانه؟**

A - جزيئات الميثان قطبية بينما جزيئات الماء غير قطبية

B - جزيئات الميثان غير قطبية بينما جزيئات الماء قطبية

C - تُشكل جزيئات الميثان روابط هيدروجينية بين بعضها البعض

D - قوى التجاذب بين جزيئات الميثان كبيرة جدًا

| المركب / خصائصه | الماء Water | الميثان Methane |
|---|---|---|
| الكتلة الجزيئية Molecular Mass | 18 amu | 16 amu |
| الحالة عند درجة حرارة الغرفة State at room temperature | سائل liquid | غاز gas |
| درجة الغليان Boiling Point | $100^0$ C | $-162^0$ C |

almanahj.com/ae المناهج الإماراتية

If you try to dissolve alkanes, such as lubricating oils, in water,which of the following is correct?

إذا حاولت إذابة الألكانات مثل زيوت التشحيم في الماء. أي مما يأتي صحيح ؟

The two liquids will completely miscible

سوف يمتزج السائلان تمامًا

The attractive forces between alkane molecules are weaker than the attractive forces between the alkane and water molecules

قوى التجاذب بين جزيئات الألكان أضعف من قوى التجاذب بين جزيئات الألكان وجزيئات الماء

The two liquids separate almost immediately into two phases

كلا السائلين ينفصلان على الفور إلى طبقتين تقريبًا

Hydrogen bonds are formed between alkane's molecules and water's molecules

تتكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الألكان وجزيئات الماء

Which of the following is a property of alkanes?

أي مما يأتي تعتبر من خصائص الألكانات؟

There are Hydrogen bonds between its molecules

توجد بين جزيئاتها روابط هيدروجينية

It forms of polar molecules

تتكون من جزيئات قطبية

It is immiscible with water

غير قابلة للامتزاج مع الماء

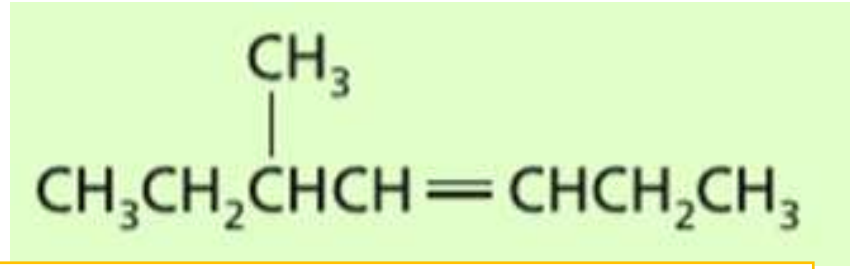
It is miscible with water

قابلة للامتزاج مع الماء

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | CHM.5.6.01.013.06 Use IUPAC system to name alkenes (straight chain, branched, non-substituted and substituted) | Text book + Example problem 3 + practice problems | 230,231, 232 |
| 6 | CHM.5.6.01.013.08 Draw the structure of an alkene given its IUPAC name | Text book + Table 5 | 229 |

What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?

ما اسم الهيدروكربون التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟




| | |
|---|---|
| 3 – methyl – 4 – heptyne | 3- ميثيل – 4 – هبتاين |
| 5 – methyl – 3 – heptyne | 5 – ميثيل – 3 – هبتاين |
| 5 – methyl – 3 – heptene | 5 – ميثيل – 3 – هبتين |
| 3 – methyl – 4 – heptene | 3 – ميثيل – 4 – هبتين |

What is the correct name of the alkene with the following structural formula?

A – 3 – methyl – 6 – ethyl – 5 – octene

B - 6 – ethyl –3 – methyl – 5 – octene

C - 3 – ethyl – 6 –methyl –3 – octene

D – 6 – methyl – 3 – ethyl – 3 – octene

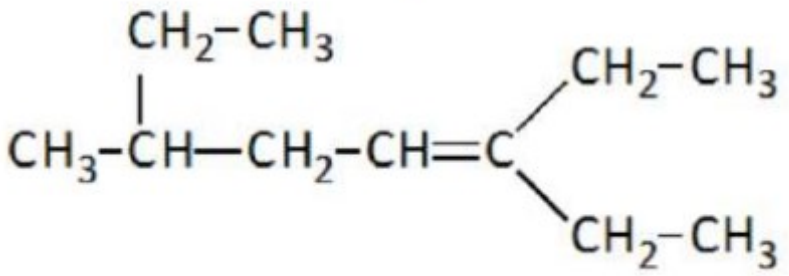
ما الاسم الصحيح للألكين ذو الصيغة البنائية التالية؟

A - 3 – ميثيل – 6 – إيثيل – 5 – أوكتين

B - 6 – إيثيل – 3 – ميثيل –5 – أوكتين

C - 3 – إيثيل – 6 – ميثيل – 3 – أوكتين

D - 6 – ميثيل– 3– إيثيل – 3 – أوكتين



What is the correct structural formula of the compound

**(3 –ethyl – 4 – methyl 1, 4 - hexadiene)?**

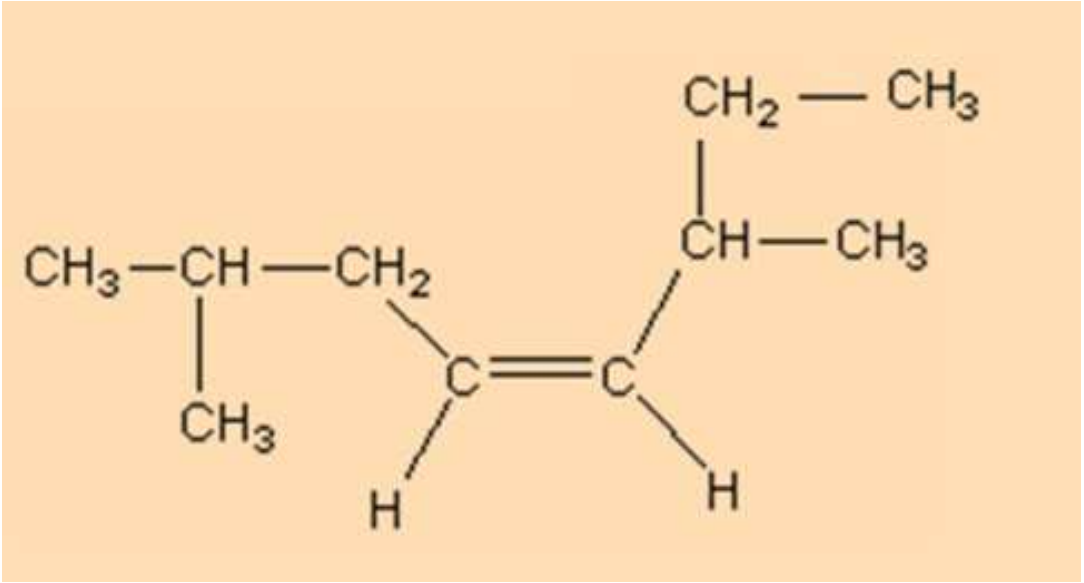
ما الصيغة البنائية الصحيحة للمركب

**( 3 – إيثيل – 4 - ميثيل – 1 ، 4 - هكسادين)؟**

| Structural Formula الصيغة البنائية | الرمز Symbol |
|---|---|
| $CH_3 - C \equiv C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$ | A |
| $CH_3 - CH = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH = CH_2$ | B |
| $CH_3 - CH = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}} - \underset{\displaystyle CH_2 - CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH = CH_2$ | C |
| $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$ | D |

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?



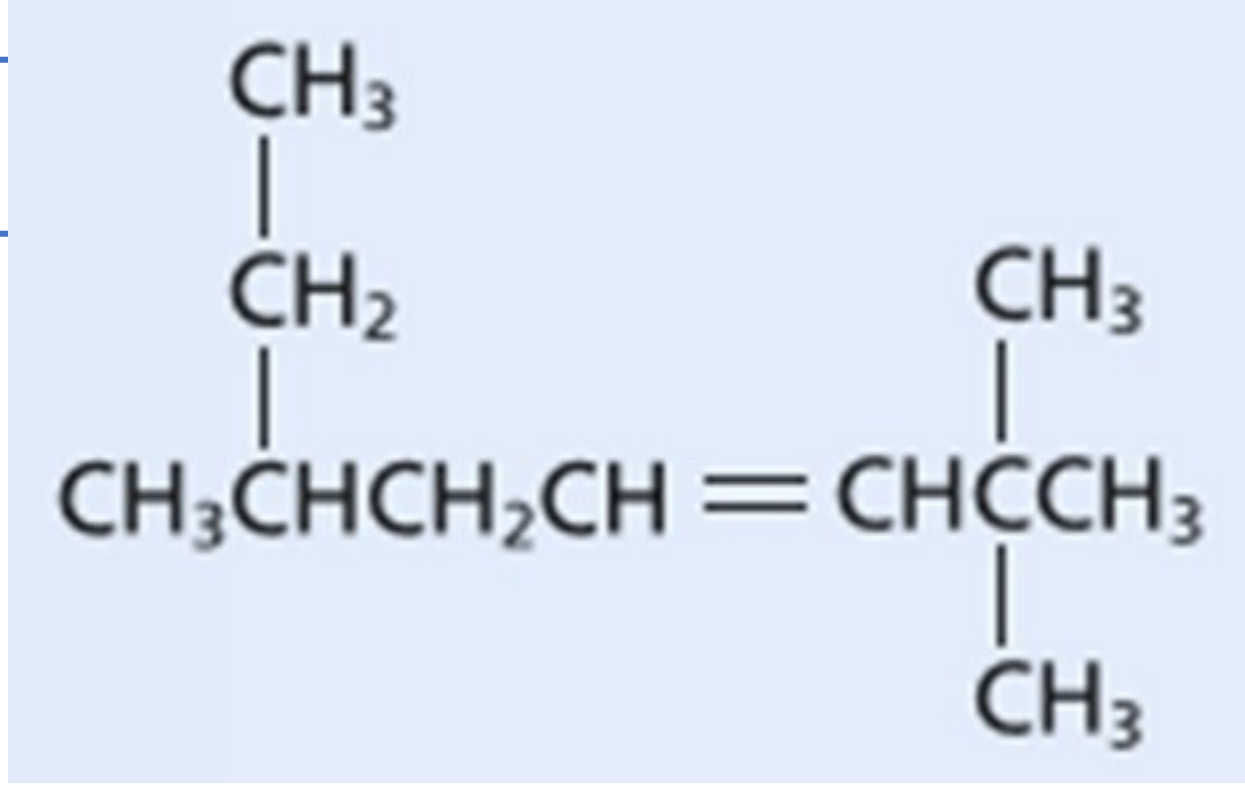

2 – ethyl – 6 – methyl –3 – heptene

6– methyl – 2 – ethyl –3 – heptyne

3, 7 – dimethyl – 4 – octene

3, 7 – dimethyl – 4 – octyne

What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?



2, 2, 6 – trimethyl – 3 – octene

6 – ethyl – 2 ,2 – dimethyl –3 – heptene

3, 7 ,7 – trimethyl – 5 – octene

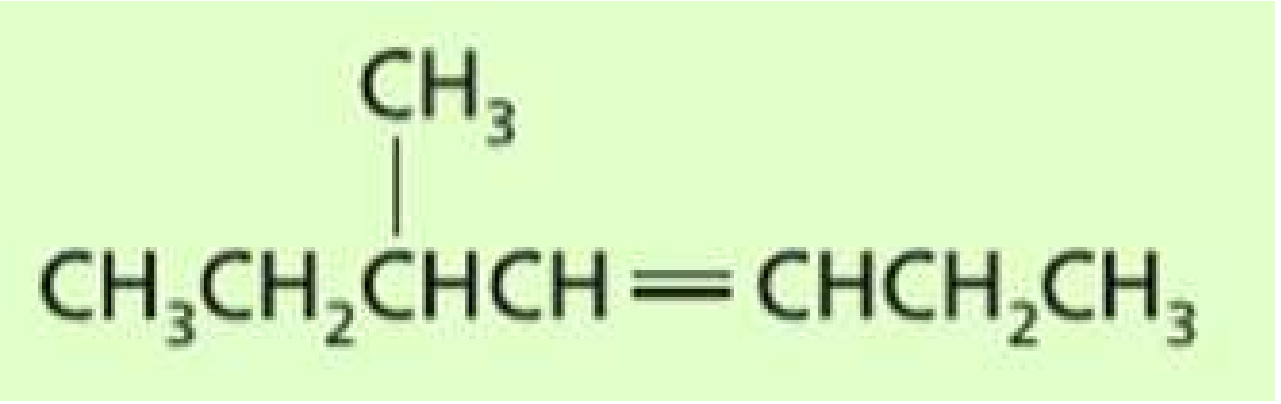
2 ,2 – dimethyl –6 – ethyl –3 – heptene

3 – methyl – 4 – heptene

5 – methyl – 3 – heptyne

5 – methyl – 3 – heptene

3 – methyl – 4 – heptyne



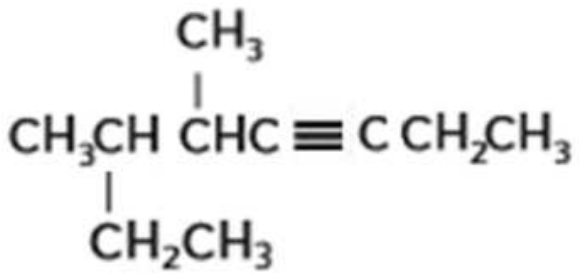
8

CHM.5.6.01.013.07 Use IUPAC system to name alkynes (straight chain and branched)

Text book + table 6 + Section 3 reiew | 233, 234

## ما الاسم الصحيح

ما الاسم الصحيح للمركب التالي تبعًا لقواعد IUPAC ؟



a. 3 ، 4– ثنائي ميثيل – 5 – أوكتاين

b. 2 – إيثيل – 3 – ميثيل – 4 – هبتاين

c. 6 – إيثيل – 5 – ميثيل – 3 – هبتاين

d. 5 ، 6 – ثنائي ميثيل – 3 – أوكتاين

What is the name the compound with the following structural formula using **IUPAC** rules?

A – 6 – ethyl –2 , 2 dimethyl – 3- heptyne

B - 2 , 2 , 6 - trimethyl – 3- octyne

C - 3 , 7 , 7 - trimethyl – 5- octyne

D – 2– ethyl – 6 ,6 - dimethyl – 4 - heptyne

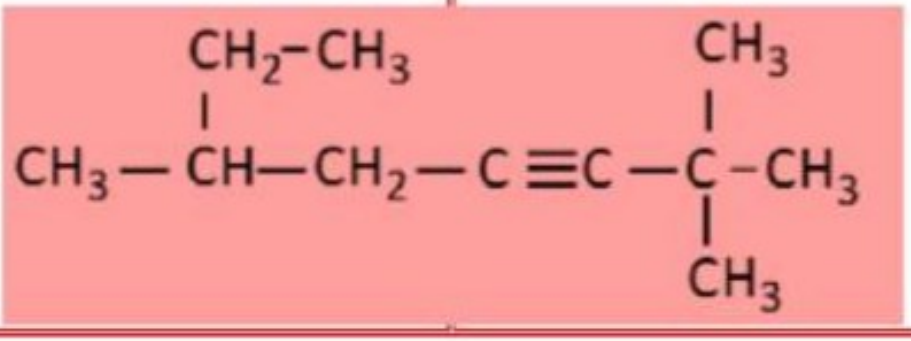
ما اسم المركب ذو الصيغة البنائية التالية باستخدام قواعد **IUPAC**؟

A - 6 – إيثيل - 2 ، 2–ثنائي ميثيل – 3– هبتاين

B - 2 ، 2 ، 6 – ثلاثي ميثيل – 3 – أوكتاين

C - 3 ، 7 ، 7 – ثلاثي ميثيل – 5 – أوكتاين

D - 2 – إيثيل - 6 ، 6–ثنائي ميثيل – 4– هبتاين

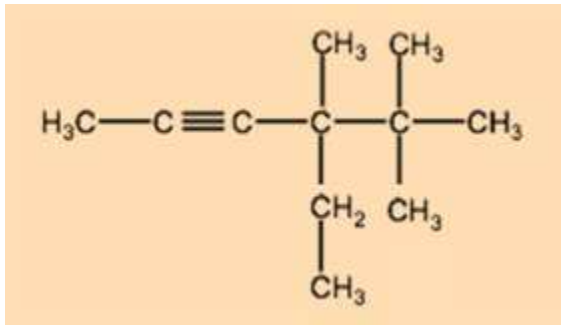


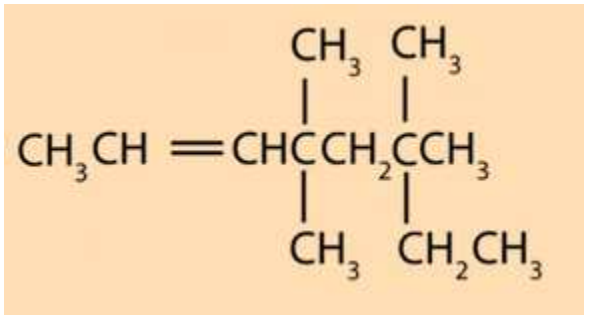
What is the correct structural formula for the compound:

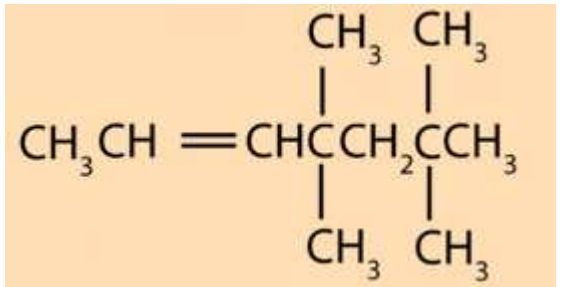
**4,4,5,5 – tetramethyl −2−heptyne**?

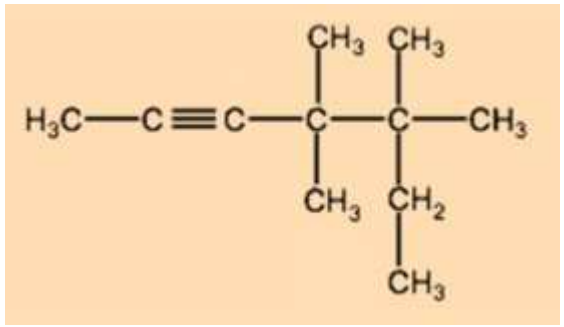
ما الصيغة البنائية الصحيحة للمركب:

**4 ، 4 ، 5 ، 5 – رباعي ميثيل – 2 – هبتاين؟**







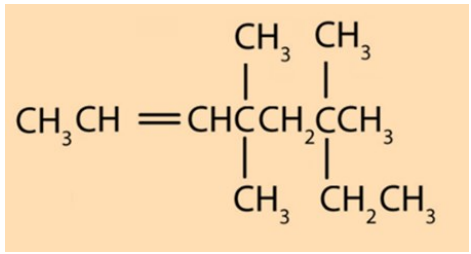


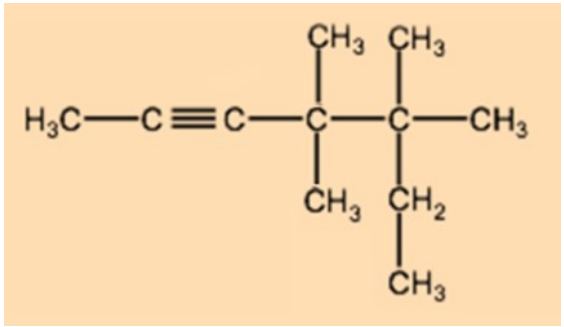
What is the correct structural formula for the compound:

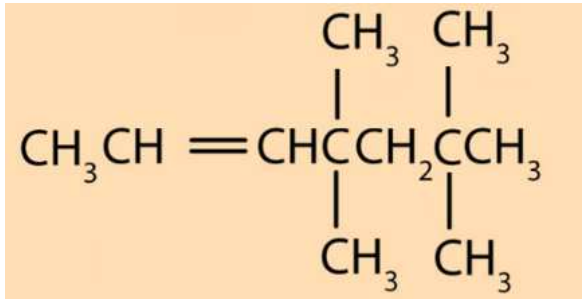
**4− ethyl – 4 ,5,5 – trimethyl −2−hexyne**?

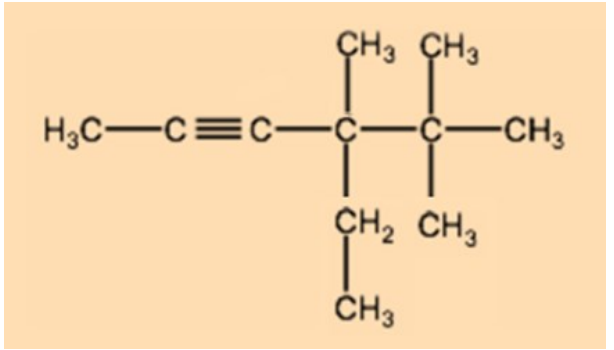
ما الصيغة البنائية الصحيحة للمركب:

**4 – إيثيل – 4 ، 5 ، 5 – ثلاثي ميثيل – 2 – هكساين؟**







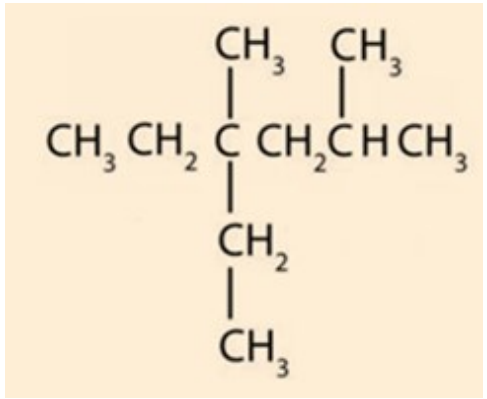


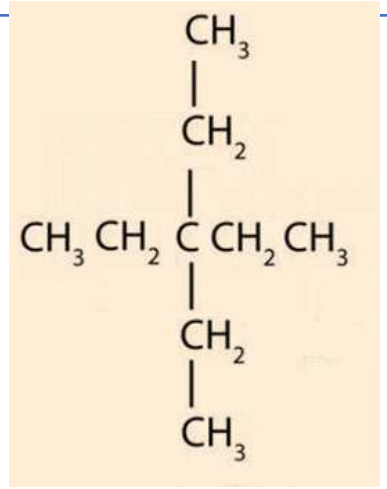
Which of the following formulas **does not** represent a structural isomer of the compound:

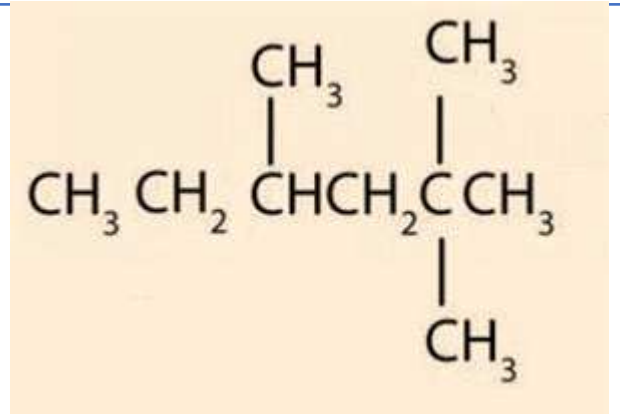
3- Ethyl-2-methyl hexane?

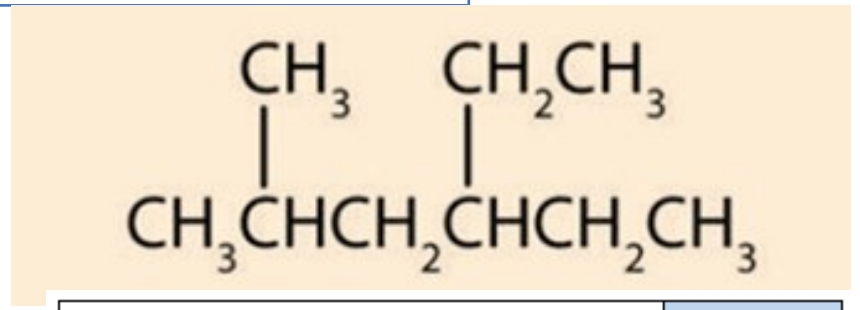
أي من الصيغ التالية **لا تُمثل** أيزومرًا بنائيًا للمركب:

3 – إيثيل – 2 – ميثيل هكسان؟







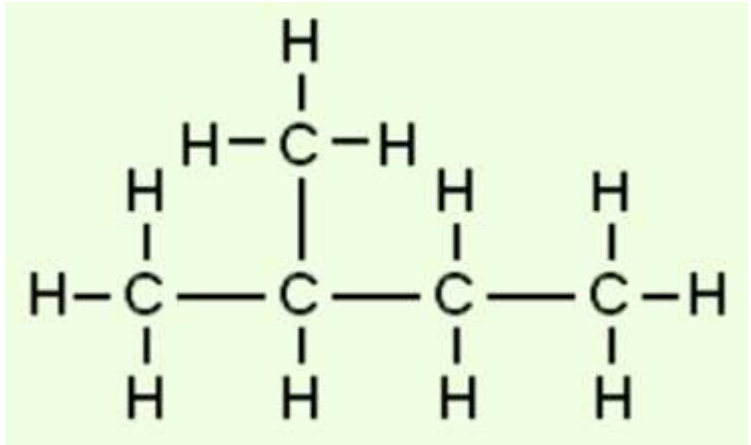


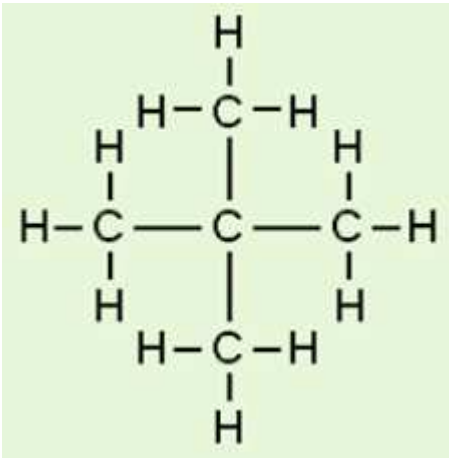
Which of the following compounds is **not** a structural isomer for the other three compounds?

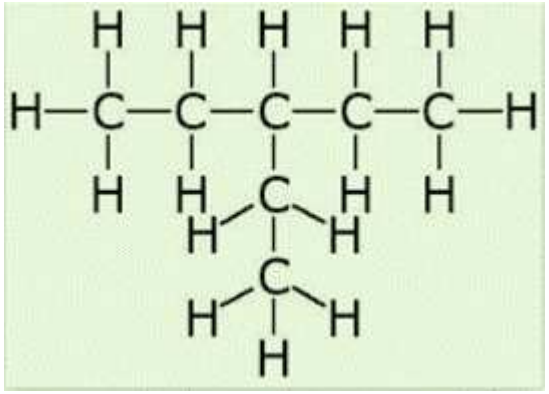
| | |
|---|---|
| 2 ، 3 – ثنائي ميثيل بنتان<br>2,3 – dimethyl pentane | 1 |
| 2 – ميثيل هكسان<br>2 – methyl hextane | 2 |
| 2 ، 2 – ثنائي ميثيل بيوتان<br>2,2 – dimethyl butane | 3 |
| 3 – ميثيل هكسان<br>3 – methyl hextane | 4 |

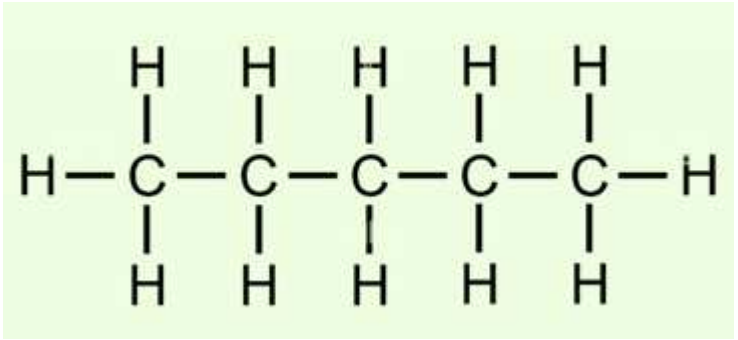
Which of the following is **not** a structural isomer of the other three compounds?

أي من الصيغ التالية **لا تُمثل** أيزومرًا بنائيًا للمركبات الثلاثة الأخرى؟



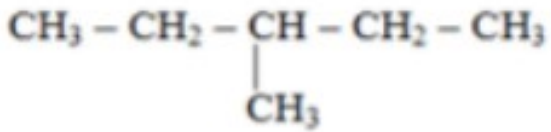
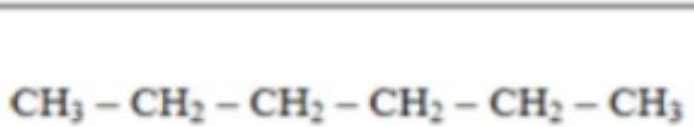
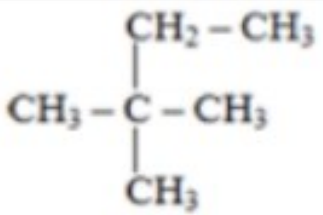
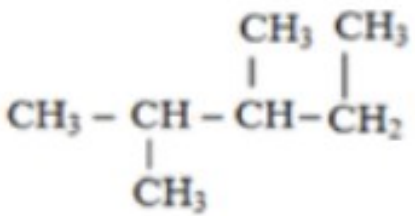






Three of the structural formulas shown in the table below are structural isomers to each other. Which formula does not represent a structural isomer for the other compounds?

ثلاثة من الصيغ البنائية الواردة في الجدول أدناه هي أيزومرات بنائية لبعضها البعض ، ما الصيغة التي لا تُمثل أيزومرًا بنائيًا للمركبات الأخرى؟

| | |
|---|---|
|  | A |
|  | B |
|  | C |
|  | D |

Three of the structural formulas in the table below are structural isomers to each other. **Which formula does not represent a structural isomer for the other compounds?**

A – Formula **1**

B - Formula **2**

C – Formula **3**

D - Formula **4**

ثلاث من الصيغ البنائية الواردة في الجدول أدناه هي أيزومرات بنائية لبعضها البعض، **ما الصيغة التي لا تمثل أيزومرًا بنائيًا للمركبات الأخرى؟**

A – الصيغة **1**

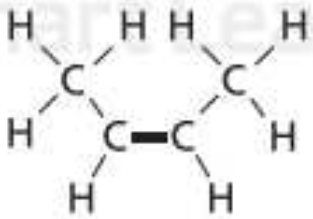
B - الصيغة **2**

C - الصيغة **3**

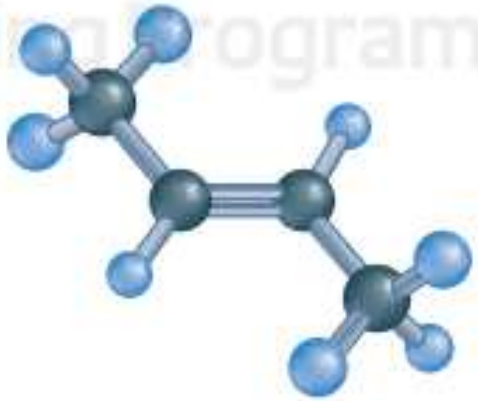
D – الصيغة **4**

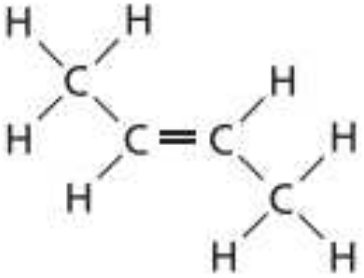
| | | | |
|---|---|---|---|
| $CH_3CHCH_2CH_3$ (CH₃ on 2nd C) | 3 | $CH_3CCH_3$ (CH₃ on 2nd C) (CH₃ on 2nd C) | 1 |
| $CH_3CHCH_2CH_3$ ($CH_2CH_3$ on 2nd C) | 4 | $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ | 2 |

**Figure 19** These isomers of 2-butene differ in the arrangement in space of the two methyl groups at the ends. The double-bonded carbon atoms cannot rotate with respect to each other, so the methyl groups are fixed in one of these two arrangements.



*cis*-2-Butene ($C_4H_8$)
mp = −139°C
bp = 3.7°C

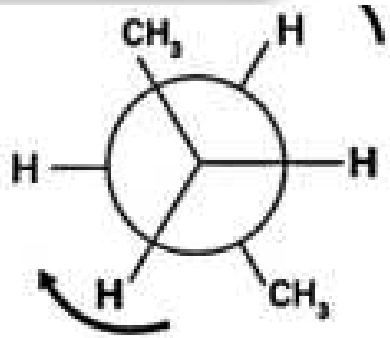




*trans*-2-Butene ($C_4H_8$)
mp = −106°C
bp = 0.8°C

**Alkanes** do not have geometric isomers. When a single covalent bond connects two carbon atoms, the carbon atoms can **rotate freely**.

This free rotation about the C–C bond results in many different possible three-dimensional arrangements for the groups of atoms.



butane ($C_4H_{10}$)

Which of the hydrocarbons below forms geometric isomers?

I, II only

II only

II, III only

I only

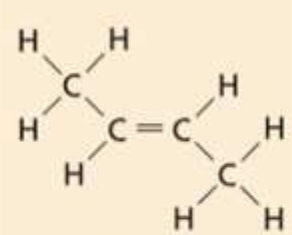
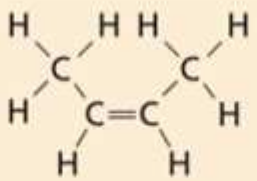
| | |
|---|---|
| $CH_3CH_2CH= CH_2$ | 1 |
| $CH_3CH= CHCH_3$ | 2 |
| $CH_3CH=CHCH_2CH_3$ | 3 |
| $CH_3C(CH_3)=CHCH_2CH_3$ | 4 |

2021-2022 Exam Questions

Regarding the two compounds in the table below.

فيما يتعلق بالمركبين في الجدول أدناه. أي مما يأتي صحيح؟

Which of the following is true?

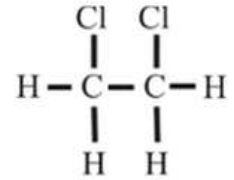
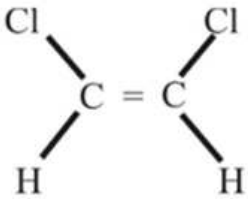
| B | A |
|---|---|
|  *trans*-2-Butene ($C_4H_8$) ضد -2- بيوتين |  *cis*-2-Butene ($C_4H_8$) مع -2- بيوتين |

| | |
|---|---|
| درجة انصهار المركب **A** أعلى من درجة انصهار المركب **B**<br>The melting point of the compound **A** is higher than **B** | 1 |
| درجة انصهار المركب **A** أقل من درجة انصهار المركب **B**<br>The melting point of the compound **A** is lower than **B** | 2 |
| درجة غليان المركب **A** أعلى من درجة غليان المركب **B**<br>The boiling point of the compound **A** is higher than **B** | 3 |
| لا يؤثر الاختلاف في هندسة الجزيء على درجة انصهار أو غليان الأيزومر<br>The difference in geometry of the molecule does not affect the isomers' melting or boiling point | 4 |

Regarding the two compounds in the table below.

Which of the following is true?

فيما يتعلق بالمركبين في الجدول أدناه. أي مما يأتي صحيح؟

|  |  |
|---|---|
| 2 | 1 |

a. rotation is possible in compound 1 and it cannot form geometric isomers

b. rotation is impossible in both compounds 1, 2 and they can form geometric isomers

c. rotation is possible in both compounds 1,2 and they cannot form geometric isomers

d. rotation is possible in compound 2 and it cannot form geometric isomers

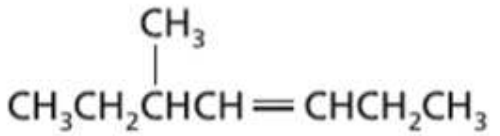
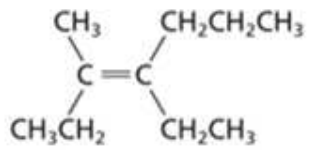
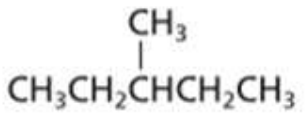
Which of the hydrocarbons below forms geometric isomers?

1 only

2,3 only

1, 3 only

2 only

| | |
|---|---|
|  | 1 |
|  | 2 |
|  | 3 |
|  | 4 |

Which of the compounds presented in the table below have geometric isomers?

A - The compound "1" only

B - The Compound "2" only

C - Both compounds " 1 " and " 3 " only

D - Both compounds " 2 " and " 3 " only

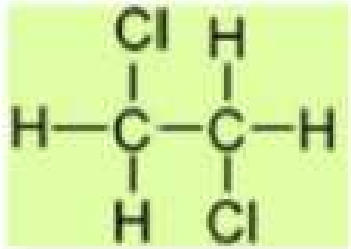
أي المركبات الواردة في الجدول أدناه لديه أيزومرات هندسية ؟

A – المركب " 1 " فقط

B – المركب " 2 " فقط

C – كلا من المركبين " 1 " و "3"

D – كلا من المركبين " 2 " و "3"

| 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|
| $CH_3CH_2CH= CH_2$ | $CH_3CH = CHCH_3$ |  |

Regarding the two compounds in the table below.

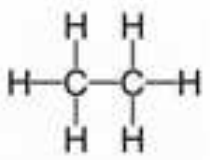
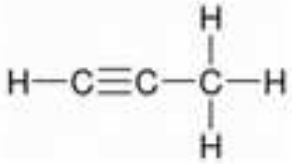
Which of the following is true?

فيما يتعلق بالمركبين في الجدول أدناه. أي مما يأتي صحيح؟

| | |
|---|---|
| $CH_3CH=CHCH_3$ | $CH_2=C(CH_3)CH_2CH_3$ |
| 2 | 1 |

- Both compounds can form geometric isomers
- Only compound **1** can form geometric isomers
- Both compounds cannot form geometric isomers
- Only compound **2** can form geometric isomers

Which of the hydrocarbons below forms geometric isomers?

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CH_3-CH=CH-CH_3$ | C | $CH_3CH_2C(CH_3)=CH_2$ | A |
|  | D |  | B |

According to the compounds in the table below.

Which of the following opinions is correct?

A - Compound 1 can form geometric isomers because each carbon atom bonds with different atoms

B - Compound 2 can form geometric isomers because it has a double bond

C - Compound 3 can form geometric isomers because it has a double bond and each carbon atom around it bonds with different atoms and groups

D - The three compounds cannot form geometric isomers

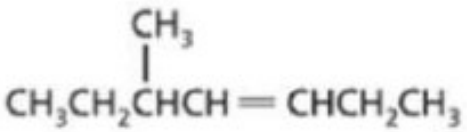
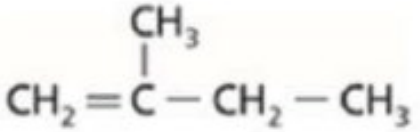
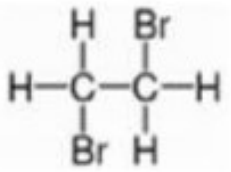
فيما يتعلق بالمركبات الواردة في الجدول أدناه . أي الآراء التالية صحيحة؟

A – يستطيع المركب 1 تكوين أيزومرات هندسية بسبب ارتباط كل ذرة كربون بذرات مختلفة

B – يستطيع المركب 2 تكوين أيزومرات هندسية بسبب وجود الرابطة الثنائية

C – يستطيع المركب 3 تكوين أيزومرات هندسية بسبب وجود الرابطة الثنائية وارتباط كل من ذرتي الكربون حولها بذرات ومجموعات مختلفة

D – المركبات الثلاثة لا تستطيع تكوين أيزومرات هندسية

| 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|
|  |  |  |

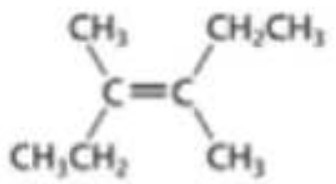
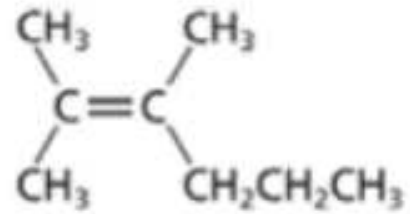
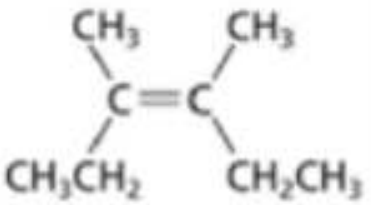
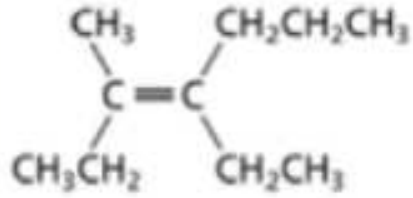
**Identify the pair of geometric isomers among the following structures. Explain your selection**

**A - " 1" , " 2 " because of the different arrangements of the alkyl groups around the double bond**

**B - " 3" , " 4 " because of the same alkyl groups around the double bond**

**C - " 1" , " 3 " because of the ability of the double-bonded carbon atoms to rotate**

**D - " 2 " , " 4 " because of the difference in the structural formulas of the two compounds**

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | 3 |  | 1 |
|  | 4 |  | 2 |

حدد زوج الايزومرات الهندسية من بين مجموعة الصيغ البنائية التالية ، فسر اختيارك

A – " 1 " و " 2" بسبب الترتيبات المختلفة لمجموعات الألكيل حول الرابطة الثنائية

B – " 3 " و "4" بسبب الترتيبات المختلفة لنفس مجموعات الألكيل حول الرابطة الثنائية

C – " 1 " و "3" بسبب قدرة ذرات الكربون حول الرابطة الثنائية على الدوران

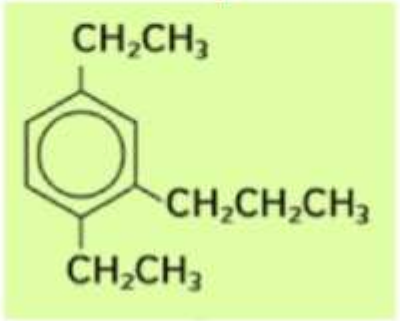
D – " 2 " و "4" بسبب اختلاف الصيغ البنائية للمركبين

11

## CHM.5.6.01.013.10 Use IUPAC system to name the aromatic compounds

What is the correct name for the aromatic compound shown in the figure below?

A - 3 – propyl - 1, 4 – diethyl benzene
B - 1, 4 – diethyl – 5 – propyl benzene
C - 1, 4 – diethyl – 3 – propyl benzene
D - 1, 4 – diethyl – 2 - propyl benzene

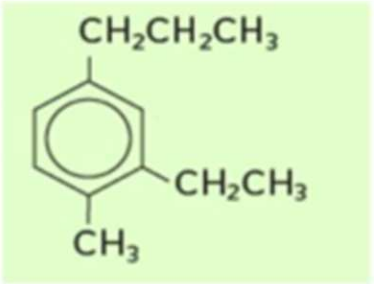



ما الاسم الصحيح للمركب الأروماتي المُبين بالشكل أدناه؟

A - 3 – بروبيل - 1، 4 – ثنائي إيثيل بنزين
B - 1، 4 – ثنائي إيثيل - 5 – بروبيل بنزين
C - 1، 4 – ثنائي إيثيل - 3 – بروبيل بنزين
D - 1، 4 – ثنائي إيثيل - 2 – بروبيل بنزين

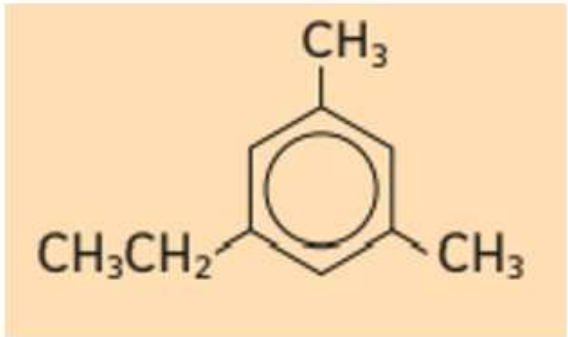
**What is the name of the following hydrocarbon according to the IUPAC system?**

a. 2-ethyl-1-methyl-4-propylbenzene
b. 1-methyl-2-ethyl-4-propylbenzene
c. 1-ethyl-6-methyl-3-propylbenzene
d. 1-ethyl-3-methyl-6-propylbenzene



What is the name of the following hydrocarbon according to the **(IUPAC)** system?

ما اسم الهيدروكربون التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟




5 – ethyl – 1 ,3 – dimethyl benzene

1,3 – dimethyl – 5 – ethyl benzene

1 – ethyl – 3,5 – dimethyl benzene

3,5 – dimethyl – 1 – ethyl benzene

5– إيثيل –1 ، 3 – ثنائي ميثيل بنزين

1، 3 – ثنائي ميثيل – 5– إيثيل بنزين

1– إيثيل – 3 ، 5 – ثنائي ميثيل بنزين

3 ، 5– ثنائي ميثيل – 1 – إيثيل بنزين

What is the correct name for the aromatic compound shown in the figure below?

A – ( 1 – propyl -3 – methyl – 4 – ethyl benzene )

B - ( 1 – ethyl -2 – methyl – 4 – propyl benzene )

C - ( 1 – propyl -4 – ethyl – 3 – methyl benzene )

D - ( 1 – ethyl -4 – propyl – 6 – methyl benzene )

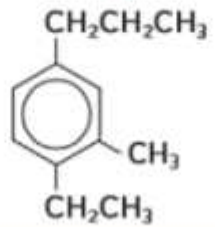
ما الاسم الصحيح للمركب الأروماتي المُبين بالشكل أدناه؟

A - ( 1 – بروبيل - 3 - ميثيل - 4 – إيثيل بنزين)

B - ( 1 – إيثيل - 2 - ميثيل - 4 – بروبيل بنزين)

C - ( 1 – بروبيل - 4 – إيثيل - 3 - ميثيل بنزين)

D – ( 1 – إيثيل - 4 - بروبيل - 6 – ميثيل بنزين)



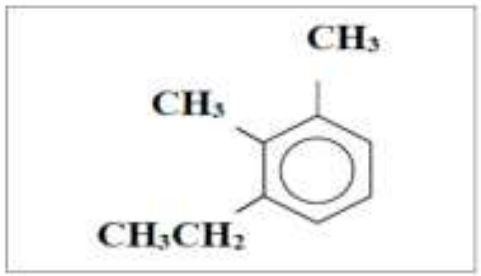

) What is the name of the next compound, according to IUPAC rules?

a. 4-ethyl-5,6-dimethylbenzene

b. 2-ethyl-1,3-dimethylbenzene

c. 1-ethyl-2,3-dimethylbenzene

d. 3-ethyl-1,2-dimethylbenzene



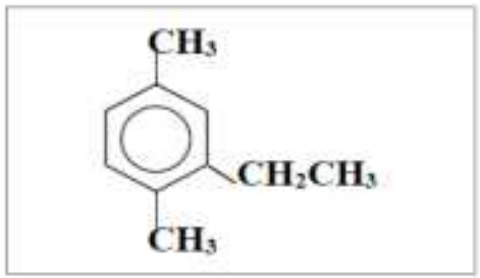

) What is the name of the next compound, according to IUPAC rules?

a. 2-ethyl-1,4-dimethylbenzene

b. 3-ethyl-1,4-dimethylbenzene

c. 1-ethyl-2,5-dimethylbenzene

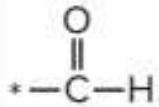
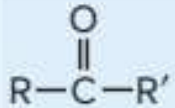
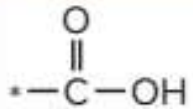
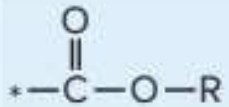
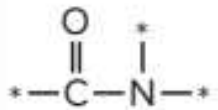
d. 1-ethyl-3,6-dimethylbenzene




yousef sarayrah

# CHM.5.6.01.003.18 Define functional group

## Table 1 Organic Compounds and Their Functional Groups

| Compound Type | General Formula | Functional Group |
|---|---|---|
| Halocarbon | R—X (X = F, Cl, Br, I) | Halogen |
| Alcohol | R—OH | Hydroxyl |
| Ether | R—O—R' | Ether |
| Amine | $R—NH_2$ | Amino |
| Aldehyde |  | Carbonyl |
| Ketone |  | Carbonyl |
| Carboxylic acid |  | Carboxyl |
| Ester |  | Ester |
| Amide |  | Amide |

What are the organic compounds that contain one or more nitrogen atoms bonded to carbon atoms in aliphatic chains or aromatic rings?

ما المركبات العضوية التي تحتوي على ذرة نيتروجين واحدة أو أكثر مرتبطة مع ذرات كربون في سلاسل أليفاتية أو حلقات أروماتية؟

Alcohols

Amines

Ethers

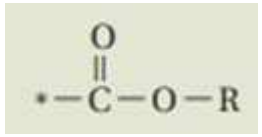
Aldehydes

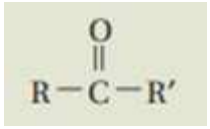
What is the general formula of amines?

ما الصيغة العامة للأمينات؟

R–OH

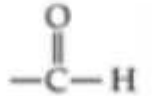
$R–NH_2$



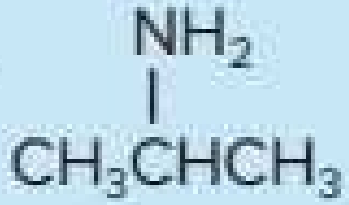


What is the functional group in alcohols?

ما المجموعة الوظيفية التي توجد في الكحولات؟

| D | C | B | A |
|---|---|---|---|
| -X | | -OH |  |

**Identify** the functional group present in each of the following structures. Name the substance represented by each structure.

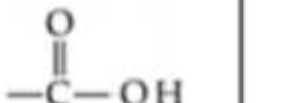
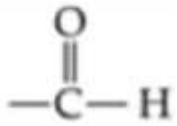
a. 

b.

c. $CH_3—O—CH_2CH_2CH_3$

What is The functional group that **aldehydes** have?

ما المجموعة الوظيفية التي تحتوي عليها **الألدهيدات**؟

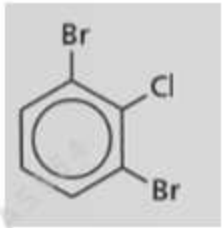
| D | C | B | A |
|---|---|---|---|
| - X |  | - OH |  |

13

CHM.5.6.01.013.12 Write the IUPAC name of alkyl halides and aryl halides

What is the name of the following compound according to the **(IUPAC)** system?

ما اسم المركب التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟




| | |
|---|---|
| 1,3 – dibromo – 2 – chloro cyclohexane | 1 ، 3 – ثنائي بروموـ 2 – كلورو هكسان حلقي |
| 2 – chloro – 1,3 – dibromo benzene | 2 – كلورو – 1، 3 – ثنائي بروموبنزين |
| 2 – chloro – 1,3 – dibromo cyclohexane | 2– كلوروـ 1، 3 – ثنائي بروموهكسان حلقي |
| 1,3 – dibromo – 2 – chloro benzene | 1 ، 3 – ثنائي بروموـ 2 – كلورو بنزين |

yousef sarayrah

What is the name of the following compound according to the **(IUPAC)** system?

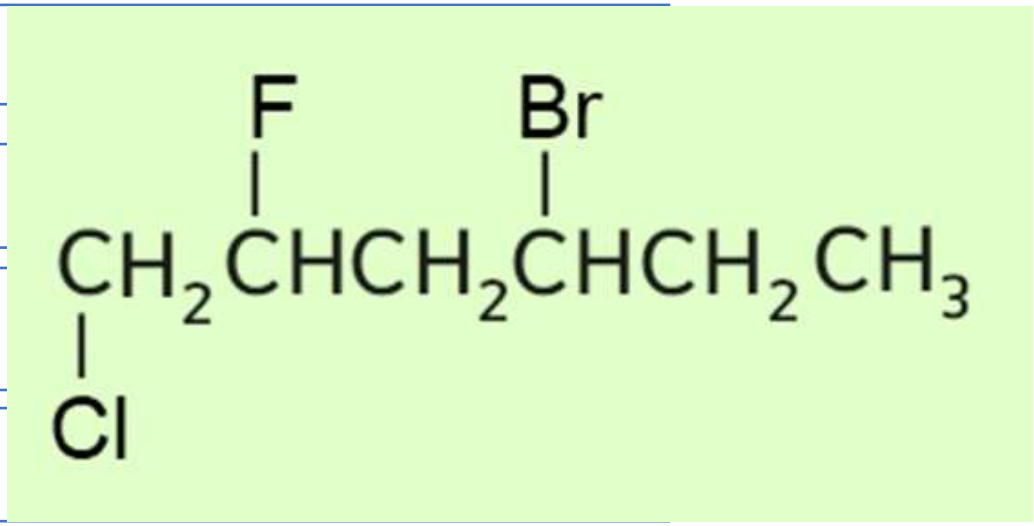
ما اسم المركب التالي تبعًا لنظام **(IUPAC)**؟

4 – bromo – 1 – chloro – 2 – Fluoro hexane

6 – chloro – 3 – bromo – 5 – Fluoro hexane

3 – bromo –6 – chloro – 5 – Fluoro hexane

1 – chloro – 2 – Fluoro – 4 – bromo hexane

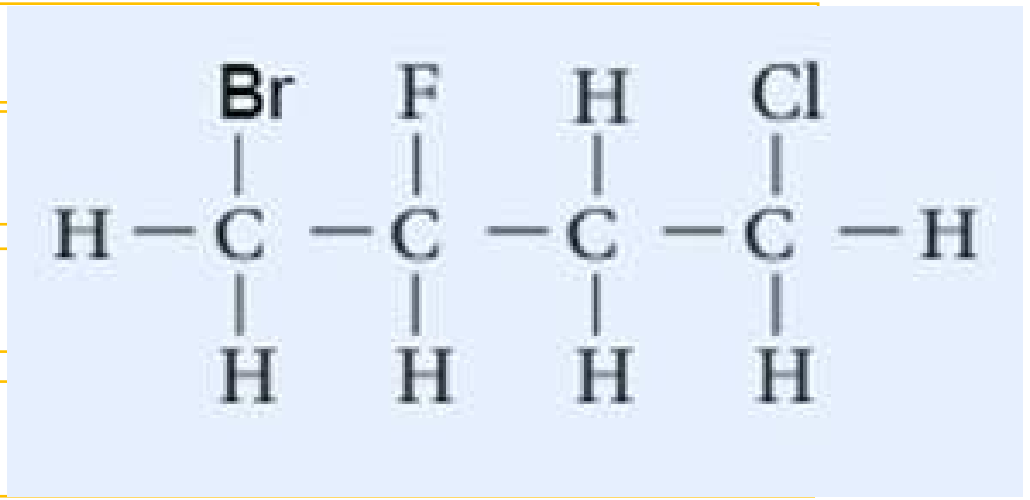



1 – chloro – 3 – Fluoro – 4 – bromo butane

4 – bromo – 1 – chloro – 3 – Fluoro butane

1 – bromo – 4 – chloro – 2 – Fluoro butane

1 – chloro – 4 – bromo – 3 – Fluoro butane

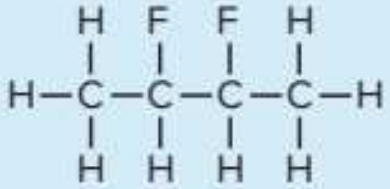



yousef sarayrah

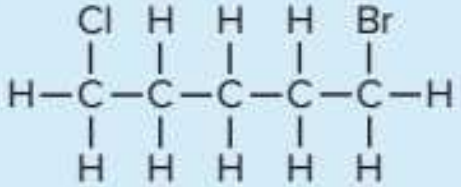
## PRACTICE Problems

Name the alkyl or aryl halide whose structure is shown.

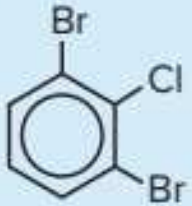
1.



2.



3.




5. **Draw** structures for the following molecules.

   a. 2-chlorobutane

   b. 1,3-difluorohexane

   c. 1,1,1-trichloroethane

   d. 1-bromo-4-chlorobenzene

yousef sarayrah

14

CHM.5.6.01.016.01 Explain why the boiling points of alkyl halides increase in order of going down the column of halides in the periodic table, from fluorine to iodine

Which of the following factors causes an increase in the boiling point of alkyl halide as the halogen changes from fluorine to chlorine, bromine, and iodine?

أي العوامل التالية يُسبب زيادة درجة غليان هاليد الألكيل عند الانتقال من الفلور إلى الكلور والبروم واليود؟

| | |
|---|---|
| زيادة عدد الإلكترونات البعيدة عن نواة الهالوجين<br>Increasing the number of electrons that lie farther from the halogen nucleus | 1 |
| زيادة حجم ذرة الهالوجين<br>Increasing the size of the halogen atom | 2 |
| نقص عدد الإلكترونات البعيدة عن النواة في الهالوجين<br>Decreasing the number of electrons that lie farther from the halogen nucleus | 3 |

I only

II only

I, II only

II, III only

yousef sarayrah

because the halogens from fluorine to iodine have increasing numbers of electrons that lie farther from the halogen nucleus. These electrons shift increasing tendency to form temporary dipoles. بعد الالكترونات الأخير يزيد من القطبية

Table 2 A Comparison of Alkyl Halides and Their Parent Alkanes

| Structure | Name | Boiling Point (°C) | Density (g/mL) in Liquid State |
|---|---|---|---|
| $CH_4$ | methane | –162 | 0.423 at –162°C (boiling point) |
| $CH_3Cl$ | chloromethane | –24 | 0.911 at 25°C (under pressure) |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ | pentane | 36 | 0.626 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$ | 1-fluoropentane | 62.8 | 0.791 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$ | 1-chloropentane | 108 | 0.882 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$ | 1-bromopentane | 130 | 1.218 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$ | 1-iodopentane | 155 | 1.516 |

Increases ↓ (Boiling Point)

Increases ↓ (Density)

| | | |
|---|---|---|
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$ | 1 – يودوبنتان<br>1 – Iodopentane | 1 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$ | 1 – فلوروبنتان<br>1 – fluoropentane | 2 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$ | 1 – بروموبنتان<br>1 – bromopentane | 3 |
| $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$ | 1 – كلوروبنتان<br>1 – chloropentane | 4 |

Which of the following compounds is the highest in the boiling point?

أي المركبات التالية هو الأعلى في درجة الغليان؟

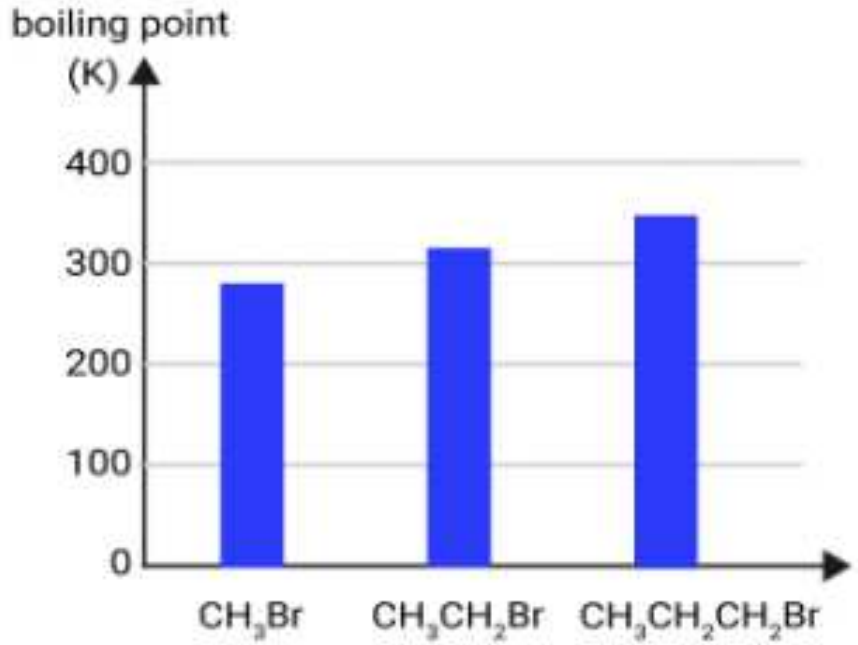
Which of the following compounds is the lowest in the boiling point?

أي المركبات التالية هو الأقل في درجة الغليان؟

***Select the CORRECT answer.***

Study the graph alongside that shows the boiling points of three alkyl halides.

Which of the statements explains the trend in boiling points?

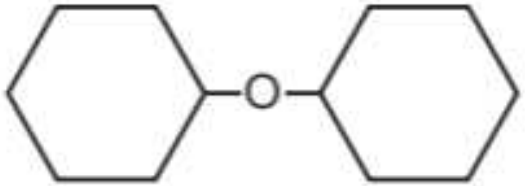



- The boiling points of the alkyl halides decrease as the substituted halogens increase in atomic number.
- The boiling points of the alkyl halides increase as the number of carbon atoms in the parent alkane chain decreases.
- The boiling points of the alkyl halides increase as the substituted halogens increase in atomic number.
- The boiling points of the alkyl halides increase as the number of carbon atoms in the alkane parent alkane increases.

yousef sarayrah

CHM.5.6.01.013.17 Use the IUPAC system to name ethers

## Examples of Ethers



Cyclohexyl ether

$CH_3CH_2CH_2-O-CH_2CH_2CH_3$

Propyl ether

$CH_3CH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$

Butyl ethyl ether

$CH_3CH_2-O-CH_3$

Ethyl methyl ether

Which of the following structural formulas represents the compound **Butyl methyl ether**?

أي من الصيغ البنائية التالية تمثل المركب

بيوتيل ميثيل إيثر؟

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | C | $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ | A |
| $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$ | D | $CH_3-CH_2-O-CH_3$ | B |

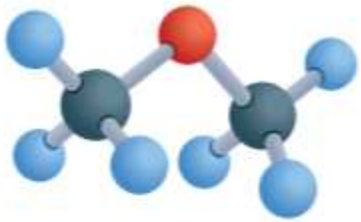
almanahi.com/ae

16

CHM.5.6.01.016.03 Compare and contrast properties of ether and alcohol of similar size and mass (Volatility, boiling point, solubility in water)

## Methanol and Methyl Ether

Methanol
bp = 65°C



Methyl ether
bp = −25°C

**Ether is more volatile and has a lower boiling point than the alcohols equal to it in molecular mass and volume?**

**Because there are no hydrogen bonds between ethers and alcohols, there are hydrogen bonds between their molecules.**

**Why is the boiling point of alcohols higher than the boiling point of hydrocarbons of similar shape and size?**

**Because of the presence of hydrogen bonds between the hydroxyl groups in other alcohol molecules.**

**Why does the boiling point of alcohols increase with the number of hydroxyl groups?**

**The greater the hydrogen bonds, the more hydroxyl groups in an alcohol, the more energy it takes to break it.**

**Why is ethanol dissolved in water?**

**Because they are both polar and hydrogen bonds that form between ethanol and water.**

**Ethers are less soluble in water than alcohols?**

**Because there are no hydrogen bonds between the ether molecules, the oxygen atom in the ether can act as an acceptor for the hydrogen atoms from the water molecules.**

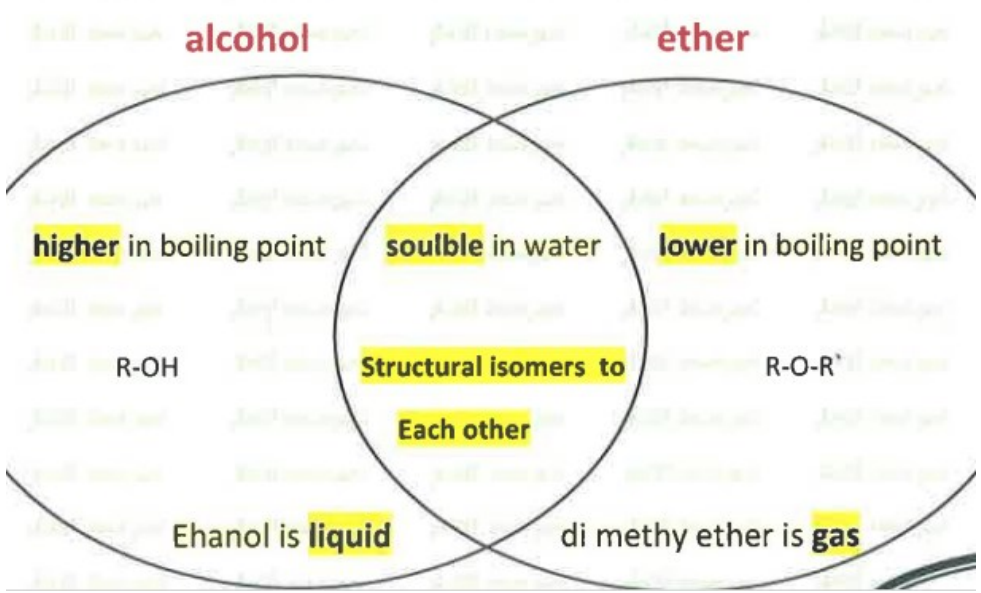
Why is ethanol completely miscible with water? لماذا يمتزج الإيثانول كليًا مع الماء؟

Because ethanol is nonpolar while water is polar لأن الإيثانول غير قطبي بينما الماء قطبي

Because ethanol is polar while water is nonpolar لأن الإيثانول قطبي بينما الماء غير قطبي

Because ethanol molecules form hydrogen bonds with water molecules لأن جزيئات الإيثانول تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء

Because the hydroxyl groups of ethanol molecules are nonpolar لأن مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الإيثانول غير قطبية




Why do alcohols have much higher boiling points than hydrocarbons of similar shape and size?

A- The alcohol molecules can form hydrogen bonds with each other

B- Alcohols are non-polar organic compounds

C- The attraction forces between the alcohol molecules are weaker than the attraction forces between the hydrocarbon molecules

D- The polarity of alcohols is weaker than the polarity of hydrocarbons

لماذا تكون درجات غليان الكحولات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المماثلة لها بالشكل والحجم؟

A- يُمكن لجزينات الكحولات تكوين روابط هيدروجينية بين بعضها البعض

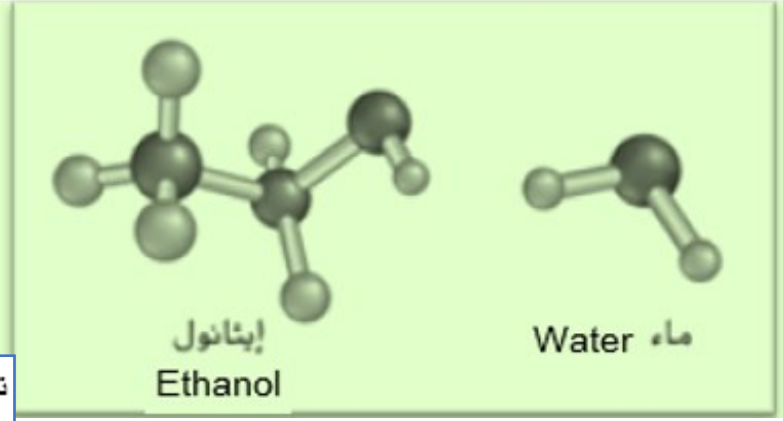
B- الكحولات مركبات عضوية غير قطبية

C- قوى التجاذب بين جزينات الكحولات أضعف من قوى التجاذب بين جزينات الهيدروكربونات

D- قطبية الكحولات أضعف من قطبية الهيدروكربونات

From the figure below, the covalent bonds from the oxygen in ethanol are at roughly the same angle as the bonds around the oxygen in the water molecule, which of the following is **not** a property of alcohols?

من الشكل أدناه، فإن زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الإيثانول تُساوي تقريبًا زاوية الرابطة التساهمية من الأكسجين في الماء أي مما يأتي **ليست** من خصائص الكحولات؟




| | |
|---|---|
| The hydroxyl groups of alcohol molecules are moderately polar | تكون مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الكحولات متوسطة القطبية |
| Hydrogen bonds are formed between alcohol molecules | تتكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول |
| Alcohols have much higher boiling points than hydrocarbons of similar shape and size | تكون درجات غليان الكحولات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المماثلة لها بالشكل والحجم |
| The hydroxyl groups of alcohol molecules are nonpolar | تكون مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الكحولات غير قطبية |

Why ethers are generally more volatile and have much lower boiling points than alcohols of similar size and mass?

A - Reason " 1" only

B - Reason " 2" only

C - Reasons " 1" and " 2" together

D - Reasons " 3" and " 4" together

لماذا تكون الإيثرات أكثر قابلية للتطاير ودرجات غلياتها أقل من الكحولات المساوية لها في الكتلة الجزيئية والحجم؟

A - السبب " 1 " فقط

B - السبب " 2 " فقط

C - السببان " 1 " و " 2 " معًا

D - السببان " 3 " و " 4 " معًا

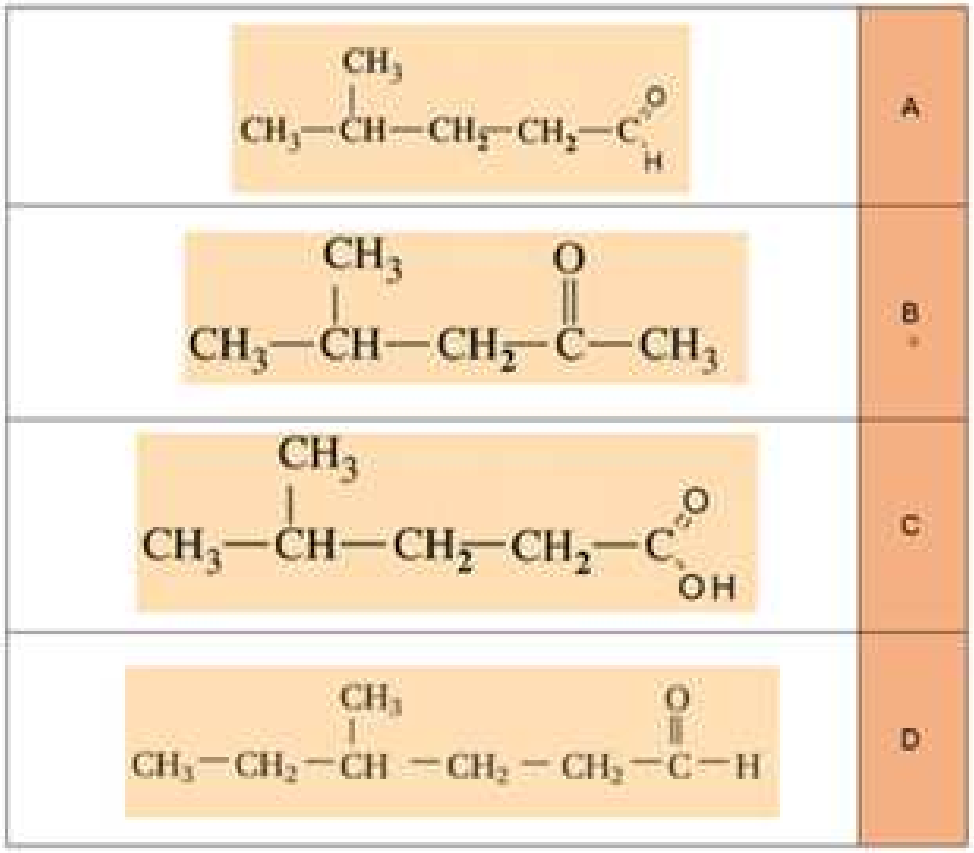
| Explanation التفسير | الرقم Number |
|---|---|
| لوجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر<br>Because ethers have hydrogen atoms bonded to the oxygen atom | 1 |
| لأن جزيئات الإيثر يُمكنها أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض<br>Because ether molecules can form hydrogen bonds with each other | 2 |
| لعدم وجود ذرات هيدروجين مرتبطة مع ذرة الأكسجين في الإيثر<br>Because ethers have no hydrogen atoms bonded to the oxygen atom | 3 |
| لأن جزيئات الإيثر لا يُمكنها أن تكون روابط هيدروجينية بين بعضها البعض<br>Because ether molecules cannot form hydrogen bonds with each other | 4 |

17

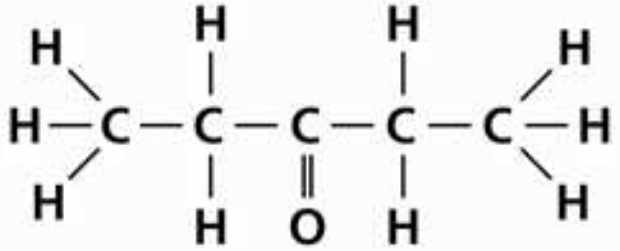
CHM.5.6.01.013.20 Use the IUPAC system to name ketones

Which of the following is the formula of

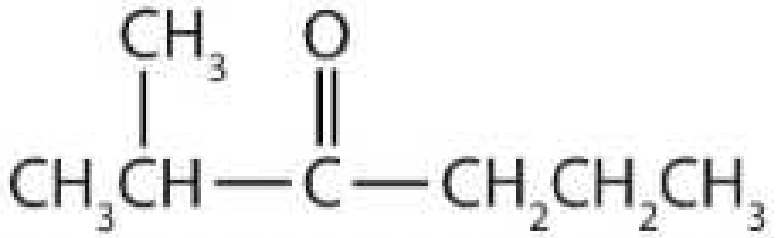
4–methyl– 2 – pentanon?




B



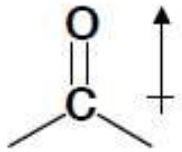
3-pentanone



2-ethyl-3-pentanone.

# Properties of Aldehydes and Ketones

- Aldehydes and ketones are polar molecules because the C=O bond has a dipole moment:

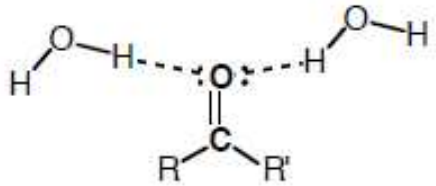



*For acetone:* *dipole moment = 2.7 D*
*boiling piint = 56.5 ºC*

*For propene:* *dipole moment = 0.4 D*
*boiling point = -47.4 ºC*

*For i-propanol:* *dipole moment = 1.7 D*
*boiling point = 82.3 ºC*

- Their polarity makes aldehydes and ketones have higher boiling points than alkenes of similar molecular weight.
- Aldehydes and ketones are not hydrogen bond donors (they can't donate a proton); therefore, they have lower boiling points than alcohols of similar molecular weight.
- Aldehydes and ketones are hydrogen bond acceptors; this makes them have considerable solubilities in water.




Ketones such as acetone are good solvents because they dissolve both aqueous and organic compounds
Recall that acetone is a ***polar, aprotic*** solvent.



- Carboxylic acids can ionize in water solution ??? Why
- because the two oxygen atoms are highly electronegative and attract electrons away from the hydrogen atom in the –OH group.

Which of the following is **NOT** a property of aldehydes?

أي مما يأتي **ليست** من خصائص الألدهيدات؟

Aldehyde molecule is polar and reactive

Aldehydes have lower boiling points than alcohols with the same number of carbon atoms

Aldehyde molecules cannot form hydrogen bonds Among themselves

Aldehydes are less soluble in water than alkanes

Which of the following is a property of carboxylic acids?

أي مما يأتي من خصائص الأحماض الكربوكسيلية؟

I only

II only

I, II

II, III

| | |
|---|---|
| مركبات غير قطبية وغير نشطة Nonpolar and nonreactive compounds | I |
| يمكن أن تتأين في الماء Can ionize in water solution | II |
| تحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة فقط Have only one carboxyl group | III |

| | |
|---|---|
| Compared to Aldehydes. Why are Ketones popular solvents for other moderately polar substances, including waxes, plastics?<br>A – Ketones are nonpolar organic compounds<br>B - Ketones are polar organic compounds with lower reactivity than Aldehydes<br>C – Ketones are polar organic compounds with higher reactivity than Aldehydes<br>D - Ketones differ in their properties from Aldehydes because their structures are different | مقارنة مع الألدهيدات ، لماذا تُعتبر الكيتونات مذيبات جيدة للمركبات العضوية متوسطة القطبية ومنها الشموع والبلاستيك ؟<br>A – الكيتونات مركبات عضوية غير قطبية<br>B – الكيتونات مركبات عضوية قطبية ولكنها أقل نشاطاً من الألدهيدات<br>C - الكيتونات مركبات عضوية قطبية ولكنها أكثر نشاطاً من الألدهيدات<br>D – الكيتونات تختلف اختلافًا كبيرًا في خصائصها عن الألدهيدات نتيجة اختلاف بنيتهما |

19

Classify the organic reactions into their type ( Substitution – Elimination – Addition – Condensation)

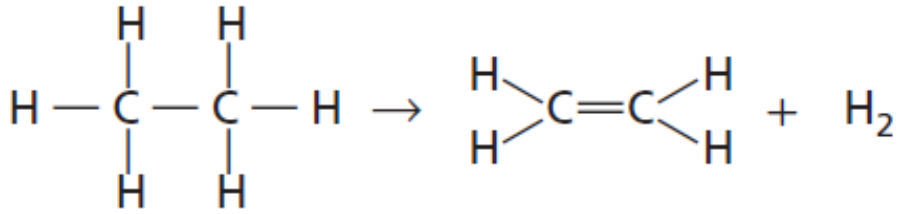
## Table 6 Substitution Reactions

| **Generic Substitution Reaction** | **Example of General Substitution Reaction (Halogenation)** |
|---|---|
| $R–CH_3 + X_2 \rightarrow R–CH_2X + HX$<br>where X is fluorine, chlorine, or bromine | $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$<br>Ethane Chloroethane |
| **General Alkyl Halide-Alcohol Reaction** | **Example of an Alkyl Halide-Alcohol Reaction** |
| $R–X + OH^- \rightarrow R–OH + X^-$<br>Alkyl halide Alcohol | $CH_3CH_2Cl + OH^- \rightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$<br>Chloroethane Ethanol |
| **General Alkyl Halide-Ammonia Reaction** | **Example of an Alkyl Halide-Ammonia Reaction** |
| $R–X + NH_3 \rightarrow R–NH_2 + HX$<br>Alkyl halide Amine | $CH_3(CH_2)_6CH_2Br + NH_3 \rightarrow CH_3(CH_2)_6CH_2NH_2 + HBr$<br>1-Bromooctane 1-Octanamine |

## B- Elimination reactions تفاعل الحذف

atoms is removed from two adjacent carbon atoms, forming an additional bond between the carbon atoms.

1- A reaction that eliminates two hydrogen atoms is called a **dehydrogenation reaction نزع الهيدروجين**

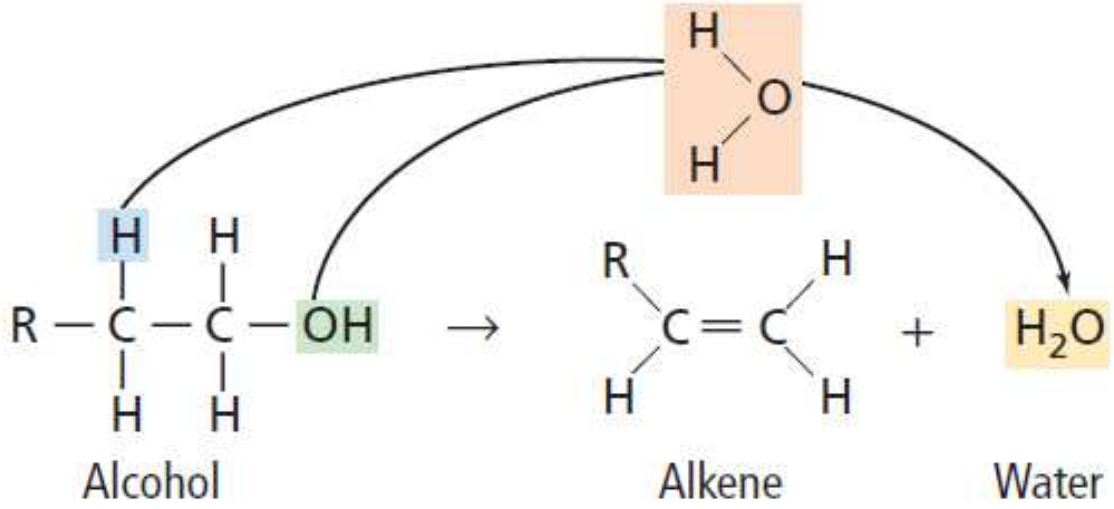


Ethane Ethene

2- Alkyl halides elimination reactions to produce an alkene

$$\underset{\text{Alkyl halide}}{R{-}CH_2{-}CH_2{-}X} \rightarrow \underset{\text{Alkene}}{R{-}CH{=}CH_2} + \underset{\text{Hydrogen halide}}{HX}$$

3- removed water from alcohol is called a **dehydration reaction**
**تفاعل نزع الماء**.
the alcohol is broken down into an alkene and water.يتكون ماء



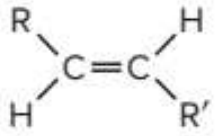
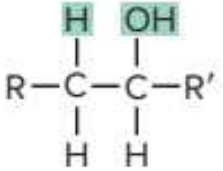
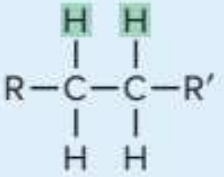
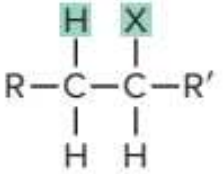
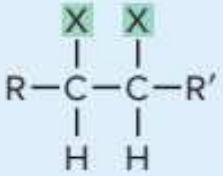

The generic form of this dehydration reaction can be written as follows.

$$R{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \rightarrow R{-}CH{=}CH_2 + H_2O$$

# Addition reactions

when other atoms bond to each of two atoms bonded by double or triple covalent bonds.

Table 12 Summary of Addition Reactions

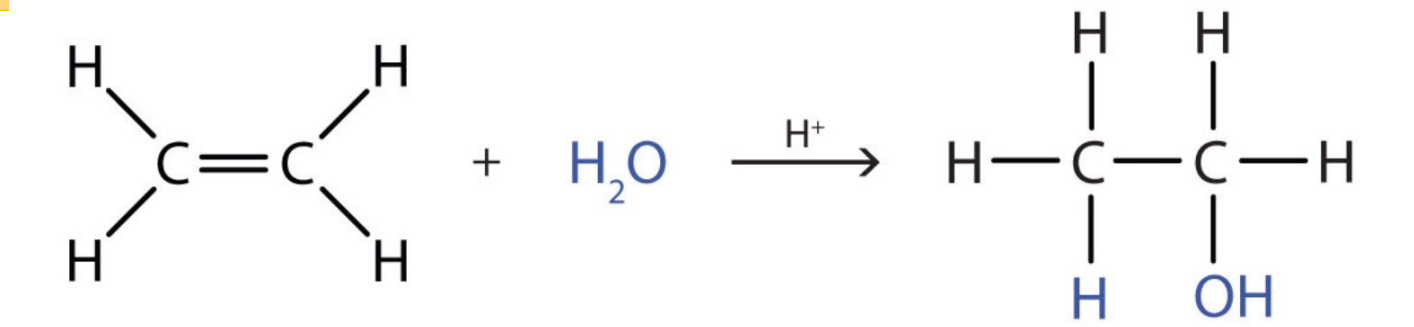
| Reactant Alkene | Addition Reactant | Product |
|---|---|---|
|  | Water (hydration)<br> | Alcohol<br>  |
| | Hydrogen (hydrogenation)<br> | Alkane<br>  |
| | Hydrogen halide<br> | Alkyl halide<br>  |
| | Halogen<br> | Alkyl dihalide<br>  |

A **hydration reaction,**

**hydrogenation reaction.**

commonly used to convert the liquid unsaturated fats to saturated oil

2- A **hydration reaction** **H2O** إضافة الماء hydrogen atom and a hydroxyl group from a water molecule add to a double or triple bond




Ethylene Water Ethanol

3- the addition of hydrogen halides HX to (alkenes OR alkynes) is an addition reaction useful to industry for the production of alkyl halides. The generic equation for this reaction is shown below.

$$R{-}CH{=}CH{-}R' + HX \rightarrow R{-}CHX{-}CH_2{-}R'$$

Cyclopentene + HBr →


Cyclopentene Hydrogen bromide Bromocyclopentane

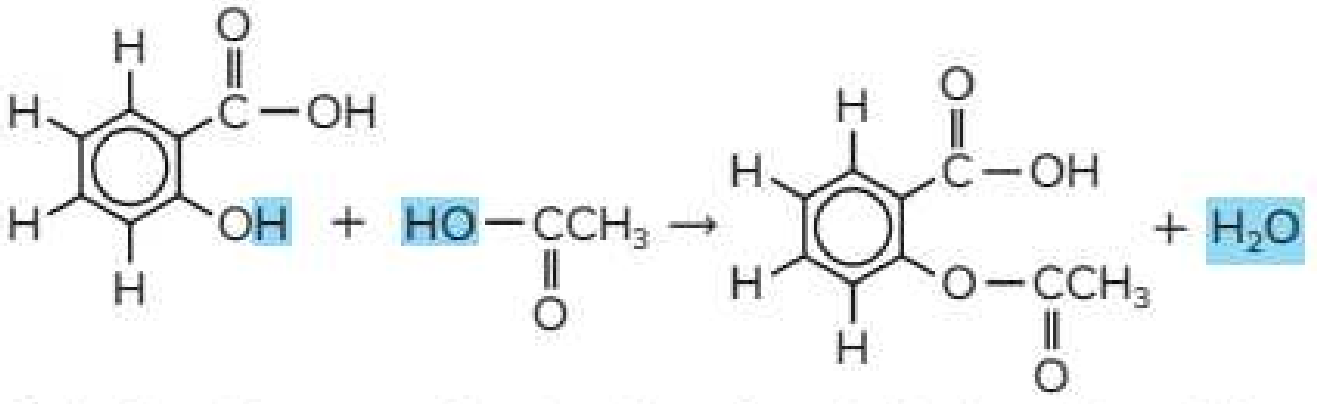
$$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH \rightarrow CH_3–CH_2–CH=CH_2 + H_2O$$

1-Butanol 1-Butene

# Condensation Reactions تفاعلات التكثيف

- two smaller organic molecules combine to form a more complex molecule (elimination reaction )
- A common way to synthesize an ester is by a condensation reaction between a (carboxylic acid an alcohol) . the following general equation.

$$RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$$



Salicylic acid + Acetic acid → Acetylsalicylic acid (aspirin) + Water

Which of the following is true for the two reactions in the table below?

| | |
|---|---|
| $R–CH=CH_2 + H_2 \rightarrow R–CH_2–CH_3$ | 1 |
| $R–CH_2–CH_2–OH \rightarrow R–CH=CH_2 + H_2O$ | 2 |

**1** is an elimination reaction and is called a dehydration reaction

التفاعل رقم **1** حذف ويُسمى تفاعل نزع الماء

**2** is an elimination reaction and is called a dehydrogenation reaction

التفاعل رقم **2** حذف ويُسمى تفاعل نزع الهيدروجين

**1** is an addition reaction, one of its common uses is to convert liquid fats into solid fats

التفاعل رقم **1** إضافة ومن استخداماته الشائعة تحويل الدهون السائلة إلى دهون صلبة

**2** is an addition reaction, one of its common uses is to convert liquid fats into solid fats

التفاعل رقم **2** إضافة ومن استخداماته الشائعة تحويل الدهون السائلة إلى دهون صلبة

Which of the following is a

**Hydration reaction**

A - " 1 "

B - " 2 "

C - " 3 "

D - " 4 "

أي من التفاعلات التالية

**تفاعل اضافة ماء**

" 1 " - A

" 2 " - B

" 3 " – C

" 4 " - D

| | |
|---|---|
| $CH_3-CH_2-CH_2-OH \rightarrow CH_3-CH=CH_2+H_2O$ | 1 |
| $CH_3-CH=CH_2+H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$ | 2 |
| $2\,CH_3-CH_2-OH \rightarrow CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3+H_2O$ | 3 |
| $CH_2=CH_2+H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-OH$ | 4 |

**Which of the following Esters results from the condensation reaction between Ethanol and Butanoic acid?**

أي من الاسترات التالية ينتج من تفاعل تكثيف بين الإيثانول وحمض البيوتانويك؟

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_3$ | C | $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_2CH_3$ | A |
| $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2CH_3$ | D | $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ | B |

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

18. **Classify** each reaction as substitution, elimination, addition, or condensation.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3CH_2{-}CH_2CH_2CH_3$

b. $CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH{=}CHCH_3 + H_2O$

19. **Identify** the type of organic reaction that would best accomplish each conversion.

a. alkyl halide → alkene

b. alkene → alcohol

c. alcohol + carboxylic acid → ester

d. alkene → alkyl dihalide

20

## Using the classification of reaction to you predict the reaction's products

What results from the reaction of an alkyl halide with ammonia? ماذا ينتج عن تفاعل هاليد الألكيل مع الأمونيا ($NH_3$)؟

Carboxylic acid  Alcohol  Alkyl amine  Ester

What results from the reaction of an alkyl halide with a basic solution? ماذا ينتج عن تفاعل هاليد الألكيل مع محلول قاعدي؟

Alkyl amine  Carboxylic acid  Alcohol  Ester

$$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH \rightarrow CH_3–CH_2–CH=CH_2 + H_2O$$

1-Butanol 1-Butene

Cyclopentene Hydrogen bromide Bromocyclopentane

20. **Complete** each equation by writing the condensed structural formula for the most likely product.

a. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow$

b. $CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3 + OH^- \rightarrow$

Which of the following Esters results from a condensation reaction between

**1-Propanol and Ethanoic acid?**

A - " 1 "

B - " 2 "

C - " 3 "

D - " 4 "

أي من الاسترات التالية ينتج من تفاعل تكثيف بين

**1 – بروبانول وحمض الإيثانويك؟**

" 1 " - A

" 2 " - B

" 3 " – C

" 4 " - D

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2CH_3$ | 3 | $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2CH_2CH_3$ | 1 |
| $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2CH_3$ | 4 | $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$ | 2 |