



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الكيمياء

الأكاديمي

الفترة الثالثة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

مدخل إلى الكيمياء العضوية

الفترة الثالثة مدخل إلى الكيمياء العضوية

1	(1-3) الهيدروكربونات
3	(2-3) الألكانات
10	(3-3) الألكينات
15	(4-3) البلمرة
18	أسئلة الوحدة
20	أسئلة الفترة الثالثة

ما المواد الكيميائية التي تتجها مصفاة البترول؟

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تمييز المركبات الهيدروكربونية، وتفسير بعض خصائصها من خلال تحقيق الآتي:

- تفسير خصائص عنصر الكربون، اعتماداً على بنائه الذريّ.
- تمييز الألكانات والألكينات اعتماداً على صيغها الكيميائية.
- استنتاج الصيغة العامة للألكانات والألكينات، اعتماداً على عدد ذرات الكربون والهيدروجين فيها.
- كتابة صيغ جزيئية وبنائية لبعض الألكانات والألكينات.
- تسمية الألكانات والألكينات السلسلية غير المتفرعة.
- بناء نماذج لصيغ بنائية لبعض الألكانات والألكينات.
- استنتاج بعض الخواص الفيزيائية للألكانات والألكينات، اعتماداً على جداول خواصها الفيزيائية.
- كتابة معادلات كيميائية لبعض تفاعلات الألكانات والألكينات.
- التمييز بين الألكانات والألكينات عملياً.
- التوصل إلى مفهوم البوليمرات، وأنواعها من خلال المحاكاة والأمثلة.

(1-3): الهيدروكربونات:

تُعَدُّ الكيمياء العضوية علمًا يختصّ بدراسة مركّبات عنصر الكربون التي تعدّى عددها ملايين المركّبات، وتُعَدُّ بعض هذه المركّبات أساسًا في تكوين أنسجة الكائنات الحيّة، ومن هنا جاءت التسمية **بالكيمياء العضوية**، كما يمكن تحضير المركّبات العضوية صناعيًا في المختبرات، أو المنشآت الصناعية.

وتُشكّل الهيدروكربونات شريحة مهمّة في المركّبات العضوية، وتدخل في كثير من الاستخدامات، كغاز الطهي، وغاز إنضاج الفاكهة، وأكياس الخضراوات، وألياف المنسوجات، وغيرها من الاستخدامات. فما الهيدروكربونات؟ وما مصادرها؟ وما خصائصها؟

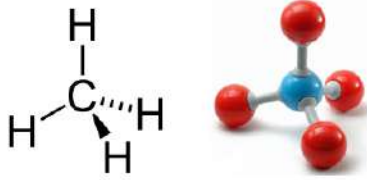


عنصر الكربون والهيدروكربونات:

IA										VIIIA
H	He									
Li	Be		B	C	N	O	F	Ne		
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	Lu	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Lr								

درست سابقًا سلوك العناصر الكيميائية، ومحاولتها الوصول إلى حالة الاستقرار، ولتتعرف إلى عنصر الكربون، تأمّل الشكل الآتي الذي يمثّل جزءًا من الجدول الدوري، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

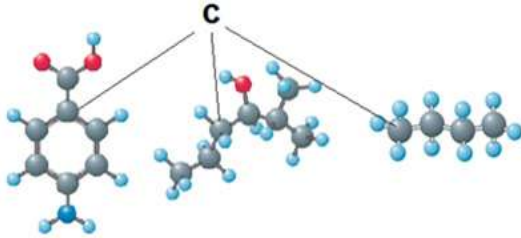
- 1- حدّد موقع عنصر الكربون في الجدول الدوري.
- 2- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون.
- 3- هل يُعد الكربون (فلزًا، أم لا فلز، أم شبه فلز)؟
- 4- ما الصيغة الجزيئية للمركّب الناتج من ارتباط ذرة الكربون مع الهيدروجين؟
- 5- مثّل بالرّسم ارتباط ذرة الكربون مع الهيدروجين، باستخدام تمثيل لويس.
- 6- ما نوع الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الهيدروجين؟



تمثّل الصّيغة (CH₄) الصّيغة الجزيئية لغاز الميثان، في حين يمثّل الشّكل (1) الصّيغة البنائية له.

الشكل (1): الصّيغة البنائية للميثان

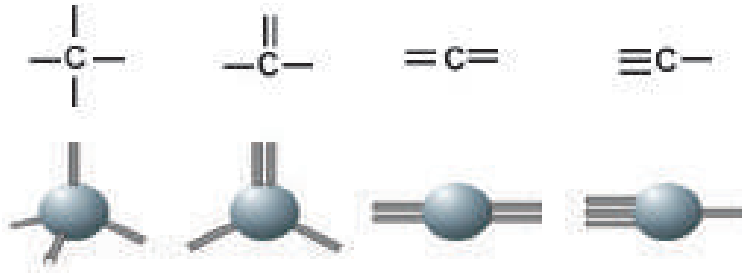
سؤال: فما الفرق بين الصّيغة الجزيئية والصّيغة البنائية للمركّب؟



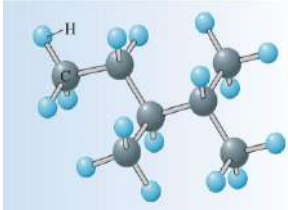
سلسلة كربونية مفتوحة غير متفرعة
سلسلة كربونية مفتوحة متفرعة
سلسلة كربونية حلقية متفرعة

الشكل (2): أنواع السلاسل التي يكونها عنصر الكربون

تتميّز ذرّة الكربون بخاصية فريدة، وهي قدرتها على الارتباط بذرات كربون أخرى، مكوّنة سلاسل مفتوحة متفرّعة، ومفتوحة غير متفرّعة بأطوال مختلفة، وحلقات، ويُعزى ذلك إلى صغر حجمها. انظر الشكل (2)، كما أنّه يمكن لذرّة الكربون تكوين روابط تساهميّة أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية. انظر الشّكل (3).

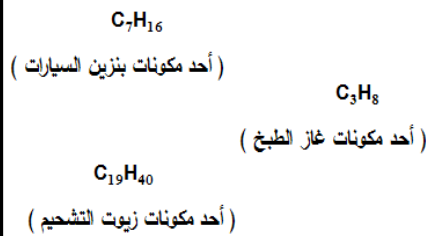


الشكل (3): أنواع الروابط التي يكوّنها عنصر الكربون



سؤال: تأمّل الصّيغة البنائية للمركّب في الشكل المجاور، واكتب صيغته الجزيئية.

نشاط (1): مفهوم الهيدروكربونات:



تمثّل الصّيغ في الصندوق المجاور بعض المركّبات التي تُستخدم كثيرًا في حياتنا اليومية، تأملها جيداً ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما العناصر الكيميائية المكوّنة للمركّبات الظاهرة في الصّيغ؟

2- ما الاسم الذي يُطلق على مثل هذه المركّبات؟

تُعدّ الهيدروكربونات مصدرًا رئيسًا للحصول على الطاقة، وأساسًا تُشتقّ منها مركّبات عضوية أخرى ويعد النفط مصدرًا رئيسيًا لها.

سؤال: أيّ من المركّبات الآتية يُعدّ من الهيدروكربونات؟



(2-3): الألكانات

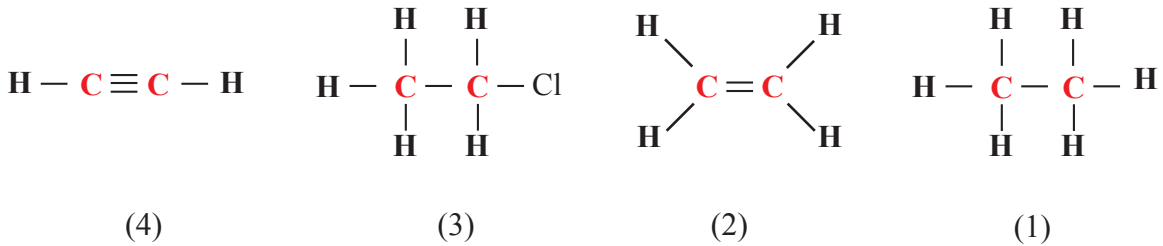
تُعدّ الألكانات إحدى أنواع المركّبات الهيدروكربونية، وتُعدّ مصدرًا مهمًا للحصول على الطاقة، ويمكن استخدامها للحصول على مركّبات عضوية أخرى من خلال تفاعلات كيميائية، فما الألكانات؟ وما صيغتها العامة؟ وما خصائصها؟

تعرّفت قدرة ذرّة عنصر الكربون على الارتباط بذرّات كربون أخرى، مكوّنة سلاسل متفرّعة، وغير متفرّعة، وأخرى حلقية، قد تكون الروابط بين ذرّات الكربون فيها أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية، ولتتعرف مفهوم الألكان، نفذ النشاط الآتي:

نشاط (2): مفهوم الألكان:

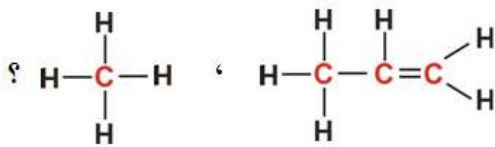


تأمّل الشكل الآتي الذي يمثل صيغًا بنائية لمركّبات عضوية، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



- 1- أيّ المركّبات في الشكل أعلاه من الهيدروكربونات؟
- 2- ما نوع الروابط التساهمية بين ذرّات الكربون في المركّبات المبينة في الشكل أعلاه؟
- 3- يصنّف المركّبان (1 ، 3) بأنّهما مركّبان مشبعان، في حين يُصنّف المركّبان (2 ، 4) بأنّهما مركّبان غير مشبعين. ما المقصود بمركّب مشبع؟
- 4- يُعد المركّب (1) الألكان الوحيد من بين المركّبات الظاهرة في الشكل. ضع تصوّرًا لمفهوم الألكان.

سؤال: أي المركبين الآتيين من الألكانات، ولماذا؟



نشاط (3): الصيغة العامة للألكانات:

تمعن الصيغ الجزيئية للألكانات في الجدول الآتي، ثم أكمل الجدول، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

الصيغة الجزيئية	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
عدد ذرات H				
عدد ذرات C $2 \times$				
(عدد ذرات C $2 + (2 \times$)				

- بناء على نتائجك في الجدول، ما العلاقة بين عدد ذرات H و(عدد ذرات C $2 + (2 \times$)؟
- ما الصيغة الجزيئية للألكان الخامس؟
- إذا رمزنا لعدد ذرات الكربون بـ (n)، فما الصيغة الجزيئية للألكان الناتج؟

إنّ عدد ذرات H = (عدد ذرات C $2 + (2 \times$)، وهي الصيغة العامة للألكانات ذات السلاسل الكربونية المفتوحة.



الصيغة العامة للألكانات:

توضّح نوع عناصرها والعلاقة بين عدد ذرات الكربون والهيدروجين

سؤال: بعد أن درست الصيغة العامة للألكانات، أجب عن الآتية:

أ- أي من المركبات الآتية من الهيدروكربونات المشبعة (الألكانات)؟



ب- ما الصيغة الجزيئية للألكان الذي عدد ذرات الهيدروجين فيه (14) ذرة؟

تسمية الألكانات:

تشتمل الألكانات على عدد كبير من المركبات، وكلّ مركّب منها له اسمٌ خاصٌ يُميّزه عن غيره من المركّبات، لذلك تعتمد الطّريقة المتّبعة في تسمية الألكانات على عدد ذرات الكربون في المركّب الهيدروكربوني، ويتكوّن اسم الألكان من مقطعين: الأول: يرمز غالبًا إلى عدد ذرات الكربون باللغة اللاتينية، بينما المقطع الثاني: (ان) تشترك فيه جميع الألكانات، ويشير إلى عائلة الألكان، فمثلاً: مركّب الميثان: المقطع (ميث) يشير إلى أنّ عدد ذرات الكربون يساوي (1)، والمقطع (ان)

يشير إلى عائلة الألكان، ولتعرّف إلى تسمية الألكانات، نفد النشاط الآتي:



نشاط (4) تسمية الألكانات:

تمعّن الجدول (1-3) الآتي الذي يبيّن أسماء الألكانات العشرة الأولى، وأكمل البيانات فيه:

الجدول (1-3): الألكانات العشرة الأولى

عدد ذرات C	اسم الألكان	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
1	ميثان	CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
2	إيثان	C_2H_6	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
3	بروبان	C_3H_8	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
4	بيوتان		$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
5	بنتان		$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
6	هكسان		
7	هبتان		
8	أوكتان		
9	نونان		
10	ديكان		

ولتعرّف ترتيب الذرات المكونة للألكان في الفراغ، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (5): بناء نماذج لبعض الألكانات:



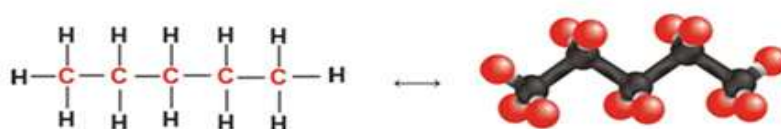
استخدام نماذج الذرات المتوفرة في مختبر مدرستك، أو أي مواد بديلة متوفرة في منزلك (معجون، أعواد كبريت ...):

- أ- حاول بناء صيغ بنائية للألكانات الآتية: إيثان، وبروبان، وبيوتان، وبتان.
ب- أكمل الجدول الآتي:

الألكان	صيغته الجزيئية	الصيغة البنائية المحتملة
إيثان		
بروبان		
بيوتان		
بتان		

ج- أيّ من المركّبات السابقة تُبنى بأكثر من طريقة؟

لعلك لاحظت أنّ الصيغ البنائية في الجدول (1-3) تختلف عن النماذج التي قمتَ بنائها في الفراغ، لكن للتسهيل، تُكتب هذه الصيغ على شكل سلسلة، كما في الشكل (4).



الشكل (4): طريقة التعبير عن النموذج في الفراغ بالرسم

تشارك بعض الألكانات في صيغتها الجزيئية، وتختلف في صيغها البنائية في ظاهرة تسمى ظاهرة التشكّل، وإنّ الصيغ الظاهرة للألكانات في الجدول (1-3) جميعها ذات سلاسل كربونية مفتوحة غير متفرعة.

سؤال: ارسم الصيغ البنائية لمتشكّلات البنتان الأخرى التي قمتَ بنائها في الفراغ.

تساؤل: هل تختلف متشكّلات البنتان بعضها عن البعض في الخصائص الفيزيائية؟ ستعرّف إلى الإجابة بعد دراستك الخصائص الفيزيائية للألكانات.



الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات:

درست سابقاً أنّ للمواد خصائص فيزيائية، مثل: درجة الانصهار، والغليان، والكثافة، والذائبية، وأخرى كيميائية تتمثل في تفاعلها مع مواد أخرى؛ لتنتج موادّ جديدة، ولتعرّف إلى بعض الخصائص الفيزيائية للألكانات، نفّذ النشاط الآتي:



نشاط (6): الخصائص الفيزيائية للألكانات:

تمعّن الجدول (2-3) الذي يوضّح الألكانات العشرة الأولى، وصيغها الجزيئية، ودرجات الغليان لبعضها، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

الجدول (2-3): الألكانات العشرة الأولى، وصيغها الجزيئية، ودرجات الغليان لبعضها عند ضغط (1) جوي

الألكان	الصيغة الجزيئية	درجة الغليان (س)
ميثان	CH_4	-162
إيثان	C_2H_6	-88.6
بروبان	C_3H_8	-42.1
بيوتان	C_4H_{10}	-0.5
بنتان	C_5H_{12}	36.1
هكسان	C_6H_{14}	
هبتان	C_7H_{16}	
أوكتان	C_8H_{18}	
نونان	C_9H_{20}	
ديكان	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	

- 1- ما العلاقة بين عدد ذرات الكربون، ودرجة الغليان للألكانات الخمسة الأولى؟
- 2- إذا علمت أنّ القيم الآتية: (174 ، 98.4 ، 150.8 ، 68.7 ، 125.7) تمثّل درجات الغليان لبقية الألكانات في الجدول، انسب هذه القيم إلى الألكان المناسب لها في الجدول.
- 3- ما الحالة الفيزيائية للألكانات الموجودة في الجدول عند درجة حرارة (25 س)؟

تساؤل: هل تختلف متشكلات الألكان -إن وُجِدَتْ- في خصائصها الفيزيائية؟
للإجابة عن ذلك، نفذ النشاط الآتي:



نشاط (7): درجة الغليان، والتشكّل في البيوتان:

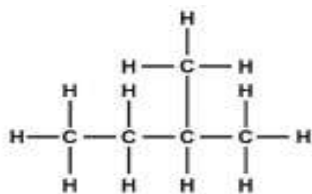
تمعّن الجدول (3-3) الذي يبيّن درجتَي غليان متشكّلي البيوتان (C_4H_{10})، ثمّ أجِبْ عن الأسئلة التي تليه:
الجدول (3-3): درجتا غليان متشكّلي البيوتان (C_4H_{10}) عند ضغط (1) جوي

عدد التفرعات	درجة الغليان (°س)	الصيغة البنائية	المركب
0	0.5-	<pre> H H H H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>	ع- بيوتان
1	11.7-	<pre> H H - C - H H H H - C - C - C - H H H H </pre>	أيزو - بيوتان

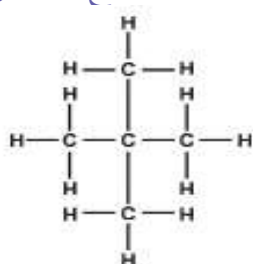
- 1- أيّ المتشكّلين أعلى في درجة الغليان؟
- 2- ما العلاقة بين عدد التفرعات ودرجة الغليان؟
- 3- إذا علمت أنّ درجة الغليان تعبّر عن قوى الترابط (التجاذب) بين الجزيئات، فسّر اختلاف درجات الغليان بين المتشكّلين.

لعلك لاحظت كيفية تمييز متشكلات البيوتان بمقاطع مثل: (ع-)، (أيزو-)، وقد تتوفر مقاطع أخرى في الكانات أخرى مثل: (نيو-)، وبالرجوع الى الجدول (1-3) تظهر صيغ بدءًا من الألكان الرابع بسلاسل كربونية مفتوحة غير متفرعة تأخذ المقطع (ع-)، ويعني عادي.

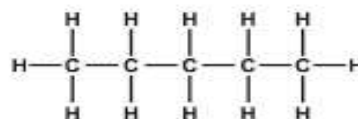
سؤال: رتّب المركّبات الآتية تصاعديًا حسب درجة غليانها، مع التفسير:



أيزو- بنتان



نيو- بنتان



ع- بنتان

الخصائص الكيميائية للألكانات:

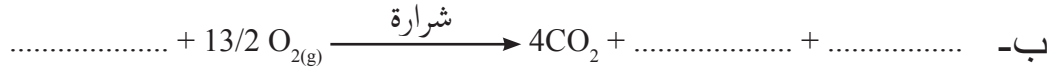
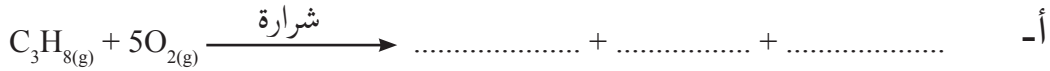
علمت سابقاً أنّ الألكانات مصدر رئيس للحصول على الطاقة، وتنتج هذه الطاقة من تفاعلها مع أكسجين الهواء (تفاعل الاحتراق)، إلا أنها تُظهر خمولاً في تفاعلات كيميائية أخرى، حيث تحتاج لظروف خاصة لتحدث هذه التفاعلات، لذلك أطلق عليها العلماء قديماً اسم **برافينات**؛ أي الخمول الكيميائي، تنحصر تفاعلات الألكانات عادة في تفاعلي الاحتراق، والاستبدال.

تفاعل الاحتراق:

تحترق الألكانات بوجود أكسجين الهواء، منتجة غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار ماء، وطاقة، والمعادلة الآتية توضح احتراق الميثان:



سؤال: يتكوّن غاز الطبخ من مزيج من (البروبان، والبيوتان)، وهما غازان عديما الرائحة أكمل معادلتَي احتراق كلّ منهما، بحيث تكون المعادلة موزونة:



تفاعل الاستبدال:

تتفاعل الألكانات مع الهالوجينات (عناصر المجموعة السابعة) عند تسخينها (250 – 400 س°)، أو تعريضها لضوء الشمس، حيث تستبدل ذرة هالوجين بذرة هيدروجين في الألكان.



سؤال: اكتب معادلة كيميائية موزونة، تمثل تفاعل البروم مع الإيثان، مبيّناً ظروف التفاعل.

تُستخدم النواتج العضوية لتفاعل الألكان مع الهالوجينات لأغراض التنظيف، والتخدير، وغير ذلك من الاستخدامات الأخرى.

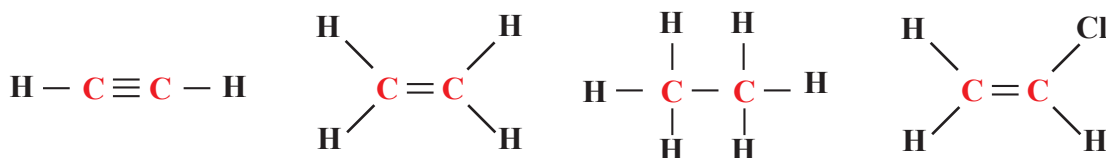
(3-3): الألكينات:

درست سابقاً أنّ الألكان يتكوّن من كربون وهيدروجين، وأنّ جميع الروابط بين ذرّات الألكان هي تساهميّة أحادية، ولتعرّف مفهوم الألكينات، نفّذ النشاط الآتي:



نشاط (8) مفهوم الألكين:

تأمّل الشكل الآتي الذي يمثل صيغاً بنائية لمركّبات عضوية، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:



(د)

(ج)

(ب)

(أ)

- 1- ما العناصر المكونة للمركّبات السابقة؟
- 2- أيّ من المركّبات السابقة غير مشبع؟
- 3- ما نوع الرابطة التساهميّة بين ذرتي الكربون في كلّ مركّب منها؟
- 4- يُعدّ المركّب (ج) الألكين الوحيد بين المركّبات، ضع تصوّراً لمفهوم الألكين.

لتتعرف الصيغة العامّة للألكينات، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (9): الصيغة العامّة للألكينات:

تمعّن الصيغ البنائية للألكينات في الجدول الآتي، ثمّ أكمل الجدول، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \quad \quad \\ \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \diagup \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \diagup \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} \\ \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	الصيغ البنائية
			الصيغة الجزيئية
			عدد ذرّات C
			عدد ذرّات H

- ما العلاقة بين عدد ذرات الكربون وعدد ذرات الهيدروجين؟
- إذا رمزنا لعدد ذرات الكربون بـ (n)، فما عدد ذرات الهيدروجين في الألكين الناتج؟
- ما الصيغة الجزيئية للألكين الذي عدد ذرات الكربون فيه (5) ذرات؟

تنطبق العلاقة بين عدد ذرات C وعدد ذرات H للمركبات السابقة على جميع الألكينات التي تتكوّن من سلاسل كربونية مفتوحة، وتحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة.

(سؤال: أي من المركبات الآتية من الألكينات؟)



تُسمّى الألكينات بالطريقة المتبعة نفسها في تسمية الألكانات، لكن يُستبدل المقطع (ين) الذي يشير إلى عائلة الألكين بالمقطع (ان) الذي يشير لعائلة الألكان، ولتعرّف إلى تسمية الألكينات، نفد النشاط الآتي:



نشاط (10): تسمية الألكينات:

تمعّن الجدول (3 - 4) الذي يُبين أسماء بعض الألكينات، وصيغها الجزيئية والبنائية، ثم أكمل البيانات فيه:

الجدول (3 - 4): أسماء بعض الألكينات، وصيغها الجزيئية والبنائية

عدد ذرات C	الألكين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
2	إيثين (إيثيلين)	C_2H_4	
3	بروبين (بروبلين)	C_3H_6	
4	بيوتين	C_4H_8	
5		C_5H_{10}	

عدد ذرات C	الألكين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
6	هكسين		
7			
8		C_8H_{16}	
9	نونين		
10			

يُعرّض الموز الذي يقطف قبل نضجه لغاز الإيثيلين؛ لكي ينضج.

تمثّل الصيغ البنائية في الجدول (3-4) ألكينات ذات سلاسل كربونية مفتوحة، وغير متفرعة، وتُسمى بعض الألكينات أسماء شائعة، مثل: الإيثيلين، والبروبيلين.

سؤال: لماذا تبدأ الألكينات بالإيثيلين؟

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات:

درست سابقاً بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للألكانات، فما الخواص الفيزيائية والكيميائية للألكينات؟

الخصائص الفيزيائية للألكينات:

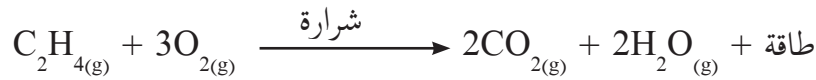
تشابه الألكينات مع الألكانات في الخواص الفيزيائية؛ فهي لا تذوب في الماء، وإنما تذوب في مذيبات عضوية، مثل البنزين، وكثافتها في الغالب أقل من كثافة الماء، وتزداد درجة غليانها بزيادة عدد ذرات الكربون في السلسلة الكربونية، والسوائل منها -عادة- لا لون لها، ولذلك يصعب التمييز بين الألكانات والألكينات بالعين المجردة.

الخصائص الكيميائية للألكينات:

تتميز الألكينات عن الألكانات بنشاطها الكيميائي، حيث يُعزى هذا النشاط إلى وجود الرابطة الثنائية التي تُعدّ مصدرًا مهمًا للإلكترونات اللازمة للتفاعلات الكيميائية، ومن تفاعلاتها

تفاعل الاحتراق:

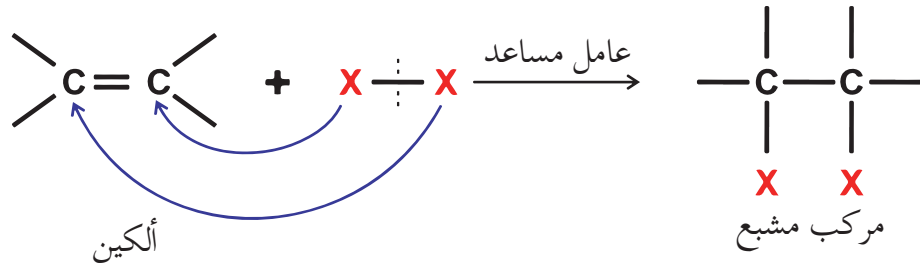
تحترق الألكينات بوجود كمية كافية من الأكسجين، منتجة غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار ماء، و طاقة، والمعادلة الآتية توضح احتراق الإيثين:



سؤال: اكتب معادلة موزونة، تمثل احتراق مركب البروبين.

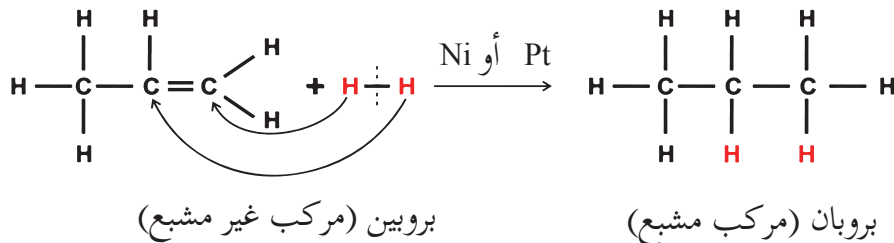
تفاعلات الإضافة

تُعدّ الرابطة الثنائية مصدرًا للإلكترونات التي تسمح للمتفاعل X_2 (I_2 ، Br_2 ، Cl_2 ، F_2 ، H_2) بالارتباط بجزيء ألكين، كما تمثله المعادلة الآتية:



أ- إضافة الهيدروجين:

تحدث إضافة الهيدروجين إلى الألكين بوجود عامل مساعد، مثل (Ni) أو (Pt)، كما في المعادلة الآتية:

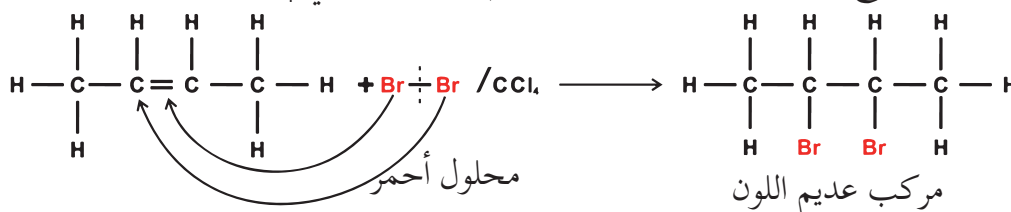


لعلك لاحظت أنه تم الحصول على ألكان من إضافة H_2 إلى ألكين، وتُسمى هذه العملية الهدرجة.

سؤال: اكتب معادلة موزونة، توضح تحضير البيوتان من بيوتين.

ب- إضافة هالوجين:

تُعدّ إضافة أحد الهالوجينات (عناصر المجموعة السابعة) إلى الألكين من أبرز تفاعلات الإضافة، وتوضح المعادلة الآتية إضافة البروم (المذاب في CCl_4) إلى الألكين:



ويمكن توظيف تفاعل إضافة البروم في التمييز بين الألكانات والألكينات، ولتعرّف إلى ذلك، نفذ النشاط الآتي:

نشاط (11): التمييز بين الألكان والألكين:

المواد والأدوات:



هكسان، وهكسين، وأنبوب اختبار عدد (2)، ومحلول البروم  أو محلول CCl_4 البروم المائي، وقطارة.

خطوات العمل:



- 1- ضع 5 سم³ من الهكسان في أنبوب الاختبار الأول.
- 2- ضع 5 سم³ من الهكسين في أنبوب الاختبار الثاني.
- 3- أضف بضع قطرات من محلول البروم المخفف إلى أنبوبي الاختبار الأول، والثاني، ثم رجّ الأنبوبين جيداً. ماذا تلاحظ؟

4- فسّر ملاحظتك، مع كتابة المعادلات.

بإمكانك الإطلاع على الفيديو المحمول على الرابط والرمز المجاور

<https://qr.go.page.link/M4kZ1>



ويمكننا التمييز بين الألكان والألكين، باستخدام محلول بيرمنغنات البوتاسيوم (KMnO_4) في وسط قاعدي؛ لتفادي أبخرة البروم الضارة.

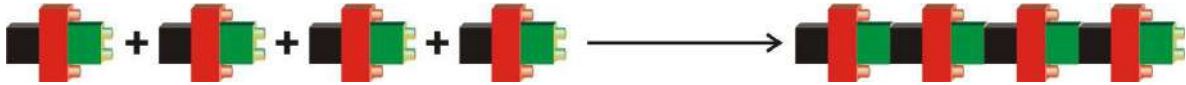
(4-3): البلمرة:

بولي (Poly):
كلمة تعني متعدد،
والمقطع (mer) تعني
جزء.

تكمُن أهميّة الألكينات في تحضير مركّبات عضوية أخرى، وصناعتها في حياتنا اليومية، ومن أهمّها مركّبات تُدعى البوليمرات، فما البوليمرات؟ وكيف تنتُج؟

لعلك تتساءل عن كيفية صناعة خيوط الملابس التي تلبسها، أو أكياس الخضراوات، والثّفايات التي تستعملها، أو علب المياه المعدنية، وغيرها، إنّ جميع هذه المنتجات تنتُج من عملية تُسمى **البلمرة**، وهي: تفاعل كيميائي، ينتج من اتحاد أعداد كبيرة من جزيئات صغيرة (وحدات بنائية)، تُسمى **المونومرات**؛ لتكوّن جزيئاً ضخماً ذا كتلة موليّة كبيرة، يُسمى **بوليمر (Polymer)**.

ويُمكن تشبيه عملية البلمرة بعملية بناء جدار ضخّم من وحدات بنائية صغيرة تمثّل المونومرات، ويمثّل الجدار الناتج البوليمر، والشكل (5) يبيّن تمثيل مبسّط لعملية البلمرة.



الشكل (5): تمثيل مبسّط لعملية البلمرة

أنواع البوليمرات:

تصنّف البوليمرات إلى صنفين: صناعية، مثل البلاستيك، وتعتمد في صناعتها على مشتقات النفط، خاصّة الألكينات، وبوليمرات طبيعية، مثل النّشا، والبروتينات، والدهون، والسّيلولوز.

البوليمرات الصناعية:

من أشهر أنواع البوليمرات الصناعية البلاستيك، وهو البوليمر لوحدات بنائية (مونومرات) مختلفة، من أشهرها الإيثيلين، حيث يُسمّى البلاستيك الذي وحدته البنائية جزيء الإيثيلين البولي إيثيلين (PE)، ولتعرّف إلى البولي إيثيلين، نفّذ النّشاط الآتي:



تأمّل المعادلة الآتية التي تمثّل بلمرة جزيء الإيثين، ثمّ أجبْ عن الأسئلة التي تليها:



أ- صِف ارتباط جزيئات الإيثين لتكوين البولي إيثيلين.

ب- قارن بين البوليمر الناتج (بولي إيثيلين) والمونومر (الإيثين)، من حيث:

الحالة الفيزيائية، والكتلة المولية، واستخدام واحد لكل منهما.



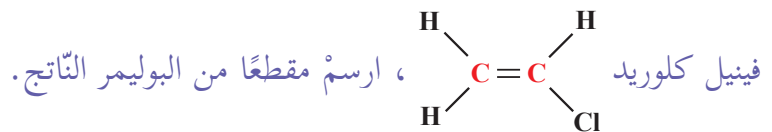
ج- مثّل البولي إيثيلين، باستخدام نموذج الذرات والجزيئات في مدرستك، أو أيّ مواد أخرى من البيئة.

د- عند تسخين غاز البروبلين تحت ضغط كبير، وبوجود عامل مساعد ترتبط جزيئاته، مكوّنة بوليمر البولي بروبيلين. اكتبْ معادلة تمثّل إنتاج البولي بروبيلين من مونومره.

هـ- يمكن تمثيل البوليمر الناتج على شكل $\left[\text{C}-\text{C} \right]_n$ ، حيث (n) عدد كبير من المونمرات، مثّل البولي إيثيلين والبولي بروبيلين بهذه الصيغة.

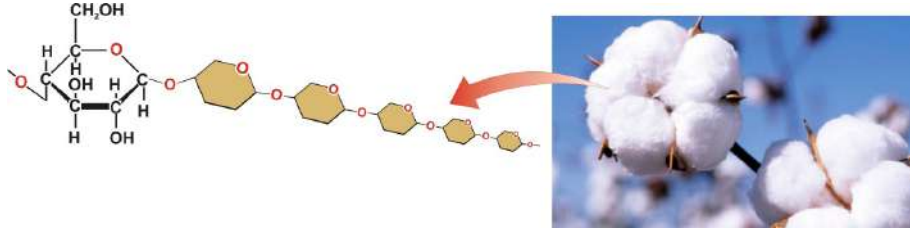


سؤال: بوليمر بولي فينيل كلوريد (PVC) بوليمر ذو قيمة اقتصادية كبيرة، يُستخدم في صناعة الأبواب والشبابيك، وأنايب الصّرف الصّحيّ، واستخدامات كثيرة أخرى، وينتج عن بلمرة جزيئات



البوليمرات الطبيعية: تُعدّ البوليمرات الطبيعية من أوائل المركبات التي تعامل معها الإنسان وكيفها لاحتياجاته اليومية، كالصوف، والجلود، والشعر، والقطن، والحرير الطبيعي، والمطاط الطبيعي، وجميعها بوليمرات طبيعية يتم الحصول عليها من مصادر نباتية أو حيوانية.

السليولوز (Cellulose): يُعدّ السليولوز من أكثر الألياف النباتية وجودًا، ويمتاز بسلاسله الطويلة غير المتفرعة، وتتكوّن من آلاف جزيئات الجلوكوز، وتأخذ أوضاعًا متوازية، تتيح نشوء روابط قوية بينها، فيشد بعضها بعضًا بقوة تناسب وظيفتها كدعامة لهيكل النبات، وكجذر للخلايا. انظر الشكل (6).



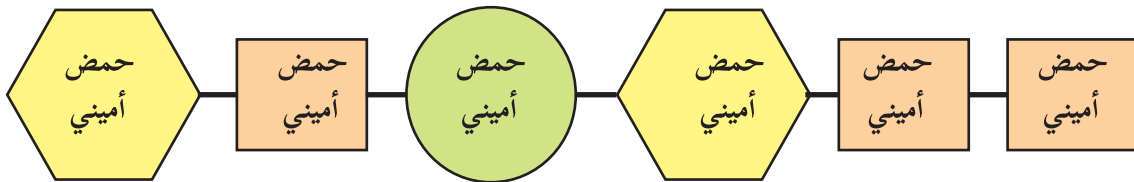
الشكل (6): مقطع من مبلمر السليولوز في القطن



النشا (Starch): يتكوّن جزيء النشا من سلسلة طويلة متفرعة من وحدات متكررة من سكر الجلوكوز $(C_6H_{12}O_6)$ ، ويوجد النشا في عدد من المواد الغذائية، كالبطاطا، والأرز، والذرة، والقمح. انظر الشكل (7).

الشكل (7): مقطع من مبلمر النشا في البطاطا

البروتينات (Proteins): يتكوّن جزيء البروتين من عدد كبير من الوحدات الأساسية التي تُسمّى الأحماض الأمينية، ويحتوي البروتين على الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، والنيتروجين، وبعض البروتينات تحتوي على فوسفور، وكبريت، وتلعب البروتينات دورًا مهمًا في البناء والتنظيم في خلايا الكائنات الحيّة، وكلّ بروتين له وظيفة خاصّة، وفّق عدد الأحماض الأمينية، ونوعها، وطريقة ترتيبها. انظر الشكل (8).



الشكل (8): رسم تخطيطي لمقطع من جزيء البروتين

سؤال: يوجد عشرات آلاف البروتينات المختلفة، مع أنّ عدد الأحماض الأمينية قد يتجاوز (20) حمضًا أمينيًا، كيف تُفسّر ذلك؟

أسئلة الوحدة:

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- ما الوحدة البنائية (المونومر) لجزيء البروتين؟

- أ- جلوكوز. ب- إيثيلين. ج- حمض أميني. د- بروتين.

2- أيّ الموادّ الآتية يمكنها أن تزيل لون محلول البروم؟

- أ- C_8H_{18} ب- C_7H_{14} ج- C_5H_{12} د- C_6H_{14}

3- ما الصيغة الجزيئية للألكين ذي سلسلة مفتوحة يحتوي على 22 ذرة هيدروجين؟

- أ- $C_{10}H_{22}$ ب- $C_{12}H_{22}O_{11}$ ج- $C_{11}H_{22}$ د- $C_{12}H_{22}Cl_2$

4- ما الهيدروكربون المشبع الذي يحتوي على 8 ذرات كربون؟

- أ- C_8H_{14} ب- C_8H_{12} ج- C_8H_{10} د- C_8H_{18}

5- إذا علمت أنّ درجة غليان البنتان العادي 36.1 سن، ودرجة غليان الأوكتان العادي 125.7 سن،

فما مقدار درجة غليان الهبتان العادي؟

- أ- 98.4 سن ب- 30 سن ج- 150 سن د- 140 سن

السؤال الثاني: وضح المقصود بالمفاهيم الآتية: ألكين، بوليمر، مونمر، السليلوز، الصيغة البنائية و الهيدروكربونات المشبعة.

السؤال الثالث: ارسم ثلاثاً من الصيغ البنائية لمتشكلات الهكسان.

السؤال الرابع: عبّر عن كل من التفاعلات الكيميائية الآتية بمعادلة كيميائية موزونة، مبيّنًا ظروف التفاعل اللازمة:

- أ- احتراق الأوكتان. ب- تفاعل الكلور مع البروبان. ج- هدرجة الهكسين.

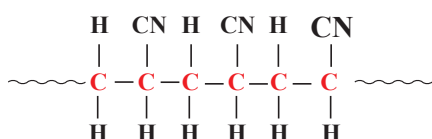
السؤال الخامس: اكتب الصيغة البنائية لمركّب ع- نونان.

السؤال السادس: ما العوامل التي تعتمد عليها درجة غليان الألكانات؟

السؤال السابع: يمثل الجدول الآتي مقارنة بين بعض البوليمرات، ادرسه جيّدًا، ثم أكمل الخانات الفارغة:

وجه المقارنة	بولي إيثيلين	PVC	النشا
العناصر الداخلة في تركيبه			C, H, O
المونومر	الإيثيلين		
نوع البوليمر		صناعي	
تطبيقاته			

السؤال الثامن : ادرس الشكل المجاور الذي يمثل مقطعًا من الصيغة البنائية للأورلون (الأكريلان) الذي يمتاز بصفات مطاطية، ويدخل في صناعة الأقمشة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- ما الصيغة البنائية للوحدة الأساسية (المونمر) التي تدخل في تركيب هذا البوليمر؟
- ما عدد المونمرات المتكررة في المقطع السابق؟

السؤال التاسع: ادرس الجدول الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl	-3	C ₃ H ₆	-2	الهبتان	-1
بروبان	-6	C ₂ H ₄	-5	C ₅ H ₁₂	-4

- اكتب الصيغة البنائية للمركب (1).
- عند تعرض جزيئات من المركب (5) لضغط كبير، وحرارة بوجود عامل مساعد، ما اسم المادة الناتجة؟
- اكتب معادلة احتراق المركب رقم (6).
- أيهما أعلى من حيث درجة الغليان، المركب رقم (1) أم المركب رقم (4)، أم المركب (6)؟ ولماذا؟
- كيف يمكنك تحضير ما يأتي:
- المركب (3) من المركب (6).
- المركب (6) من المركب (2).

اختبار الفترة الثالثة

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: (5 علامات)

1- ما صيغة المركب الهيدروكربوني المشبع الذي يحتوي على (12) ذرة هيدروجين؟

أ. C_6H_{12} ب. $C_{12}H_{24}$ ج. $C_{12}H_{26}$ د. C_5H_{12}

2- أي المركبات الآتية هيدروكربون غير مشبع؟

أ. C_5H_{12} ب. C_6H_{12} ج. C_8H_{18} د. C_2H_6

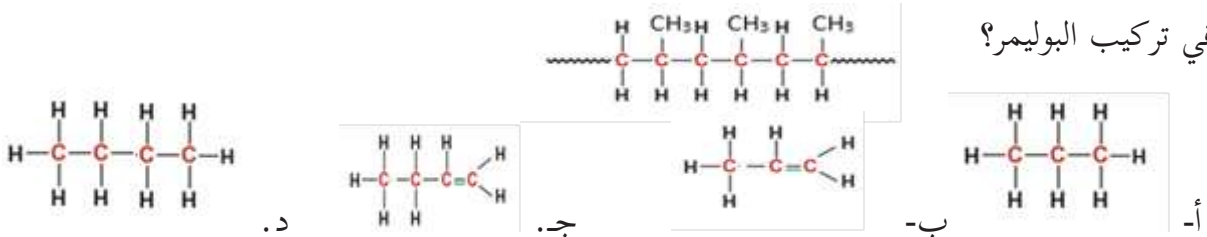
3- ما العبارة الصحيحة المتعلقة بمتشكلات البيوتان؟

أ. تتساوى في درجة الغليان ب. تتفق في الصيغة الجزيئية

ج. لا تتساوى في عدد ذرات الكربون والهيدروجين د. المتشكل الأكثر تفرعاً أعلى درجة غليان.

4- يُبين الشكل مقطعاً من بوليمر البولي بروبيلين، ما الصيغة البنائية للوحدة الأساسية التي تدخل

في تركيب البوليمر؟



5- ما هو (PVC)؟

أ. مبلمر طبيعي ب. مونمر طبيعي ج. مبلمر صناعي د. مونمر صناعي

السؤال الثاني: ضع تصوراً للمفاهيم الآتي: (الهيدروكربونات، المونومر) (4 علامات)

السؤال الثالث: قارن بين كل الآتية : (6 علامات)

1- السليلوز والبولي إيثيلين من حيث العناصر الداخلة في تركيبه

2- C_3H_6 و C_7H_{14} من حيث التسمية.

3- الصيغة البنائية والصيغة الجزيئية من حيث المفهوم

السؤال الرابع: ارسم الصيغ البنائية لمتشكلات البنتان (3 علامات)

السؤال الخامس: علل ما يأتي: (4 علامات).

- عدم قدرة الالكانات على انتاج المبلمرات.

- يمكن هدرجة البنتين ولا يمكن هدرجة البروبان.

السؤال السادس: اكتب معادلة كيميائية موازنة تعبر عن احتراق الميثان احتراقاً تاماً. (3 علامات).

الجدول الدوري للعناصر Periodic Table

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------