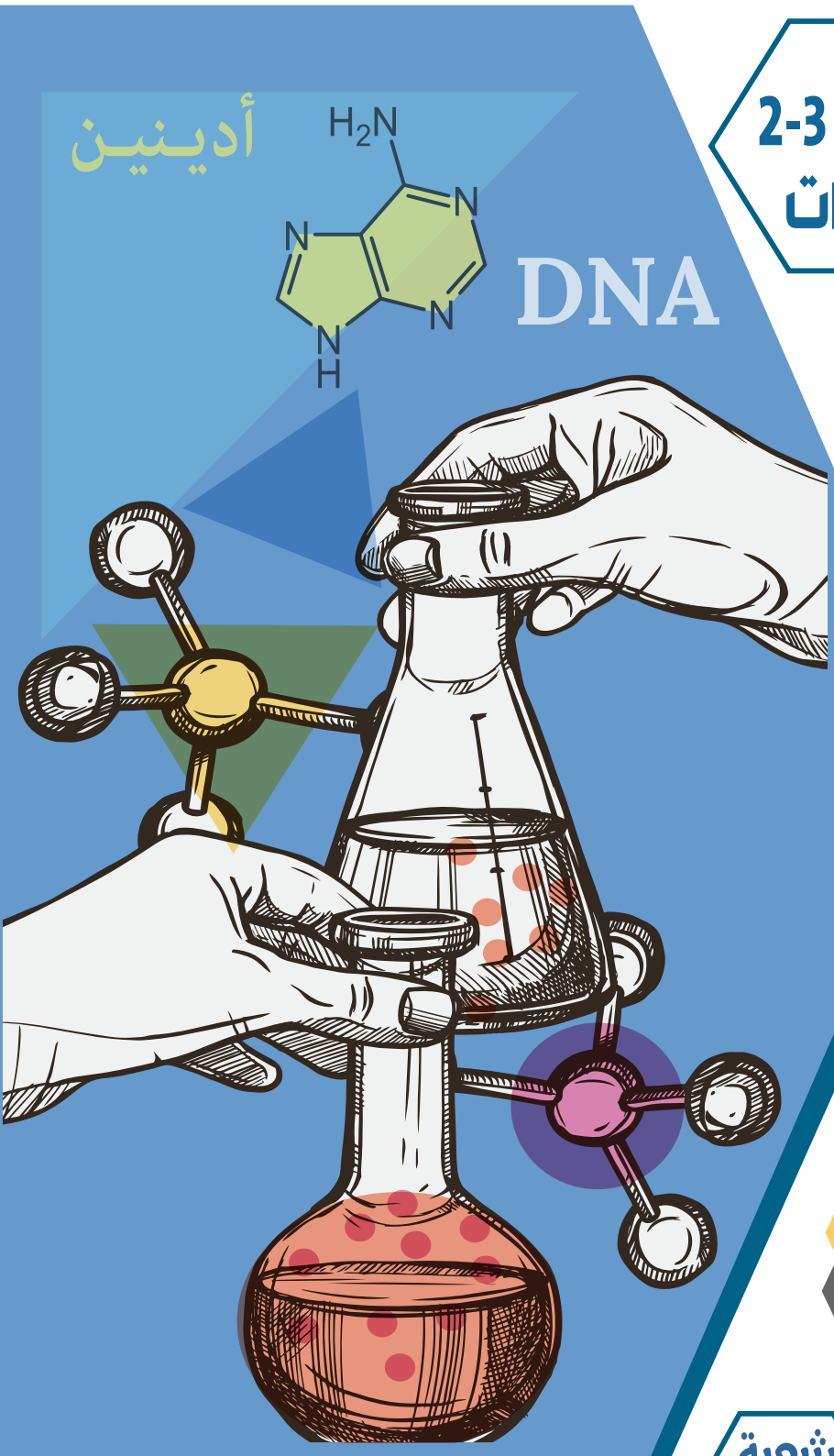
المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
إدارة التعليم بمنطقة المدينة المنورة
مكتب التعليم بقباء
مدرسة دار الأخيار الثانوية

وزارة التعليم
Ministry of Education

مدرسة دار الأخيار الثانوية
Dar Al - Akhyar Secondary School



كيمياء 2-3
مسارات

الكراسة التفاعلية للطالب

اسم الطالب

معلم المقرر
عبداللطيف الحربي

شعبة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، وصلى الله وسلم وبارك على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

رسالة لطالب العلم

اجعل دراستك للاستفادة والتعلم وليس لمجرد النجاح

وتذكر أن التفوق والإبداع ليس حِكراً لأحد فهو مُلك لمن يدفع الثمن.

دعوة لك عزيزي الطالب

دعوة لك أخي الطالب للجد والاجتهاد والمثابرة على الدروس وارتقاء سلم المجد بالعلم والتعلم والمواظبة على الحضور والقيام بالواجبات فلا تحرم نفسك يومًا من التعلم واعقد العزم واتخذ قرار التفوق والتميز وتوكل على الله فهو حسبُك ومُعينك وتذكر أن العلم يزداد بالبذل والعطاء.

يُهدى هذا العمل

إلى الذين يسعون للتميز في العلم وتحصيله بُغية الارتقاء بأمتهم.

شُكر وتقدير

نشكر كل من كان له جُهد أو أثر في هذا المُحتوى ونسأل الله أن يكتب لنا ولهم الأجر والثواب.

إجراءات وقواعد وتعليمات البيئة الصفية

أخي الطالب: **حرصًا على الإنجاز والوصول إلى مستوى تعلم متميز في مقرر كيمياء 2-3**
أرجو أن يكون أتباع التعليمات والقواعد بمثابة خارطة طريق للوصول للأهداف الموضوعة:

■ قواعد وتعليمات لبيئة صفية متميزة:

١- الاحترام أساس التعامل بين الجميع.
٢- عدم التأخر عن الحصة إلا بعذر خطي.
٣- يُمنع الأكل داخل القاعة.
٤- الالتزام بنظافة المكان.
٥- الالتزام بالهدوء.
٦- عدم الكتابة على الطاولة نهائيًا حتى لا تتحمل المسؤولية.
٧- المشاركة الإيجابية الفاعلة مع أعضاء المجموعة.
٨- الاهتمام بالكراسة التفاعلية والمحافظة على احضار الكتاب والأقلام والآلة الحاسبة.
٩- رفع اليد عند السؤال أو المشاركة وعدم الكلام الجانبي بدون إذن.
١٠- عدم الانشغال بالكتابة بعد قرع جرس التنبيه واثناء الشرح.

■ مواعيد الاختبارات وتسليم الأبحاث والتقارير العلمية:

1- موعد الاختبارات الدورية في أول يوم أحد بعد نهاية كل فصل من المقرر.

2- موعد تصحيح الواجبات وتقييم الكراسة التفاعلية نهاية كل فصل من المقرر.

3- الموعد الأول لتسليم الأبحاث والتقارير العلمية يوم ..... / / ١٤٤ هـ .

4- الموعد الثاني لتسليم الأبحاث والتقارير العلمية يوم ..... / / ١٤٤ هـ .

5- موضوع التقرير العلمي أو البحث .....

وعلى ذلك تم عقد شراكة مهنية

أساسها المعرفة والثقة والتقدير والاحترام، المُتبادل بيننا جميعًا .. مُعلمًا و طالبًا.

معلم المادة: أ/ عبداللطيف الحربي

الطالب: .....

عبداللطيف .....

الفصل الأول

الهيدروكربونات

Hydrocarbons

تختلف الهيدروكربونات وهي مركبات عضوية باختلاف أنواع الروابط فيها.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول: 1-1	مُقدمة إلى الهيدروكربونات
الدرس الثاني: 1-2	الألكانات
الدرس الثالث: 1-3	الألكينات والألكاينات
الدرس الرابع: 1-4	متشكلات الهيدروكربونات
الدرس الخامس: 1-5	الهيدروكربونات الأروماتية

تقييم الفصل الأول

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملف ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول: 1-1 مقدمة إلى الهيدروكربونات Introduction to Hydrocarbons

■ **الفكرة الرئيسة:** الهيدروكربونات مركبات عضوية تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط وتعد مصدراً للطاقة والمواد الخام.

■ المركبات العضوية:

يُطلق مصطلح ..... اليوم على المركبات التي تحتوي على ..... ما عدا أكاسيد الكربون ..... والكربيدات ..... والكربونات ..... فهي مركبات ..... عضوية.

- الكربون عنصر يقع في المجموعة **14** من الجدول الدوري له التوزيع الإلكتروني ..... $_6C$ ودائمًا ما يشارك بإلكتروناته ويُكوّن .....

فسّر لماذا يُكوّن الكربون تراكيب معقدة سلاسل متفرعة، وتراكيب حلقية؟

.....

يتحد الكربون في المركبات العضوية مع الهيدروجين ومع ذرات أخرى.

مثل: النيتروجين **N** والأكسجين **O** والكبريت **S** والفسفور **P** والهالوجينات (, , ,)

يكوّن الكربون الكثير من المركبات لأنه قادر على .....

مشتركة مع الذرات الأخرى، بما في ذلك ذرات .....

- **عرف الكيميائيون:** أن المخلوقات الحية ومنها النباتات والحيوانات تنتج قدراً هائلاً ومتنوعاً من مركبات الكربون (عُرفت بالمركبات العضوية) لأنها ناتجة عن مخلوقات حية (عضوية).
- **اعتقد العلماء بعدم إمكانية تصنيع المركبات العضوية:** وذلك بسبب اعتقاد أن المخلوقات الحية (العضوية) لها قوة حيوية غامضة تمكنها من تركيب مركبات الكربون.
- **دحض مبدأ الحيوية:** عندما حضر العالم **فريدريك فوهلر** أول مركب عضوي في المختبر وهو **اليوريا** وصيغته CH_4N_2O وبعد إجراء تجارب مشابهة، **ثبت بطلان** الفكرة القائلة بأن تحضير المركبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية.

■ الهيدروكربونات: Hydrocarbons

الهيدروكربونات هي **مركبات** ..... **مكونة** من ..... و ..... فقط أبسط المركبات العضوية.

- هناك آلاف الهيدروكربونات المعروفة تتكون من عنصري ..... و .....
- **أبسط** جزيء هيدروكربوني هو الميثان ..... المكون الرئيسي للغاز الطبيعي.

■ النماذج والهيدروكربونات:

طريقة تمثيل المركبات العضوية — **شكل 1-4 الكتاب ص 422**

■ الروابط المُضاعفة بين ذرات الكربون:

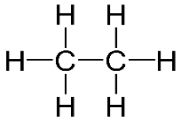
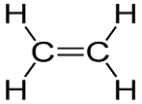
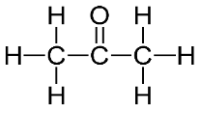
أنواع الروابط بين ذرات الكربون — **شكل 1-5 الكتاب ص 422**

(تحتوي على زوج واحد بين ذرات الكربون)	(تحتوي على زوجين رابطين بين ذرتي الكربون)	(تحتوي على ثلاث أزوج رابطة بين ذرات الكربون)
مثال:	**مثال:**	**مثال:**

يُعرف اليوم **الهيدروكربون** الذي يحتوي على **روابط أحادية فقط** .....

يُعرف اليوم **الهيدروكربون** الذي يحتوي على **روابط ثنائية أو ثلاثية** واحدة في المركب .....

تدريب: حدد أي هذه الهيدروكربونات مشبعة أو غير مشبعة؟

$CH_3CH{=}CHCH_3$    $H{-}C{\equiv}C{-}H$

تابع الدرس: 1-1 تنقية الهيدروكربونات Purification of Hydrocarbons

■ **تنقية الهيدروكربونات**: ينتج اليوم الكثير من الهيدروكربونات من الوقود الأحفوري المسمى النفط (البترول) وقد تشكل النفط من بقايا المخلوقات الحية التي عاشت منذ ملايين السنين.

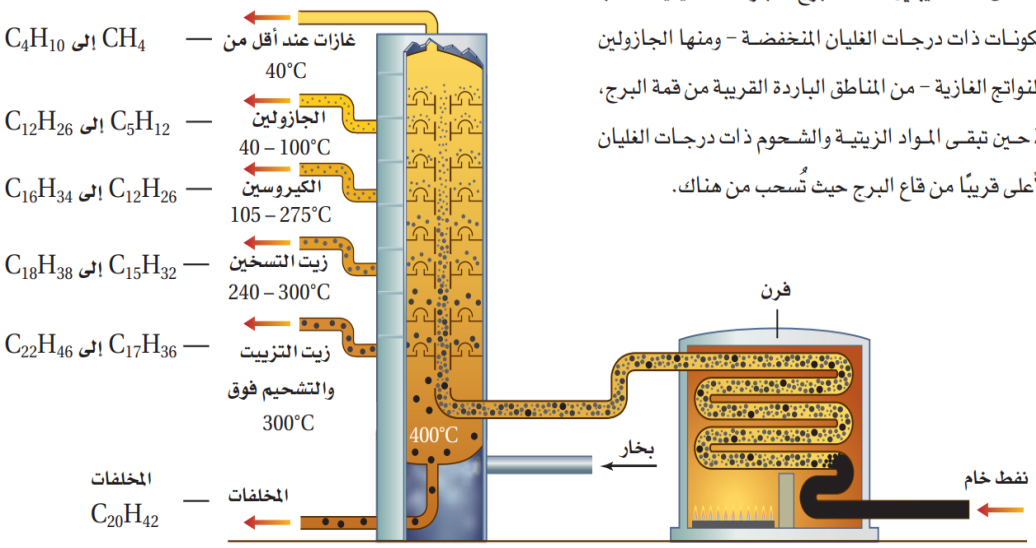
المصدران الرئيسان للهيدروكربونات هما ..... و .....

والنفط هو سائل كثيف يحتوي على خليط معقد.

التقطير التجزيئي: .....

■ **ماذا تتضمن هذه العملية؟**

تبخير النفط عند درجة الغليان، ثم تجمع المشتقات أو المكونات المختلفة في أثناء تكثفها عند درجات حرارة متباينة ويجري التقطير التجزيئي في أبراج للتجزئة شبيهة بما في الشكل 1-6



الشكل 1-6 يبين مخطط برج التجزئة هذا كيفية سحب المكونات ذات درجات الغليان المنخفضة – ومنها الجازولين والنواتج الغازية – من المناطق الباردة القريبة من قمة البرج، في حين تبقى المواد الزيتية والشحوم ذات درجات الغليان الأعلى قريبًا من قاع البرج حيث تُسحب من هناك.

يمكن فصل النفط إلى مكوناته عن طريق عملية .....

■ **التكسير الحراري:** نادراً ما يُنتِج التقطير الكمية المرغوب فيها من الجازولين، ولكنه يُنتِج في المقابل الزيوت الثقيلة بكميات تفوق حاجة السوق. **لذلك لقد طوّر الكيميائيون والمهندسون العاملون في قطاع النفط قبل سنوات عديدة عملية تساعد على مواءمة العرض مع الطلب بتحويل المكونات الثقيلة إلى جازولين عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة.**

ماذا نقصد بالتكسير الحراري؟

.....

ملاحظة: تحدث عملية التكسير الحراري عند ..... ووجود عامل مساعد.

■ **تصنيف الجازولين:** يُعد الجازولين خليط من الهيدروكربونات ذات روابط تساهمية أحادية من 5-12 ذرة كربون، وجازولين اليوم في السيارات يجرى عليه تعديل لضبط تركيبه وإضافة مواد تؤدي إلى تحسين أدائه في محرك المركبات. وتقليل التلوث الناتج عن عوادم السيارات.

- **للجازولين المتوسط** الدرجة تصنيف أوكتاني ..... في حين **للجازولين الممتاز** تصنيف أوكتاني .....
- **التصنيف الأوكتاني لوقود الطائرات الصغيرة المستخدمة رش المحاصيل الزراعية هو** .....
- أما **وقود سيارات** السباق فرقمه الأوكتاني .....
- في المملكة العربية السعودية تم تصنيف رقم الأوكتان على مضخات الجازولين إلى ..... و .....

أما الوقود المستخدم في الطائرات النفاثة هو .....

الدرس الثاني: 2-1 الألكانات Alkanes

■ **الفكرة الرئيسة: الألكانات هيدروكربونات تحتوي فقط على روابط أحادية.**

■ **الألكانات ذات السلاسل المستقيمة:** .....

📖 الهيدروكربونات: .....

الهيدروكربونات الأليفاتية Aliphatic (ذات سلاسل المستقيمة)		
مركب هيدروكربوني مشبع ذو روابط أحادية بين ذرات الكربون.	مركب هيدروكربوني غير مشبع ذو رابطة ثنائية بين ذرتي كربون	مركب هيدروكربوني غير مشبع ذو رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون

📖 **الكان** C_nH_{2n+2}: .....

اسماء الألكانات	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المكثفة	أمثلة على بعض الصيغة البنائية
	CH_4		
	C_3H_8		
	C_5H_{12}		
		$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	
		$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	
	C_9H_{20}		

☑ من مميزات الصيغ البنائية المكثفة في الجدول2-1: توفير الحيز لكونها لا تُظهر تفرع ذرات الهيدروجين من ذرات الكربون.

س/ اكتب الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي على 13 ذرة كربون في صيغته الجزيئية.

ج/ .....

✋ تُسمى سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدة المُتكررة .....

تابع الدرس: 2-1 الألكـانات Alkanes

■ تسمية الألكان ذات السلاسل المستقيمة:

المركبات ذات خمس ذرات كربون وأكثر تبدأ أسماؤها بمقاطع مشتقة من أرقام يونانية أو لاتينية تمثل عدد ذرات الكربون في كل سلسلة :

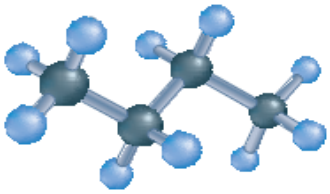
☜ مثل **البنتان** خمس ذرات كربون (**كشكل ذي الأوجه الخمسة**).

☜ **والأوكتان** يحتوي على ثمانية ذرات كربون مثل **الأخطبوط** (octopus) ذي **المجسَّات الثمانية**.

■ الألكانات ذات السلاسل المتفرعة:

أيزوبيوتان

الصيغة الجزيئية: C_4H_{10}



بيوتان

الصيغة الجزيئية: C_4H_{10}

لاحظ: **ما الفرق بين الصيغة البنائية لكل من البيوتان والأيزوبيوتان؟**

✍ **الملاحظة هي:**

1- .....

2- .....

■ **مجموعة الألكيل :** يحدد تنظيم الذرات وترتيبها في الجزيء العضوي هويته، لذا يجب أن يصف اسم المركب العضوي التركيب البنائي للمركب بدقة.

1- يطلق على أطول سلسلة كربونية متصلة مستمرة عند تسمية الألكانات المتفرعة .....

2- تسمى كل التفرعات الجانبية ..... لأنها تظهر كأنها بديلة لذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة.

وتسمى هذه المجموعات المتفرعة باسم الكان على عدد ذرات الكربون مع تغير المقطع الأخير من (.....) إلى (.....)

أي أن .....

✍ **الجـذر الكيل (-R) :** ..... .

☚ **أكمل الجدول التالي بما يناسب؟**

اسم الالكان	اسم الالكيل	الصيغة البنائية المكثفة	الصيغة البنائية
ميثان			
	إيثيل		
بروبان			
	بيوتيل		
بنتان			

تابع الدرس: 2-1 تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

■ **استخدم الكيميائيون القواعد النظامية المتفق عليها من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية أيوباك (IUPAC) في تسمية مركبات الكيمياء العضوية.**

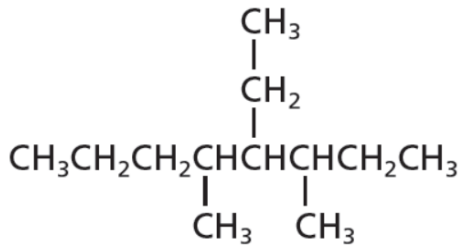
1. رقم أطول سلسلة كربونية متصلة بحيث تحصل كربونه المجموعات المتفرعة على أصغر رقم في السلسلة.
2. نذكر أسم المجموعة المتفرعة (البديلة) مسبوقة برقم الكربون المتفرعة منه ثم نذكر اسم المجموعة الرئيسية.
3. عند تكرار نفس المجموعة المتفرعة أكثر من مرة في المجموعة الرئيسية تكتب (ثنائي، ثلاثي، رباعي، .....) قبل المجموعة المتفرعة للدلالة على موقعها.
4. عندما تتصل أكثر من مجموعة واحده متفرعة على السلسلة نضع أسماؤها بالترتيب الأبجدي الإنجليزي.

ترتيب المجموعات المتفرعة أبجدياً : **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z**

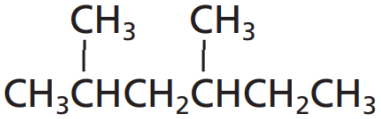
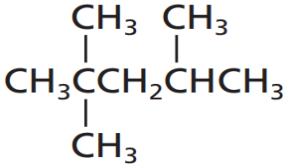
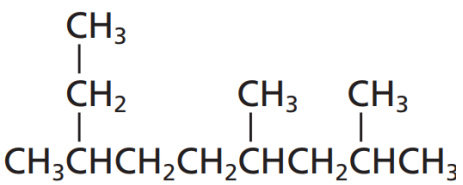
(C_2H_5 - **إيثيل** / I - **أيودو** / NH_2 - **أمينو** / Br - **برومو** / Cl - **كلورو** / CH_3 – **ميثيل** / F – **فلورو**)

5. اكتب الاسم كاملاً، مستخدمًا ..... لفصل الأرقام عن الكلمات، و ..... للفصل بين الأرقام ولا تترك فراغًا بين اسـم المجموعة واسم السلسلة الرئيسية.

مثال: سمِّ الألكان التالي:

	أسم المركب
	

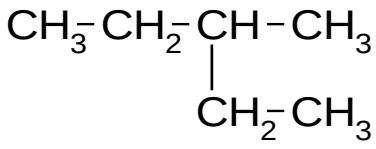
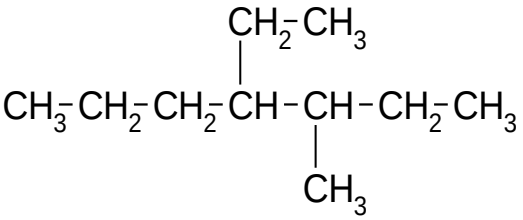
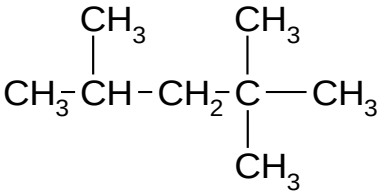
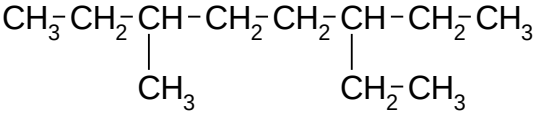
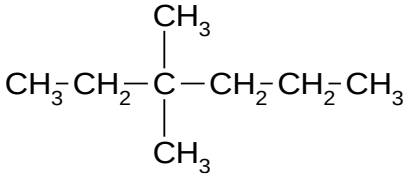
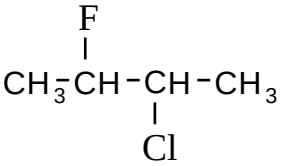
حل المسـائل التدريبية ص 431

1	**استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك** IUPAC	
a		
b		
c		

9

تطبيقات: سمِّ الألكانات التالية:

استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك IUPAC

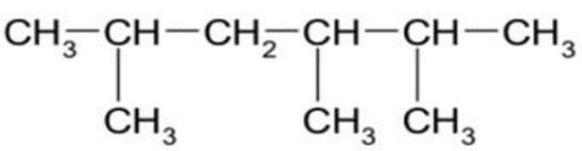
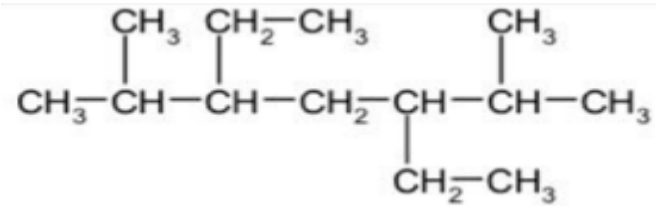
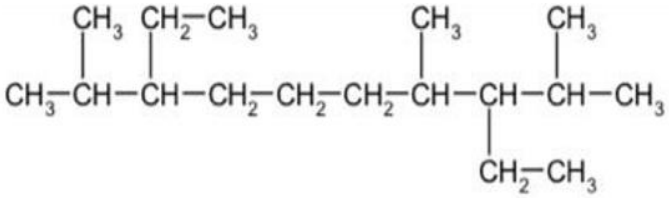
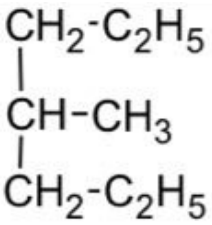
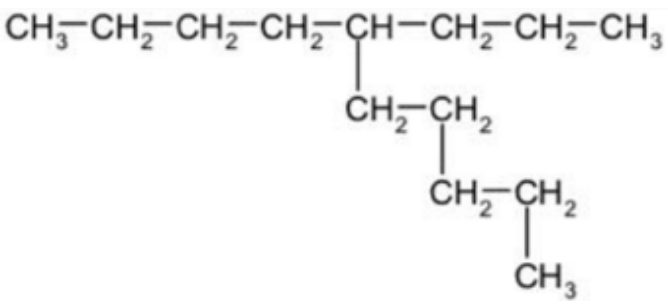
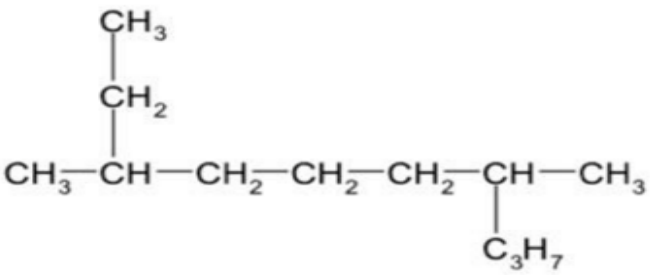
		أسم المركب
1		
2		
3		
4		
5		
6		

☜ حل المسائل التدريبية ص 431

9 تحفيز اكتب الصيغ البنائية للمركب التالية:

a	**3,2- ثنائي ميثيل-5-بروبيل ديكان**	
b	**5,4,3- ثلاثي إيثيل أوكتان**	

تطبيقات إضافية: استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك IUPAC لتسمية ورسم المركبات الآتية:

1- برومو -5,3- ثنائي ميثيل هكسان	4,4,1,1- رباعي كلورو بنتان
	
	
	

تابع الدرس: 2-1 الألكانات الحلقية Cycloalkanes

■ تعد قدرة ذرة الكربون على تكوين تراكيب بنائية حلقية من أسباب وجود هذا التنوع في المركبات العضوية.

يُسمى المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية .....

■ تُستخدم البادئة ..... (cyclo) مع اسم الهيدروكربون للإشارة إلى احتواء الهيدروكربون على بناء حلقي.

لذا فإن الهيدروكربونات الحلقية المحتوية على روابط أحادية فقط تُسمى .....

☑ تتكون الحلقات في الألكانات الحلقية من ..... أو ..... أو ..... أو ..... ذرات كربون أو أكثر.

✍ **الصيغة العامة للألكانات الحلقية** .....

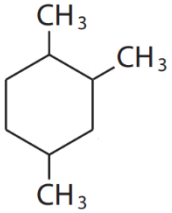
الكـــان حلقي	الصيغة الجزيئية	أمثلة على الصيغة البنائية
ميثان حلقي		
إيثان حلقي		
بروبـان حلقي		
بيـوتان حلقي		
بنتـان حلقي		
هكسان حلقي		شكل 1-10

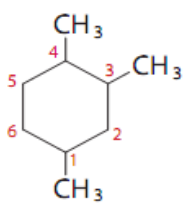
☑ **تسمية الألكانات الحلقية المحتوية على مجموعات بديلة.** نفس تسمية الألكانات السلسلة ولكن بإجراء تعديل محدود.

1. ليس هناك حاجة إلى إيجاد أطول سلسلة كربونية، إذ تعد الحلقة دائمًا السلسلة الرئيسية.
2. يبدأ الترقيم من ذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة المتفرعة.
3. عند وجود أكثر من مجموعة متفرعة تُرقم ذرات الكربون حول الحلقة على أن تحصل المجموعات المتفرعة على أصغر مجموعة أرقام ممكنه.

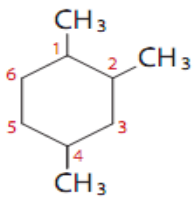
مثال:

أي الشكلين يحتوي على الترقيم الصحيح؟

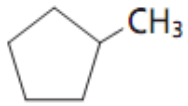
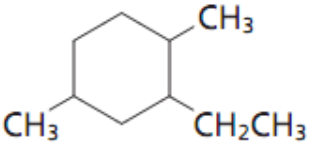
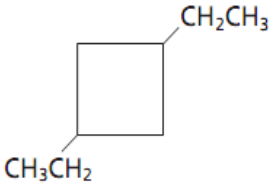
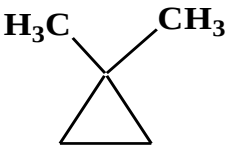
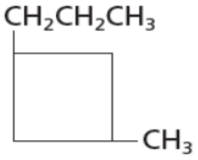
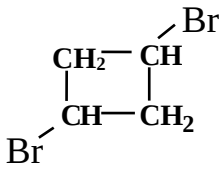
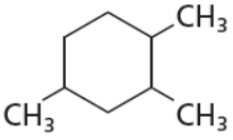




أو

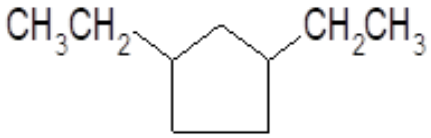
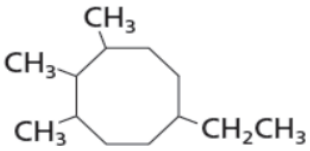


✍ **الجواب مع الاسم:**

حل المسائل تدريبية ص 434 : استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية الآتية:		
		A
		B
		C
		D
		E
		F
		G

حل المسائل تدريبية ص 434 تحفيز: اكتب الصيغ البنائية للألكانات الحلقية التالية:	
1-إيثيل -3- بروبيل بنتان حلقي	
4,2,2,1- رباعي ميثيل هكسان حلقي	

مسائل تدريبية: استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية الآتية:

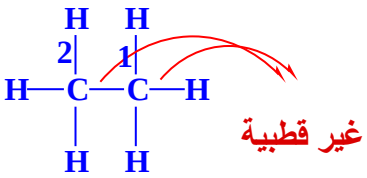
A		
B		

التقويم 2-6 ص 435 اكتب الصيغ البنائية للألكانات التالية:

3,4- ثنائي ميثيل هبتان	
1- إيثيل-4- ميثيل هكسان حلقي	
2,1- ثنائي ميثيل بروبان حلقي	

خصائص الألكانات:

أولاً : خصائص الألكانات الفيزيائية :



■ **جزيئات الألكان** ..... **بعكس الماء:**

وذلك .....

■ **درجة غليان الألكان** ..... **من درجة غليان الماء:**

جزيئاتها **غير** ..... **لا** ترتبط مع بعضها بروابط ..... **بعكس الماء** جزيئاته .....
وترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية.

■ **الألكان** ..... **في الماء :**

بما أن المذيب ..... والمذاب **ألكان غير** ..... إذاً لا ترتبط مع بعضها البعض بروابط هيدروجينية

ولكن الألكان يذوب في ..... وذلك لأن جميعها .....

ثانيًا : خصائص الألكانات الكيميائية (تفاعلاتها) : ✍ **علل تتميز الألكانات بضعف نشاطها الكيميائي؟**

وذلك لأنها .....

الدرس: 3-1 الألكينات والألكاينات Alkenes and Alkynes

■ **الفكرة الرئيسة:** الألكينات هيدروكربونات تحتوي على الأقل على رابطة ثنائية واحدة. أما الألكاينات فهي هيدروكربونات تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل.

■ الألكينات Alkenes

✍ **تسمّى الهيدروكربونات غير المشبعة المحتوية على رابطة تساهمية** ..... **واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون** .....

☚ **الصيغة العامة لها هي:** .....

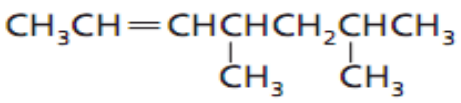
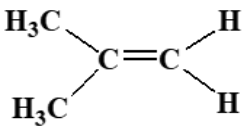
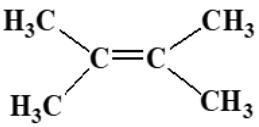
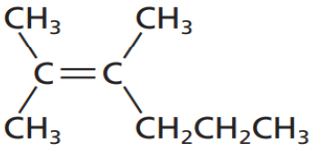
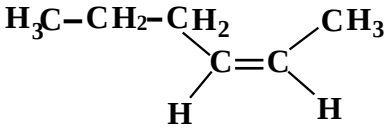
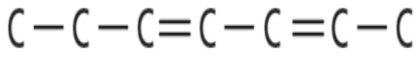
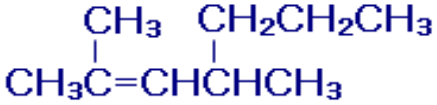
✍ **لا يوجد** ألكين بذرة كربون **واحدة** عليه فإن أبسط ألكين يحتوي على ذرتي كربون ترتبطان برابطة ثنائية لتعطي .....

✍ يقل كل ألكين عن الألكان المناظر له ..... هيدروجين، لأن إلكترونين اثنين يكونان الرابطة التساهمية .....

■ تسمية الألكينات: حسب نظام الأيوباك IUPAC

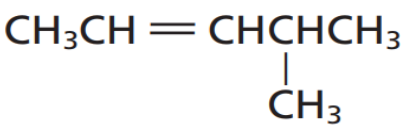
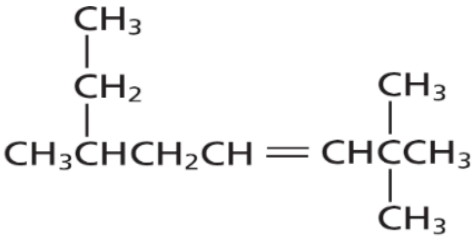
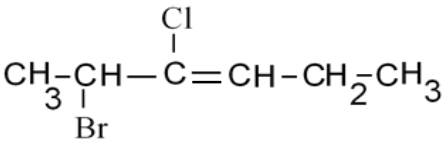
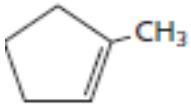
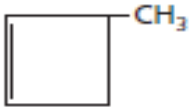
1- يُحدد أسم الألكين على أساس أطول سلسلة كربونية مستمرة ذات الروابط المزدوجة بين ذرات الكربون بحيث يُستبدل المقطع ( ) في **الكان** بالمقطع ( ) في **الكين**.

2- ترقم أطول سلسلة كربونية **بدءًا** من الطرف **الأقرب للرابط الثنائية** بغض النظر عن موقع المجموعات المتفرعة حيث نكتب رقم موقع الرابط الثنائية ثم أسم الكين.

☚ **مثال**		
		
☚ **تطبيق:**		
A		
B		
C		
D		
E		
F		

✍ حل مسائل تدريبية ص 439

17- استخدم قواعد نظام الأيوباك **IUPAC** لتسمية الصيغ الآتية:

a		
b		
c		
d		
e		
	حل مسائل تدريبية ص 439 تحفيز: ارسم الصيغة البنائية للجزيء **3,1- بنتادايين**	
	3- ميثيل هكسين حلقي	

■ خصائص الألكينات:

1- الألكينات مثل الألكانات مواد .....

2- ذائبيتها ..... **في الماء.**

3- درجات انصهارها وغليانها .....

الألكينات ..... **من الألكانات حيث أن الرابطة المشتركة الثانية تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون مُهيئة بذلك موقعًا جيدًا للنشاط الكيميائي.**

تابع الدرس: 3-1 الألكاينات Alkynes

✍ تسمّى الهيدروكربونات غير المشبعة المحتوية على رابطة تساهمية ..... واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون .....

☚ الصيغة العامة لها هي: ..... ☚ انظر جدول 6-1 ص 440

الألكاين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية / المكثفة
إيثاين	C_2H_2	
1- بروباين	C_3H_4	
2- بيوتاين	C_4H_6	
3- بنتاين	C_5H_8	

■ **تسمية الألكاينات:** حسب نظام الأيوباك IUPAC " الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية "

1- يُحدد أسم الألكاين على أساس أطول سلسلة كربونية مستمرة ذات الروابط الثلاثية بين ذرات الكربون بحيث يُستبدل المقطع ( ) في **الكان** بالمقطع ( ) في **الكاين**.

2- ترقم أطول سلسلة كربونية **بدءًا** من **الطرف الأقرب للرابطة الثلاثية** بغض النظر عن موقع المجموعات المتفرعة حيث نكتب رقم موقع الرابطة الثلاثية ثم أسم الكاين.

☚ أمثلة:	
$H_3C-C\equiv C-H$	
$CH\equiv CCH(CH_2CH_3)CH_3$	
$H_3C-C\equiv C-CH_3$	
$CH_3CH_2CH(CH_3)C\equiv CCH_2CH_3$	

■ **خصائص الألكينات:**

للألكاينات خصائص فيزيائية وكيميائية **شبيهة بالألكينات**. إلا أن الألكاينات ..... من الألكينات عُمومًا

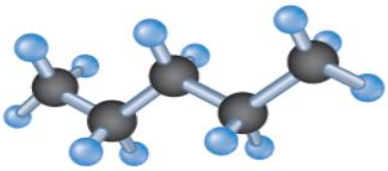
وذلك لأن الرابطة ..... في **الألكاينات** تُشكّل كثافة إلكترونية ..... ممّا في رابطة **الألكينات** .....

الدرس: 4-1 متشكلات الهيدروكربونات Hydrocarbon Isomers

■ **الفكرة الرئيسة:** لبعض الهيدروكربونات الصيغة الجزيئية نفسها، لكنها تختلف في صيغها البنائية.

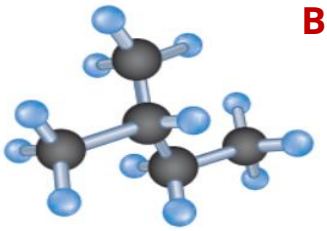
☜ أنظر إلى الأشكال التالي:

A



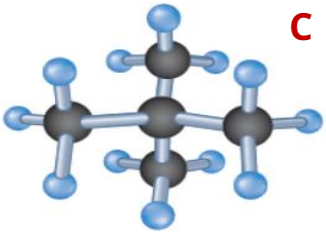
درجة الغليان = 36°C

B



درجة الغليان = 28°C

C



درجة الغليان = 9°C

س: ما هي الصيغة الجزيئية لكل صيغة بنائية ؟	
س: كيف تختلف الجزيئات؟	....

◄ أن هذه المركبات الثلاثة هي .....

✍ المتشكلات عبارة عن .....

■ **أنواع المتشكلات:**

أ- المتشكلات البنائية: متشكلات لها الصيغة الجزيئية..... إلا أن ..... (.....) الذرات فيها .....

☚ مثال: C_5H_{12}

الصيغة الجزيئية نفسها ⟷ ترتيب الذرات فيها مختلف

✍ وعلى الرغم من أن لها الصيغة الجزيئية نفسها؛ إلا أنها تختلف في خصائصها ..... و .....

✍ وتدعم هذه الملاحظة أحد أهم مبادئ الكيمياء الذي ينص على أن .....

✍ كلما ..... عدد ذرات ..... في الهيدروكربون .....عدد ..... المحتملة.

ب- المتشكلات الفراغية Stereoisomers

هي متشكلات ترتبط فيها الذرات بالترتيب ..... ولكنها تختلف في ترتيبها ..... (.....).

المتشكلات الفراغية تظهر في

ذرتا الكربون المرتبطتان برابطة ..... **قادرتين** على ..... بسهولة إحداهما حول الأخرى.

لا يُسمح للذرات ..... **وتبقى ثابتة في** .....

◄ **من الأمثلة على المتشكلات الفراغية: ( ) تعني الجهة نفسها و ( ) تعني الجهة الأخرى.**

مثال: 2-بيوتين. C_4H_8 أنظر شكل 1-19

✍ **فسر: في الألكينات التركيب سيس لا يستطيع التحول بسهولة إلى التركيب ترانس؟**

.....

وتُسمى المتشكلات الناتجة عن اختلاف ترتيب المجموعات واتجاهها حول الرابطة الثنائية .....

لاحظ: الترتيب الهندسي يؤثر في الخصائص الفيزيائية للمتشكلات الهندسية، وفي بعض الخصائص الكيميائية.

✍ **فسر: هل تختلف المتشكلات البنائية عن المتشكلات الهندسية؟**

.....

.....

✍ **تدريب: ارسم أشكال كلٌ من: سيس-3-هكسين و ترانس-3-هكسين**

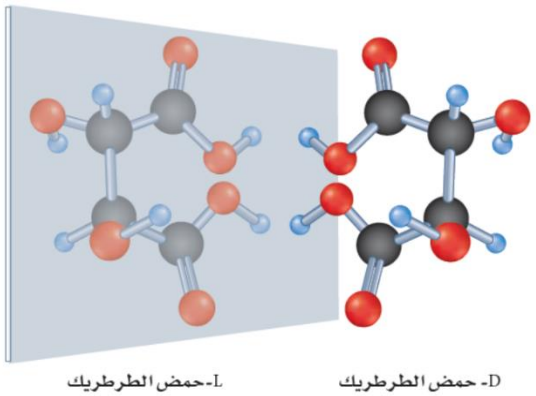
◄ الكيرالية: Chirality

هي **خاصية** يوجد فيها ..... في ..... إحداهما تشبه صورة اليد اليمنى والأخرى تشبه صورة اليد اليسر.

مثال: حمض الطرطريك. يوجد في صورتين العلاقة بينهما كعلاقة جسم وصورته في المرآة. ويطلق اليوم على الشكلين

D- حمض الطرطريك و **L- حمض الطرطريك** (**الجهة اليمنى D= Dextro**) , (**الجهة اليسرى L= Levo**)

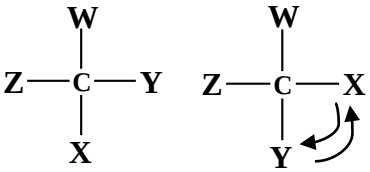
- لهما الخصائص الكيميائية نفسها، وكذلك لهما درجة الانصهار، والكثافة، والذائبية في الماء نفسها.
- وتتمتع الكثير من المواد الموجودة في المخلوقات الحية ومنها الحموض الأمينية المكوِّنة للبروتينات بهذه الكيرالية.



ج- المتشكلات الضوئية: Optical Isomers

✍ **توجد خاصية الكيرالية في المركب الذي يحتوي على ذرة كربون** .....

سؤال: ماهي ذرة الكربون غير المتماثلة ؟



.....

إذ يمكن دائمًا ترتيب المجموعات الأربع بطريقتين مختلفتين.

✋ **لا تستطيع تدوير الشكلين بأي طريقة ليصبحا متطابقين تماماً، إلا بتغيير موقع X و Y**

✍ **المتشكلات الضوئية** متشكلات ..... ناتجة عن ..... المختلفة ..... الأربع .....
والموجودة على ذرة الكربون نفسها.

- **لها نفس الخواص الفيزيائية والكيميائية** ما عدا التفاعلات الكيميائية والتي تكون فيها الكيرالية مهمة ومنها التفاعلات المحفزة بالإنزيمات في الأنظمة البيولوجية.

فمثلاً الخلايا البشرية تسمح بدخول الحموض الأمينية من نوع (L) فقط في بناء البروتينات .
كما أن النوع (L) من حمض الإسكوربيك فعال بوصفة فيتامين C

- **تعد الكيرالية في جزيء الدواء مهمة أيضاً.**

فمثلاً يكون متشكل واحد فقط في بعض الأدوية فعالاً في حين يكون الآخر ضار.

■ الدوران الضوئي:

عندما يمر الضوء المستقطب خلال محلول يحتوي على متشكل ضوئي فإن مستوى الاستقطاب يدور إلى اليمين بتأثير متشكل **D** أو إلى اليسار بتأثير متشكل **L** مُنتجًا التأثير **المُسمى** .....

📖 **ويظهر هذا التأثير في الشكل 1-23**

الدرس: 5-1 الهيدروكربونات الأروماتية Aromatic Hydrocarbons

▪ **الفكرة الرئيسة:**

تتصف الهيدروكربونات الأروماتية بدرجة عالية من الثبات بسبب بنائها الحلقي، حيث الأزواج الإلكترونية غير متمركزة.

■ الصيغة البنائية للبنزين The Structure of Benzene

☚ **الصيغة البنائية للبنزين :** مركب هيدروكربوني سداسي الحلقة.

☚ **اكتشاف حلقة البنزين:** اتفق العلماء في الصيغة الجزيئية ..... واحتاروا في الصيغة .....

واقترحوا الكثير من الصيغ البنائية المختلفة ومنها ☚ $CH_2=C=CH-CH=C=CH_2$

إلا أن مثل هذا الهيدروكربون غير ..... وشديد ..... لوجود العديد من الروابط الثنائية علمًا بأن البنزين مادة ..... **كيميائيًا، ولا** ..... بالطرائق التي يتفاعل بها الألكينات والألكاينات عادة ولهذا السبب استنتج العلماء أن مثل هذي الصيغة البنائية غير صحيحة.

☚ حلم كيكولي:

في عام **1865م اقترح** الكيميائي الألماني **فريدريك أوجست كيكولي** صيغةً بنائيةً مختلفةً للبنزين وهي شكل .....

يتكون من ذرات الكربون ..... فيه الروابط ..... و .....

ادّعى كيكولي أنه رأى الصيغة البنائية للبنزين في المنام عندما غلبه النعاس أمام الموقد إذ قال إنه حَلِم بـ " **أوروبـوروس**" وهو شعار مصري قديم تظهر فيه أفعى تفترس ذيلها مما جعله يفكر في الشكل الحلقي، ويفسر الشكل السداسي المُسطح الذي اقترحه كيكولي بعض خصائص البنزين ولكنه **لا يفسر ضعف نشاطه الكيميائي.**

☚ النموذج الحديث للبنزين:

- أكدت الأبحاث منذ أقترح كيكولي أن الصيغة البنائية للبنزين هي فعلاً الشكل السداسي.
- اقترح **لينوس باولينج** نظرية المجالات المهجنة. وعند تطبيقها على البنزين تنبأت هذه النظرية أن أزواج الإلكترونات المكونة لروابط البنزين الثنائية **لا** ..... بين ذرتي كربون محدّدتين كما هو الحال في الألكينات. وعوضًا عن ذلك تكُون أزواج الإلكترونات غير ..... (.....) مما يعني أنها تشترك في جميع ذرات الكربون الست في الحلقة.
- يُوضح أن عدم التمركز هذا يجعل جزيء البنزين ..... لأن الإلكترونات المشتركة مع **ست نوى كربون** يصعُب سحبها بعيدًا مقارنة بالإلكترونات الثابتة حول نواتين فقط.
- **لا تُكتَب** ذرات الهيدروجين الست عادةً في الشكل ولكن من الضروري أن تتذكر أنها موجودة.
- ترمز الدائرة في منتصف الشكل السداسي إلى **الغيمة المكونة من أزواج الإلكترونات الثلاثة.**
- تُسمى ظاهرة تناوب الرابطة الثنائية في البنزين بـ .....

- **رسم الرنين:☚**

✍ **علل لماذا جزيء البنزين ثابت كيميائيًا بعكس الألكين الحلقي؟**

.....

تابع الدرس: 1-5 المركبات الأروماتية Aromatic Compounds

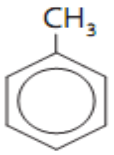
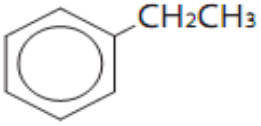
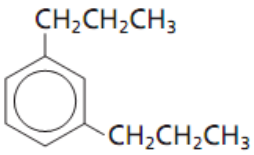
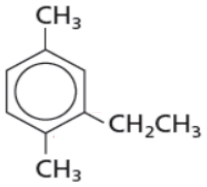
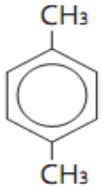
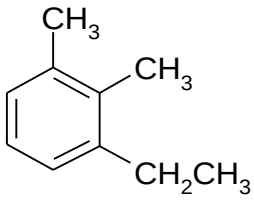
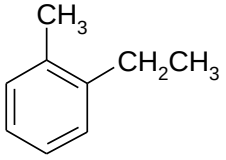
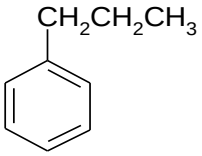
✍ 🕮 **تُسمى المركبات العضوية التي تحتوي على حلقات البنزين جزءاً من بنائها بـ** .....

☚ **أروماتي (Aromatic)**: أي عطري لأن المركب المرتبطة مع البنزين في القرن **19** , وجدت في الزيوت ذات الرائحة العطرية والموجودة في البهارات والفواكه.

✍ **وتُسمى الهيدروكربونات مثل الألكانات والألكينات والألكاينات** ..... وكلمة **أليفاتي aliphatic** يونانية الأصل وتعني **الدُهن** لأن الكيميائيين القدامى كانوا يحصلون عليها من تسخين دهون الحيوانات وشحومها.

■ تسمية المركبات العضوية والأروماتية :

يمكن استبدال ذرة الهيدروجين في حلقة البنزين بمجموعات بديلة مختلفة، وتسمى مركبات البنزين ذات المجموعات البديلة بطريقة الألكانات الحلقية نفسها.

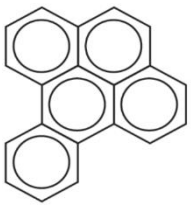
■ تطبيقات		
		
		
		
		1- كلورو-5-إيثيل-3-ميثيل بنزين

■ **المواد المسرطنة:** شاع سابقًا استخدام الكثير من المركبات الأروماتية، وبخاصة ..... و .....

و **الإكزايلين** بوصفها مذيبات صناعية ومختبرية. كما أن بعض المركبات الأروماتية مواد مسرطنة أي تسبب مرض السرطان.

• **أول مادة مسرطنة تم التعرف عليها هي مادة أروماتية اكُتشفت في سناج المداخن ويعود ذلك للمركب الأروماتي** .....

بنزوبايرين



✍ أسئلة تقويم الفصل الأول

✍ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - أحد المركبات التالية مركب عضوي:

أ - CO_2	ب- SiC	ج- C_2H_4	د- NH_3

2- الهيدروكربونات مركبات عضوية تحتوي على .....

أ - الكربون والهيدروجين	ب- الكربون والنيتروجين	ج- الكربون والأكسجين	د- الهيدروجين والأكسجين

3- النموذج الذي يعطي صورة أكثر واقعية عن الكيفية التي يبدو فيها الجزيء لو أمكن رؤيته حقيقة.

أ - نموذج الصيغة الجزيئية	ب- نموذج الكرة والعصا	ج- نموذج الصيغة البنائية	د- النموذج الفراغي

4- ..... مثال على الهيدروكربونات المشبعة .

أ - البروبان	ب- البروبين	ج- البروبين الحلقي	د- البروباين

5- من الأمثلة على الهيدروكربونات ناقصة الهيدروجين .....

أ - الهكسين الحلقي	ب- الهكسان	ج- الهكسان الحلقي	د- البيوتان

6- طريقة فيزيائية تستخدم في فصل النفط إلى مكوناته .....

أ - الترشيح	ب- الترسيب	ج- التكسير الحراري	د- التقطير التجزيئي

7- عملية تحطيم مركب ذو سلاسل طويلة بتأثير الحرارة للحصول على مركب ذو سلاسل أقصر تُدعى .....

أ - الاشعاع الحراري	ب- التكسير الحراري	ج- الاحتباس الحراري	د- التقطير التجزيئي

8- التصنيف الأوكتاني لوقود سيارات السباق .....

أ - 91	ب- 95	ج- 100	د- 110

9- هيدروكربونات تحتوي على روابط أحادية فقط بين ذرات الكربون .....

أ - الألكينات	ب- الألكانات	ج- الألكاينات	د- الألكينات الحلقية

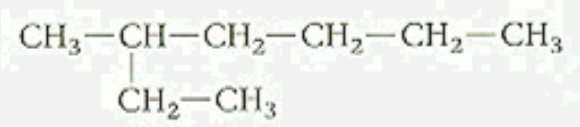
10- تسمى سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدة المتكررة .....

أ - السلسلة المتفرعة	ب- السلسلة المستقيمة	ج- السلسلة المتماثلة	د- السلسلة الرئيسة

11- الصيغة العامة للألكينات هي: .....

أ - $C_{2n}H_{2n}$	ب- C_nH_{2n}	ج- C_nH_{2n+2}	د- C_nH_{2n-2}

12- الاسم العلمي للألكان التالي هو .....

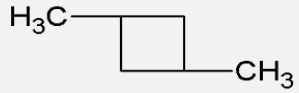


أ - 3- ميثيل هبتان	ب- 2- ميثيل هبتان	ج- 2- إيثيل هكسان	د- 5- ميثيل هبتان

13- يطلق على أطول سلسلة كربونية متصلة عند تسمية الألكانات المتفرعة .....

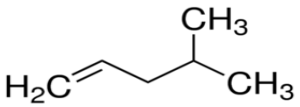
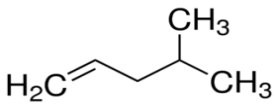
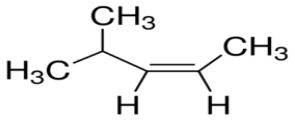
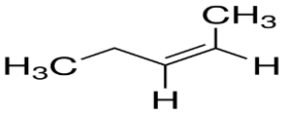
أ - السلسلة المتفرعة	ب- السلسلة المستقيمة	ج- السلسلة المتماثلة	د- السلسلة الرئيسة

14- يسمى المركب التالي حسب النظام الدولي IUPAC :



أ - 3,2 - ثنائي ميثيل بيوتان حلقي	ج- 3,1 - ثنائي ميثيل بيوتان حلقي
ب- 3,1 - ثنائي إيثيل بيوتان حلقي	د- 3,2 - ثنائي ميثيل بنتان حلقي

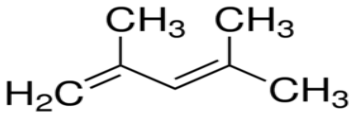
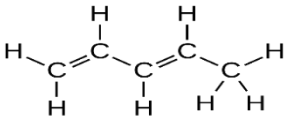
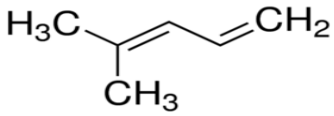
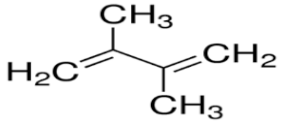
15- التركيب البنائي لمركب **2- بنتين** هو .....

أ - 	ج- 
ب- 	د- 

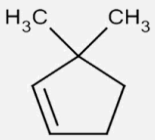
16- يسمى المركب العضوي التالي حسب النظام الدولي IUPAC $CH_2=CH-CH_2-CH_2-C(CH_3)_3$

أ - 1- هكسين	ج- 5,5 - ثنائي ميثيل -1- هكسان
ب- 1- هبتين	د- 5,5 - ثنائي ميثيل -1- هكسين

17- الصيغة البنائية لمركب **1,3-pentadiene**

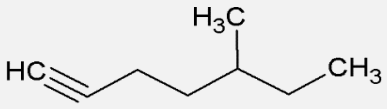
أ - 	ج- 
ب- 	د- 

18- الاسم العلمي للمركب العضوي التالي.



أ - 3,3 - ثنائي ميثيل بنتين حلقي	ج- 3,1 - ثنائي ميثيل بنتين حلقي
ب- 3,2 - ثنائي ميثيل بنتين حلقي	د- 1,1 - ثنائي ميثيل بنتين حلقي

19- يسمى المركب التالي حسب النظام الدولي IUPAC :



أ - 3 - ميثيل -1- هبتاين	ج- 5 - ميثيل -1- هكساين
ب- 5 - ميثيل -2- هبتاين	د- 5 - ميثيل -1- هبتاين

20- يُستعمل في لحام الفلزات نظرًا لأن احتراقه يُنتج لهبًا ذو حرارة عالية تصل 3000 °C .....

أ - الإيثلين	ب- الأسيتيلين	ج- البيوتان	د- البروبان

21- غاز لا لون له ، قابل للاشتعال يُستعمل في لحام الفلزات.....

أ - الإيثلين	ب- البيوتان	ج- الإيثاين	د- البروبان

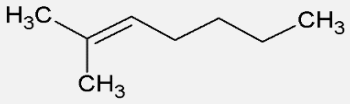
22- يفسر عدم امتزاج الزيت بالماء بأن .....

أ - الكتلة الجزيئية للماء أقل من الكتلة الجزيئية للزيت	ج- قوى التجاذب بين جزيئات الزيت أكبر من قوى التجاذب بين الزيت والماء
ب- درجة غليان الماء أكبر من درجة غليان الزيت	د- قوى التجاذب بين جزيئات الزيت أقل من قوى التجاذب بين الزيت والماء

23- يسمى الهيدروكربون الذي يحتوي على رابطة ثلاثية واحدة على الأقل .....

أ - ألكاين	ب- ألكين	ج- ألكان	د- دايين

24- يسمى المركب العضوي التالي نظامياً .....



أ- 2- ميثيل-2- هكسين	ب- 2- ميثيل-2- هبتين	ج- 2- ميثيل هبتان	د- 6- ميثيل-5- هبتين

25- يستخدم في إنضاج الفاكهة .....

أ - الإيثين	ب- الإيثان	ج- البروبين	د- الميثان

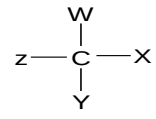
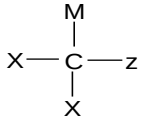
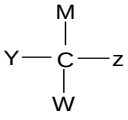
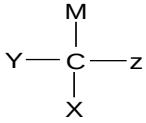
26- أكثر الهيدروكربونات نشاطًا .....

أ - الألكينات	ب- الألكانات	ج- الألكاينات	د- الألكانات الحلقية

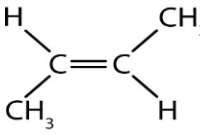
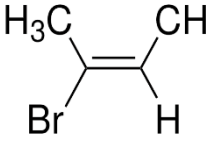
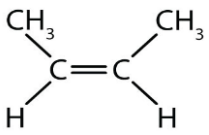
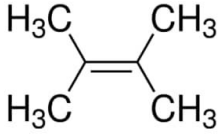
27- تُسمى المتشكلات الناتجة عن اختلاف ترتيب المجموعات واتجاهها حول الرابطة الثنائية .....

أ - المتشكلات البنائية	ب- المتشكلات الفراغية	ج- المتشكلات الوظيفية	د- المتشكلات الموضعية

28- جميع هذه النماذج لذرات كربون غير متماثلة (كيرالية) ما عدا .....

أ - 	ب- 	ج- 	د- 

29- أي من هذه المتشكلات الفراغية يشار إليه بمتشكل (ترانس trans):

أ - 	ب- 	ج- 	د- 

30- المتشكلات التي يكون لبعض مركباتها صورتين كل صورة مرآة للأخرى. تسمى .....

أ - المتشكلات البنائية	ب- المتشكلات الفراغية	ج- المتشكلات الوظيفية	د- المتشكلات ضوئية

31- تسمى المركبات العضوية التي تحتوي على حلقات البنزين المركبات .....

أ - الأروماتية	ب- البرافينية	ج- الحيوية	د- الأليفاتية

32- يُكوّن الكربون الكثير من المركبات لأنه قادر على .....

أ - التفاعل بشدة	ب- تشكيل متشكلات متعددة	ج- الدوران الضوئي	د- تكوين 4 روابط

33- أول مادة أروماتية مُسرطنه تم التعرف عليها هي .....

أ - النفثالين	ب- البنزوبايرين	ج- التولوين	د- الإكزايلين

الفصل الثاني

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

Substituted Hydrocarbons and Their Reactions

يؤدي استبدال ذرات الهيدروجين في المركبات الهيدروكربونية بمجموعات وظيفية مختلفة إلى تكوين مركبات عضوية متنوعة.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 2-1	هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل
الدرس الثاني : 2-2	الكحولات، والإيثرات، والأمينات
الدرس الثالث : 2-3	مركبات الكربونيل
الدرس الرابع : 2-4	تفاعلات أخرى للمركبات العضوية
الدرس الخامس : 2-5	البوليمرات

تقييم الفصل الثاني

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملف ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول:1-2 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل Alkyl Halides and Aryl Halides

■ الفكرة الرئيسة: **يمكن أن تحل ذرة الهالوجين محل ذرة الهيدروجين في بعض المركبات الهيدروكربونية.**

المجموعات الوظيفية Functional Groups

الهيدروكربونات	هي مركبات عضوية ترتبط فيها ذرات ..... مع ذرات كربون أخرى أو ذرات	
المركبات العضوية الأخرى	يمكن لذرة الكربون أيضًا أن تكوّن روابط ..... قوية مع عناصر أخرى، ومن أكثرها شيوعًا: ..... و..... **والفلور** و..... **والبروم واليود والكبريت والفوسفور.**	
المجموعة الوظيفية	**تعريفها**	هي .....أو ..... من الذرات تُكسبه خواص ..... تتفاعل دائمًا بالطريقة .....
	أثرها	..... الخواص ..... و ..... للمركبات الهيدروكربونية عند إضافتها لـها.
	أهميتها	تُكسب المادة خواص ..... تميزها. **فمثلًا:** للفواكه والأزهار رائحة زكية تميزها، ويعزى هذا إلى وجود جزيئات ..... في هذه المواد.
	مجموعة الألكيل	يمثل الرمزان ..... و ..... سلسلة أو حلقة من ..... مرتبطة مع المجموعة الوظيفية.
	ملاحظة	تذكر أن كلاً من **الرابطتين** ..... و..... بين ذرات الكربون تعد ..... وظيفية.
	الخواص	من خلال معرفة ..... المجموعة الوظيفية يمكنك توقع خواص .....العضوية التي تحتويها.
انظر جدول 1-2	**المركبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية.**	

مركبات عضوية تحتوي على هالوجينات Organic Compounds Containing Halogens

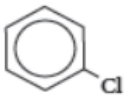
1- هاليدات الألكيل:

الهالوجينات (X)	**تعريفها**	هي ..... المجموعات التي يمكن أن تفكر فيها على أنها مجموعات وظيفية مرتبطة مع .....
	عناصرها	

هاليدات الألكيل	**تعريفها**	**هي مركبات عضوية تحتوي على ذرة** ..... **مرتبطة برابطة** ..... **مع ذرة كربون أليفاتية.**
	تحضيرها	تنتج عندما **تحل** ذرة ..... محل أي ذرة ..... من الألكان.
	استعمالات	تستعمل في ..... وأنظمة ..... على شكل مركبات كلوروفلوروكربونات CFCs.
	مثال	**من أكثر مركبات HFCs شيوعًا: 2،1،1 - ثلاثي فلوروإيثان.**

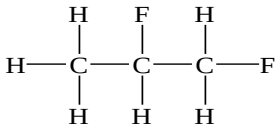
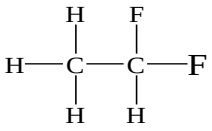
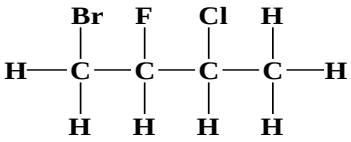
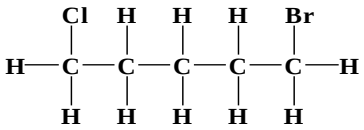
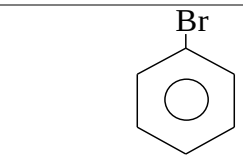
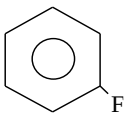
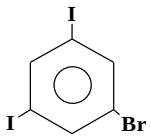
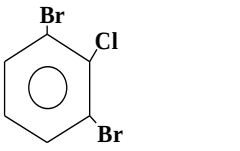
الكلوروميثان	**تعريفه**	هو **هاليد ألكيل** يتكون عندما تحل ذرة .....محل ذرة من ذرات .....الأربع في .....
	استعمالات	يُستعمل في صناعة المواد ..... المعروفة تجاريًّا .....؛ لتثبيت الأبواب والنوافذ.
	علل	**أُستبدلت مركبات CFCs بـ الهيدروفلوروكربون (HFCs) في المبردات أنظمة التكييف؟**
	السبب	**لأن**

2- هاليدات الأريـل:

هاليدات الأريل	تعريفها	هي مركبات عضوية تتكون من ..... مرتبط مع حلقة ..... أو مجموعة أروماتية أخرى.
	كتابة صيغتها البنائية	**أولاً** برسم المركب الأروماتي. **ثانيًا** استبدال ذرات الهيدروجين بذرات الهالوجين بشكل محدد.  كلورو بنزين

الجدول 2-1	المركبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية	
نوع المركب	الصيغة العامـة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل		
هاليدات الأريل		
الكحولات		
الإيثرات		
الأمينات		
الألدهيدات		
الكيتونات		
الأحماض الكربوكسيلية		
الإسترات		
الأميدات		

تسمية (هاليدات الألكيل والأريل وفق طريقة IUPAC اعتماداً على السلسلة الرئيسة للألكان) راجع الكتاب ص 470

		
	3,2- ثنائي بروموبيوتان	بروموبنتان
		
		

سؤال: لماذا يتم وضع أقل قيمة رقمية عند تسمية هاليد الأريل بدلاً من استعمال الترقيم العشوائي؟

لأنه يجب أن تكون تسمية المركبات العضوية موحدة حتى يتمكن الكيميائيون في جميع أنحاء العالم من معرفة أي المركبات يتحدثون عنها.

ارسم الصيغة البنائية لكل من هاليدات الألكيل والأريل الآتية :

2- بروموبيوتان	3,1- ثنائي فلورو بنتان	3,1- ثنائي بروموهكسان حلقي
1-بروموـ 4- كلورو بنزين	1- بروموـ3- كلوروـ2- فلوروهكسان	كلورو إيثان

تابع الدرس:2-1 خواص واستعمالات هاليدات الألكيل

❶ لاحظ درجة غليان وكثافة كلورو الميثان مقارنة بالميثان.

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	درجة الغليان °C	الكثافة (g/ml) في الحالة السائلة
الميثان	CH_4	-162	0.423
الكلورو ميثان	CH_3Cl	-24	0.911

❷ لاحظ درجة الغليان والكثافة تزداد عند الانتقال عبر الهالوجينات من الفلور إلى الكلور, والبروم, واليود.

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	درجة الغليان °C		الكثافة (g/ml) في الحالة السائلة	
بنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	36		0.626	
1- فلورو البنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2F$	62.8	.....	0.791	.....
1- كلورو البنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$	108		0.882	
1- بروموالبنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$	130		1.218	
1- أيودو البنتان	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2I$	155		1.516	

علل تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل من أعلى إلى أسفل بزيادة حجم ذرة الهالوجين؟

.....

.....

.....

قوى التجاذب ..... مع زيادة عدد ..... في الجزيئات.

خواص واستعمالات هاليدات الألكيل:

علل هاليدات الألكيل أكثر نشاطاً من الألكانات المقابلة؟

.....

.....

علل تُستعمل هاليدات الألكيل كمواد أولية في الصناعات الكيميائية بوصفها مذيبات ومواد تنظيف؟

.....

من تطبيقاتها صناعة ..... (PTFE) وهو نوع من البلاستيك يمكن تشكيله عندما يكون .....

وهناك بلاستيك آخر شائع يسمى ..... وهو ..... (PVC) الذي يمكن صناعته

في صورة ..... أو ..... ويمكن تشكيله على شكل ..... أو .....

تفاعلات هاليدات الألكيل

تفاعلات الاستبدال: .....

الهلجنة: .....

تفاعلات الاستبدال العامة لتكوين هاليدات الأكيل:

$$R\text{-}CH_3 + X_2 \longrightarrow R\text{-}CH_2X + HX$$

X = F , Cl , Br , I

علل يمكن أن تكون الـ X فلور أو كلور أو بروم ولكن ليس اليود ؟

لأن .....

مثال على تفاعلات الاستبدال (الهلجنة):

تفاعلات تكوين الكحولات:

بإحلال مجموعة **OH** في القاعدة القوية **(KOH , NaOH)** محل X في هاليد الكيل. حسب المعادلة العامة:

$$R{-}X + OH^- \xrightarrow{NaOH} R{-}OH + X^-$$

X^- : ملح (NaX) — $R{-}OH$: كحول — OH^- : قاعدة قوية (NaOH) — $R{-}X$: هاليد الكيل

مثال على تفاعلات تكوين الكحولات:

تفاعلات تكوين الأمينات: بإحلال مجموعة الأمين $-NH_2$ محل ذرة الهالوجين لينتج الألكيل أمين.

حسب المعادلة العامة:

$$R{-}X + NH_3 \longrightarrow R{-}NH_2 + HX$$

$R{-}X$: هاليد الألكيل — NH_3 : أمونيا — $R{-}NH_2$: أمين — HX : هاليد هيدروجين

مثال على تفاعلات تكوين الأمينات:

.....

.....

نوع آخر من الهيدروكربونات المهلجنة يُسمى ..... **(2- بروموـ2- كلوروـ1,1,1- ثلاثي فلورو إيثان)**

كان يُستخدم في الطب مخدرًا في العمليات الجراحية.

ما النواتج المتوقعة لهذا التفاعل؟ $CH_3CH_2CH_2Br + NH_3 \rightarrow$?	ارسم الصيغة البنائية للهالوثان؟
a. $CH_3CH_2CH_2NH_2Br + H_2$ **c.** $CH_3CH_2CH_2NH_2 + HBr$	
b. $CH_3CH_2CH_2NH_3 + Br_2$ **d.** $CH_3CH_2CH_3 + NH_2Br$	

الدرس الثاني: 2-2 الكحولات والإيثرات والأمينات Alcohols, Ethers, and Amines

■ الفكرة الرئيسة: **الأكسجين والنيتروجين من أكثر الذرات شيوعاً في المجموعات الوظيفية العضوية.**

الكحولات (R-OH) Alcohols

الرابطة التساهمية في ذرة الأكسجين	**علل ذرة الأكسجين لديها القدرة على تكوين رابطتين تساهميتين لتصل إلى نظام ثماني مستقر؟** لأن ذرة الأكسجين	
أنواع الروابط	**الثنائية**	يمكن لذرة الأكسجين أن ترتبط برابطة ثنائية مع ذرة ..... لتحل محل .....من الهيدروجين.
	الأحادية	قد ترتبط برابطة ..... مع الكربون ورابطة أخرى مع ..... أخرى، مثل .....
مجموعة الهيدروكسيل	مجموعة ..... و ..... التي ترتبط برابطة تساهمية مع ذرة ..... **ورمزها**	
الكحولات R-OH	**تعريفها**	هي المركبات العضوية الناتجة عن حلول مجموعة ..... محل ذرة .....
	الصيغة العامة	**الصيغة العامة هي** ..... حيث **R :** تمثل **سلسلة** أو **حلقة الكربون** المرتبطة مع المجموعة الوظيفية.
	ابسط مثال	وأبسط الكحولات وهو ..... CH_3OH
الايثانول	**صيغته**	
	انتاجه	ينتج من تخمر ..... كالموجود في ..... وعجين .....
	استعماله	**في الطب بسبب فاعليته بوصفه** ..... **كما يُستعمل لتعقيم** ..... **كما يعد مادة أولية مهمة لتحضير مركبات عضوية أخرى أكثر تعقيدًا.**

خواص الكحولات

القطبية	**علل تكون مجموعة الهيدروكسيل في جزيء الكحول متوسطة القطبية كما في جزيء الماء؟** لأن **زاوية** الروابط التساهمية من الأكسجين في .....
الرابطة الهيدروجينية	مجموعة الهيدروكسيل قادرة على تكوين روابط ..... مع مجموعة هيدروكسيل في جزيئات .....أخرى. **علل تتكون روابط هيدروجينية بين الكحولات؟ لوجود ذرة** ..... **مرتبطة بذرات ذات** .....**عالية.**
درجة الغليان	**علل درجة غليان الكحول** ..... من درجة غليان المركبات الهيدروكربونية المماثلة لها في الشكل والحجم؟ **بسبب** ..... بين جزيئات الكحولات. **مثال: درجة غليان الميثانول CH_3OH** ..... **من الميثان CH_4**
الذائبية	**علل يستطيع الكحول أن يمتزج (يذوب) تمامًا في الماء؟ بسبب** .....

طريقة فصل الكحول عن الماء

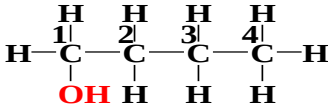
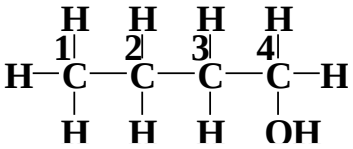
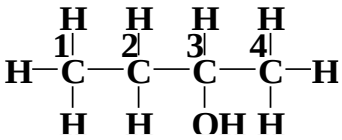
صعوبة الفصل	**علل يصعب فصل الكحول عن الماء بشكل كامل بعد مزجهما؟ بسبب** .....
طريقة الفصل	تُستعمل عملية ..... لفصل الكحول عن الماء. **(بالاعتماد على** ..... **درجة غليانهما)**

التسمية النظامية IUPAC انظر الكتاب ص 475

اسم الكحول يعتمد على اسم الألكانات المقابلة لها مثل هاليد الأكيل

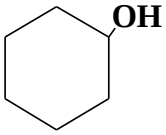
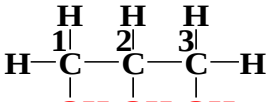
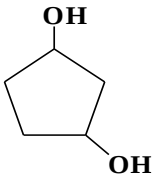
تعتمد على السلسلة أو الحلقة الأصلية أولاً، ثم إضافة المقطع (**ول**) إلى نهاية اسم الألكان ليمثل مجموعة الهيدروكسيل

تطبيقات على تسمية الكحولات:

CH_3OH	CH_3CH_2OH	
$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$		

فسر: لماذا لا تكون الأسماء (4- بيوتانول) و (3- بيوتانول)أسماء صحيحة للمركبات؟

.....

		
.....	.....	.....
الترقيم هنا ليس ضرورياً لأن جميع ذرات الكربون في الحلقة متكافئة.	الاسم الشائع ..... يضاف المقطع (ثنائي، ثلاثي، رباعي) عند وجود أكثر من مجموعة هيدروكسيل	

ارسم الصيغة البنائية لكل جزيء مما يأتي:

2- ميثيل -1- بيوتانول	5،3،1- ترايول هكسان حلقي	2،1- بيوتادايول

استعمالات الكحولات

علل الكحول يُعد مذيبًا جيدًا للمواد العضوية القطبية؟ بسبب .....

الميثانول	أبسط الكحولات، وهو من ..... الشائعة الاستعمال في الصناعة في بعض .....
2-بيوتانول	يُستعمل 2- بيوتانول في بعض .....
هكسانول حلقي	مركب ..... يستعمل مذيبًا لبعض المواد ..... ويدخل في صناعة .....
الجليسرول	يُستعمل غالبًا ..... لتجمد .....

تابع الدرس: 2-2 الإيثرات Ethers

الإيثرات	تعريفها	هي مركبات عضوية تحتوي ذرة ..... مرتبطة مع ..... من ..... .
	الصيغة العامة	..... حيث R و R′ : تمثل سلسلة أو حلقة مرتبطة مع المجموعة الوظيفية.
	ابسط إيثر	وأبسط مثال على الإيثرات هو ..... وصيغته:
ثنائي إيثيل إيثر	صيغته	
	مميزاته	مادة ..... وشديدة .....
	استعمالاته	استعمل مادة ..... في ..... الجراحية منذ عام **1842م** حتى القرن العشرين.

خواص الإيثرات

الرابطة الهيدروجينية	**علل** لا تكوّن جزئياتها روابط هيدروجينية بعضها مع بعض؟ .....
القطبية	الإيثرات تتميز بأنها ..... قطبية من ..... .
درجة الغليان	**علل** الإيثرات عمومًا شديدة التطاير، **ودرجة غليانها** ..... مقارنة **بالكحولات** التي لها نفس الحجم والكتلة؟ **لأن** جزئياتها ..... بعضها مع بعض.
مثال	درجة غليان الإيثانول CH_3CH_2OH ..... من درجة غليان ثنائي ميثيل إيثر $CH_3 - O - CH_3$
الذائبية في الماء	**علل الإيثرات** ..... **الذوبان في الماء مقارنة بالكحولات؟** .....
ملاحظة	**يمكن لذرة الأكسجين أن تعمل بمثابة** ..... **لذرات** ..... **من جزيئات الماء.**

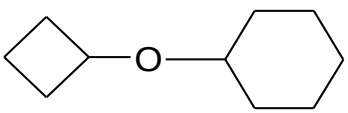
تسمية الإيثرات

أنواع الإيثرات	أ- إيثر مُتماثل	(كلمة ثنائي) أسم الجذر الإلكيلي + كلمة إيثر
	ب- إيثر غير مُتماثل	اسم الجذر الأول + أسم الجذر الثاني + كلمة إيثر (تُرتب الجذور على حسب الأحرف الأبجدية الإنجليزية)

تطبيقات

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ ..... CH_3-O-CH_3 ..... $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2CH_2CH_3$ .....

$CH_3-CH_2-O-CH_3$ ..... $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$ ..... $CH_3-CH_2-O-CH_2CH_2CH_3$ .....



ثنائي هكسيل حلقي إيثر ..... بيوتيل حلقي ميثيل إيثر .....

تابع الدرس: 2-2 الأمينات Amines

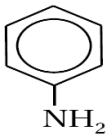
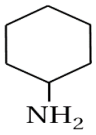
الأمينات	تعريفها	مركبات عضوية مشتقة من ..... (NH_3) تحتوي ذرات ..... مرتبطة بذرات ..... **في سلاسل أليفاتية أو حلقات أروماتية.**
	الصيغة العامة	..... **حيث R** : تمثل سلسلة أو حلقة مرتبطة مع المجموعة الوظيفية.
	ابسط مثال	**وأبسط مثال على الأمينات هو**

تصنيفها	الصيغة	مثال	وصفها
			يكون فيه واحدة من ذرات الهيدروجين في الأمونيا قد حل محلها مجموعات عضوية.
			يكون فيه اثنتان من ذرات الهيدروجين في الأمونيا قد حل محلها مجموعات عضوية.
			يكون فيه ثلاث من ذرات الهيدروجين في الأمونيا قد حل محلها مجموعات عضوية.

تسمية الأمينات

قواعد التسمية

1- عند تسمية الأمينات يشار إلى مجموعة الأمين ($-NH_2$) بالمقطع **أمينو** في **بداية** الاسم أو **أمين** في **نهاية** الاسم.
2- يشار في بعض الحالات إلى موقع الأمين برقم.
3- في حالة وجود أكثر من مجموعة أمين يستعمل المقطع ثنائي أو ثلاثي أو رباعي في بداية الاسم ليدل على عدد مجموعات الأمين.

$C_2H_5—NH_2$	$CH_2CH_2CH_2$ (NH2 على الأول والثالث)	NH_2 على 1 و 3 و 5
1، 2- بروبان ثنائي أمين	**1، 3- ثنائي أمينو بيوتان**	**2- أمينو بنتان**
		$H_3C—N(H)—C_2H_5$

استعمالات الأمينات

الأنيلين	**يُستعمل الأنيلين في إنتاج**
هكسيل حلقي أمين والإيثيل أمين	**في صناعة الحشرية والمواد و و المستعمل في صناعة الإطارات.**
رائحة الأمينات	تعد رائحة الأمينات المتطايرة غير مقبولة من قِبل الإنسان. **والأمينات** هي المسؤولة عن الكثير من الروائح ..... للمخلوقات الميتة، والمخلوقات ..... **لذا تُستعمل في:** **1-** لتحديد ..... باستعمال الكلاب البوليسية المدربة بعد الكوارث مثل والأعاصير، والزلازل. **2-** كما تُستعمل الأمينات في ..... .

الدرس الثالث :2-3 مركبات الكربونيل Carbonyl Compounds

■ الفكرة الرئيسة: **تحتوي مركبات الكربونيل على ذرة أكسجين ترتبط برابطة ثنائية مع الكربون في المجموعة الوظيفية.**

المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعة الكربونيل

مجموعة الكربونيل	تعريفها	هي الترتيب الذي ترتبط فيه ذرة ..... برابطة ..... مع ذرة .....
	أهميتها	هي المجموعة الوظيفية في المركبات العضوية المعروفة باسم ..... و .....
	الصيغة العامة	
الألدهيدات	تعريفها	هي مركبات عضوية تقع فيها مجموعة ..... في آخر ..... وتكون مرتبطة مع ذرة ..... متصلة بذرة ..... من الطرف الآخر.
	الصيغة العامة	حيث **R** مجموعة الألكيل أو ذرة الهيدروجين.

خواص الألدهيدات

القطبية	يحتوي جزيء الألدهيد على مجموعة ..... و ..... في .....
الرابطة الهيدروجينية	**علل لا تستطيع جزيئات الألدهيدات تكوين روابط هيدروجينية بعضها مع بعض؟** **لأن** .....
درجة الغليان	درجة غليانها ..... من درجة غليان ..... التي لها عدد ذرات الكربون نفسه.
الذائبية في الماء	**علل الألدهيدات تكون ..... ذوبانية في الماء من الألكانات؟** **لان جزيئات الماء لها القدرة على** .... كما أن ذائبية الألدهيدات في الماء ..... من ذائبية ..... والأمينات.

المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعة الكربونيل

الفورمالدهيد	محلوله قديمًا	استعمل محلول الفورمالدهيد في الماضي لعمليات ..... البيولوجية لعدة سنوات.
	في الصناعة	تستعمل كميات كبيرة من الفورمالدهيد للتفاعل مع ..... لصنع نوع من ..... والمواد ..... الصلبة المستعملة في صناعة الأزرار، وقطع ..... والأجهزة ..... فضلاً عن ..... الذي يعمل على ..... طبقات الخشب معًا.
بنزالدهيد و ساليسالدهيد		نوعين من المركبات التي تعطي .....
السيناماالدهيد		أما رائحة ..... ومذاقها وهي نوع من التوابل التي تُستخرج من لحاء شجرة استوائية فيمكن إنتاجها بكميات كبيرة بواسطة .....

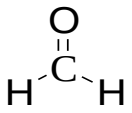
تسمية الألدهيدات

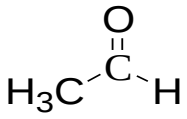
التسمية النظامية IUPAC

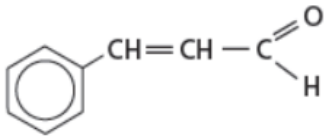
1- نرقم من ذرة كربون الكربونيل حيث تأخذ رقم (1) إلى نهاية أطول سلسلة.
2- نسمي التفرعات كما تقدم دراسته.
3- نكتب اسم الألكان على حسب طول السلسلة ونضيف إليه المقطع (ال).

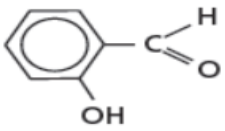
يستعمل العلماء أسماء شائعة نسبة إلى المصدر الذي اشُتقت منه للمركبات العضوية لأنها مألوفة للكيميائيين.

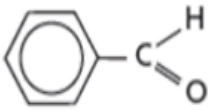
الفرق بين البنزين والفينيل

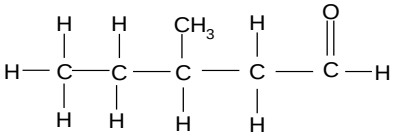


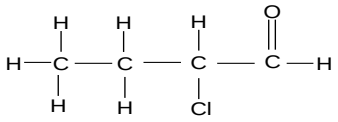












2- فلورو بروبانال

بروبانال

3- كلورو- 4 - ميثيل هكسانال

علل لا نحتاج إلى كتابة رقم مجموعة الكربونيل عند تسمية الألدهيدات إلا في حالات التفرعات أو وجود مجموعة وظيفية أخرى بالطريقة النظامية؟

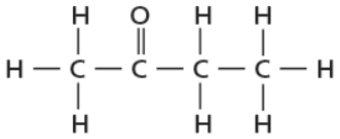
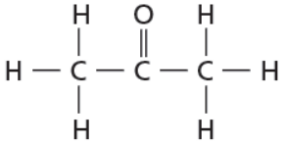
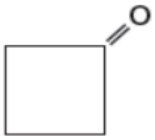
.....

الكيتونات

موقع $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	يمكن أن ترتبط مجموعة ..... مع الكربون في ..... السلسلة بدلاً من ارتباطها في نهاية السلسلة.	
الكيتونات	تعريفها	هي مركبات ..... ترتبط فيها ذرة ..... في مجموعة الكربونيل مع ذرتي ..... في السلسة.
	الصيغة العامة	حيث تمثل R و R′ سلاسل أو حلقات كربون مرتبطة مع مجموعات وظيفية.

تسمية الكيتونات: التسمية النظامية IUPAC

1- نرقم من الطرف الأقرب لكربون مجموعة الكربونيل بحيث تأخذ اقل الأرقام.
2- نسمي التفرعات كما تقدم دراسته.
3- نكتب اسم الألكان على حسب طول السلسلة ونضيف إليه المقطع (ون) ونكتب قبل الاسم رقم ذرة كربون الكربونيل.

	
	4- ميثيل -2- هكسانون
2،2- ثنائي كلورو- 3 - بنتانون	2- بنتانون (ميثيل بروبيل كيتون)

خواص الكيتونات

علل تشترك الكيتونات والألدهيدات في الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية؟ **ج/**

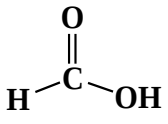
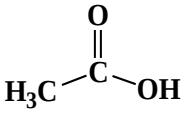
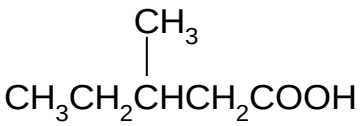
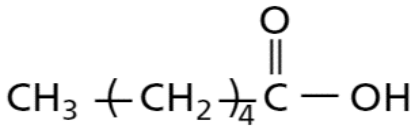
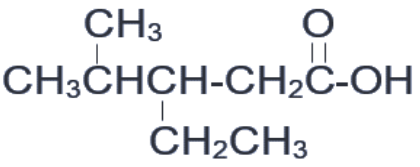
القطبية	الكيتونات مركبات	و من الألدهيدات.
الرابطة الهيدروجينية	لا تكوّن جزيئات الكيتون روابط	بعضها مع بعض، ولكن يمكن أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات
الذائبية في الماء	يعد الكيتون مذيباً شائعاً للمواد	المعتدلة ومنها الشمع والبلاستيك والطلاء والورنيش والغراء.
	علل الكيتونات قابلة للذوبان في الماء إلى حد ما ؟	
ملاحظة	**الأسيتون** قابل ..... في ..... بشكل تام.	

الأحماض الكربوكسيلية

الأحماض الكربوكسيلية	تعريفها	هي مركبات ..... تحتوي على مجموعة .....
	الصيغة العامة	حيث تمثل **R** سلسلة أو حلقة من الكربون أو ذرة هيدروجين.
مثال	حمض الميثانويك	مميزاته: أبسط مثال على الأحماض الكربوكسيلية. تركيبه: يتكون من مجموعة الكربوكسيل المرتبطة مع ذرة هيدروجين واحدة وصيغته أهميته: تقوم بعض ..... بإنتاجه بوصفة آلية ..... عن نفسها.
	حمض الخل	وهو الحمض الموجود في ..... وصيغته الكيميائية هي: .....

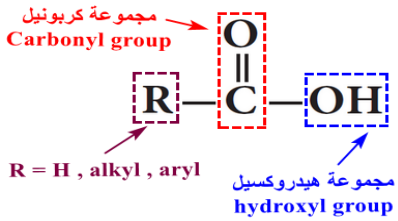
تسمية الأحماض الكربوكسيلية (التسمية النظامية IUPAC)

1- نرقم من الطرف الأقرب لكربون مجموعة الكربوكسيل بحيث تأخذ اقل الأرقام.
2- نسمي التفرعات كما تقدم دراسته.
3- نكتب كلمة حمض ثم اسم الكان على حسب طول السلسلة ونضيف إليه المقطع (ويك).

 أو HCOOH	 أو CH_3COOH
	
	3- فلورو- 2 - ميثيل حمض البيوتانويك
2,2-ثنائي ميثيل حمض البروبانويك	2- ميثيل حمض البنتانويك

خواص الأحماض الكربوكسيلية

القطبية و درجة الغليان



الأحماض الكربوكسيلية مركبات ..... .

و درجة غليانها و قطبيتها ..... من الكحولات

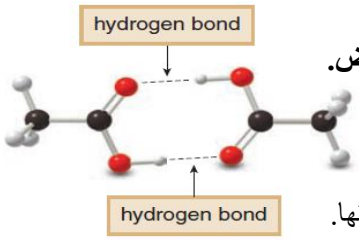
وذلك ..... الروابط القطبية مثل:

أ- ..... ب- .....

مُقارنة بين عدة مركبات من حيث درجة الغليان وعلاقتها بالمجموعة الوظيفية.

$CH_3CH_2CH_2CH_3$	CH_3CH_2CHO	$CH_3CH_2CH_2OH$	CH_3COOH
MW = 58	MW = 58	MW = 60	MW = 60
bp 0°C	bp 48°C	bp 97°C	bp 118°C

الرابطة الهيدروجينية



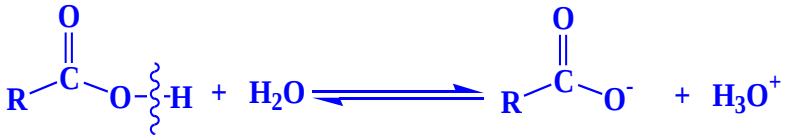
تستطيع الأحماض الكربوكسيلية تكوين ..... مع بعضها البعض.

كذلك يمكن أن تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات .....

تكوّن الأحماض الكربوكسيلية عدد ..... من الروابط الهيدروجينية بين جزيئاتها.

الذائبية في الماء

تذوب الأحماض في ..... وتتأين بشكل ..... لإنتاج ..... (H_3O^+)



ويتأين حمض الإيثانويك كالآتي:

$CH_3COOH + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons$ + ...

علل تتأين الأحماض الكربوكسيلية في المحاليل المائية؟

لأن ذرتي ..... وتجذب الإلكترونات بعيداً عن ذرة ..... ونتيجةً لذلك

ينتقل ..... إلى ذرة أخرى لديها ..... من الإلكترونات غير مرتبطة، كذرة ..... في جزيء الماء.

نتائج التأين في الماء

تُحول الأحماض الكربوكسيلية لون ورقة تباع الشمس ..... إلى ..... وتتميز بمذاق .....

الأحماض ثنائية الحمض

تعريفها

هي أحماض كربوكسيلية تحوي ..... أو أكثر.

مثال

حمض وحمض

أحماض أخرى

قد يحتوي البعض الآخر على مجموعات وظيفية إضافية مثل مجموعات .....

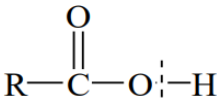
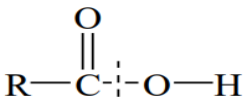
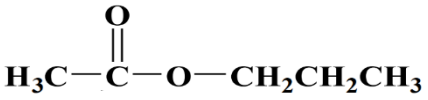
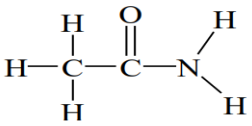
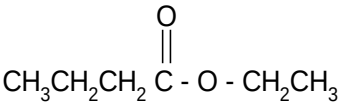
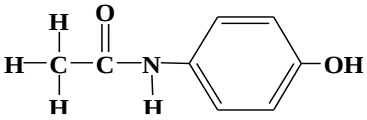
كما في حمض ..... الموجود في .....

مميزاتها

وعادةً تكون هذه الأحماض ..... في الماء.

وأكثر ..... من الأحماض التي تحتوي على مجموعة كربوكسيل ..... فقط.

تابع الدرس:3-2 مركبات عضوية مشتقة من الأحماض الكربوكسيلية

الإسترات	الأميدات
إما باستبدال ذرة الهيدروجين 	أو باستبدال مجموعة الهيدروكسيل 
أكثر شيوعًا الإستر	أكثر شيوعًا الأميدات
الإسترات هي:	الأميدات هي:
مثال: كتابة الاسم : (اسم الحمض الكربوكسيلي + وات بدل ويك + الألكيل) 	مثال : كتابة الاسم : (كتابة اسم الألكان + المقطع أميد في النهاية) 
	
هكسانوات الميثيل	البيوتان أميد
- من خواص الإسترات: مركبات ..... متطايرة ورائحتها ..... وتوجد أنواع كثيرة منها في **العطور** و ..... وفي ..... و ..... ومنها نكهة ..... أو ..... **- يتم تصنيع الإسترات لاستعمالها في كثير من** **الأطعمة** و..... **والمشروبات** و..... و..... العطرية والمواد ..... الأخرى.	يسمى أحد الأميدات المهمة **كارباميد** ..... والاسم الأكثر شيوعًا هو ..... ويُعرف أيضًا باسم ..... **واليوريا هي آخر نواتج عملية هضم البروتينات في الثدييات.** **وتوجد** في ..... والمرارة الصفراء والحليب و..... الثدييات. **ويتم التخلص من اليوريا في الدم بواسطة الكلى وتخرج مع العرق والبول.** **- استعمالات اليوريا:** **تُستعمل اليوريا في صناعة** ..... **علل ذلك؟** **بسبب احتواء اليوريا على نسبة عالية من** ..... **وسهولة تحولها إلى** ..... **في التربة.** **كما تُستعمل اليوريا** ..... للماشية والأغنام. **علل ذلك؟** لأن الحيوانات تستعملها لإنتاج ..... في أجسامها.

تابع الدرس:2-3 تفاعلات التكثف Condensation Reactions

تفاعل التكثف: تفاعل يتم ارتباط ..... من جزيئات ..... لمركبات عضوية لتكوين جزيء آخر أكثر .....

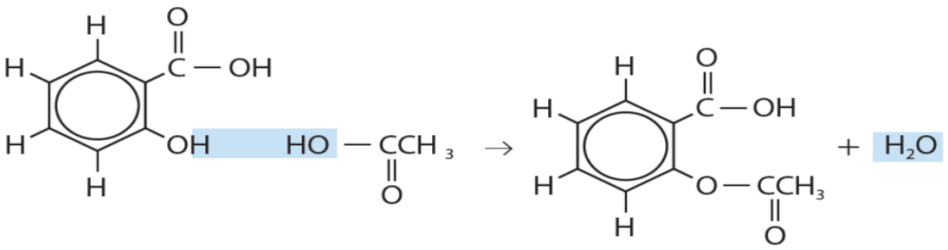
ويرافق هذه العملية ..... جزيء صغير مثل .....

وتعد تفاعلات التكثف تفاعلات ..... بحيث تتكون رابطة بين ..... لم تكونا مرتبطتين سابقًا.

يتم تحضير الأستر بواسطة تفاعلات .....

وتتم بين ..... و ..... لتكوين الأستر، حيث يتم نزع جزئ .....

المعادلة العامة: .....



تدريبات

صف نواتج تفاعل التكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول.

.....

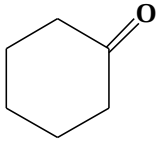
ما نوع التفاعل المستعمل لإنتاج الأسبرين من حمض السلسيليك وحمض الأسيتيك؟

.....

أكمل التفاعل الآتي:

$CH_3COOH + CH_3OH \leftrightharpoons$ +

صنّف كل مركب من مركبات الكربونيل الآتية إلى واحد من أنواع المواد العضوية التي درستها في هذا القسم.

$CH_3CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$		$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

الدرس:4-2 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية Other Reactions of Organic Compounds

▪ **الفكرة الرئيسة: تصنف تفاعلات المركبات العضوية يجعل توقع نواتج التفاعلات أكثر سهولة.**

اكتشف علماء الكيمياء العضوية آلاف التفاعلات التي يمكن بواسطتها تحويل المركبات العضوية إلى مركبات عضوية أخرى مختلفة. وباستعمال مجموعة من هذه التفاعلات، تعتمد الصناعات الكيميائية على تحويل المركبات الصغيرة من البترول والغاز الطبيعي إلى مركبات كبيرة. وتوجد المركبات العضوية المعقدة في الكثير من المنتجات المفيدة، ومنها الأدوية والمواد المستهلكة.

يمكن تصنيف التفاعلات الكيميائية العضوية إلى تفاعلات: ..... و.....

و..... و..... و ..... و.....

■ **تفاعلات الحذف: تفاعلات لتكوين** ..... **من** ..... **.**

هي التفاعلات التي .....

.....

لاحظ: غالباً ما تكون الذرات المحذوفة جزيئات مستقرة مثل ..... أو ..... أو .....

❶ تفاعلات حذف الهيدروجين: حذف ذرتي هيدروجين.

❷ تفاعلات حذف هاليد الألكيل: حذف هاليد الهيدروجين.

❸ تفاعلات حذف الماء: تفاعل يتحول الكحول إلى ألكين + ماء (يتم فقد H و O-H لتكوين H_2O)

■ **تفاعلات الإضافة: هي تفاعلات عكسية لتفاعلات الحذف.**

لاحظ: تفاعلات تتضمن تكسير الرابطة ..... في الألكينات أو الرابطة ..... في الألكاينات.

وتحدث تفاعلات الإضافة بسبب وجود ..... عالٍ من ..... في الرابطة ..... أو .....

لذلك تميل الجزيئات والأيونات إلى ..... بعض هذه الإلكترونات لتكوين .....

لاحظ: أكثر تفاعلات الإضافة شيوعًا هي التي تضيف كلاً مما يلي: ..... أو ..... أو ..... أو .....

❶ **تفاعلات إضافة الهيدروجين (تفاعلات الهدرجة):**

❷ **تفاعلات إضافة هاليد الهيدروجين:**

❸ **تفاعلات إضافة الماء:**

❹ **تفاعلات إضافة الهالوجين:**

المحفزات	**أهمية تفاعل الهدرجة**	**تفاعلات الهدرجة شائعة الاستعمال في تحويل السوائل ..... غير ..... الموجودة في الزيوت النباتية - مثل فول الصويا والذرة والفول السوداني - إلى دهون ..... وصلبة عند درجة حرارة الغرفة حيث تستعمل الدهون المهدرجة بعد ذلك في تصنيع .....**
	استعمال المحفزات	**علل تستعمل المحفزات عادة في عملية هدرجة الألكينات ؟** **لأن طاقة ..... في حال .....**
	أمثلة على المحفزات	**مسحوق أو**
	وظيفة المحفزات	**توفر سطحًا يعمل على ..... جزيئات المواد ..... ويهيئ الفرصة للإلكترونات للارتباط مع ذرات أخرى.**

تدخل الألكاينات أيضًا في تفاعلات الهدرجة لإنتاج الألكينات أو الألكانات. يتحول الألكاين إلى ألكين بعد إضافة الجزيء الأول من H_2، وعند إضافة الجزيء الثاني من H_2 يستمر تفاعل الهدرجة ويتحول الألكين إلى ألكان.

تفاعلات الأكسـدة والاختزال:

يمكن تحويل كثير من المركبات العضوية إلى مركبات أخرى عن طريق

أكسدة الميثان إلى الميثانول	وجود الميثان	يوجد في
	أهمية الميثانول	يعتبر ..... صناعي عام ومادة أولية لصنع ..... و .....
	طريقة التحويل	ويتم تحويل الميثان CH_4 إلى ميثانول CH_3OH ، بالأكسدة [O] وذلك باستخدام مصدر مثل أكسيد النحاس II CuO ، أو ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$، أو حمض الكبريتيك H_2SO_4.
	التفاعل	
	عمليتي الأكسدة والاختزال في المواد العضوية	الأكسدة: عملية ..... الإلكترونات. / تتأكسد المادة عندما تكسب ..... أو تفقد .....
		الاختزال: عملية ..... الإلكترونات. / تختزل المادة عندما تفقد ..... أو تكسب .....
	أكسدة الميثان	الميثان حدثت له أكسدة لأنه ..... الأكسجين وتحول إلى .....
	يمكن وصف تفاعلات الأكسدة والاختزال في المواد العضوية اعتماداً على ..... الذي يحدث للمركبات العضوية بعد	

تفاعلات الأكسـدة و الاختزال

أكسدة الميثانول	أنواع الكحولات	الكحولات الأولية تتأكسد وتعطي ..... والألدهيدات تتأكسد وتعطي ..... الكحولات الثانوية تتأكسد وتعطي ..... والكيتونات ..... لتعطي أحماض كربوكسيلية. لا تتأكسد جميع الكحولات إلى ألدهيدات، ومن ثم إلى أحماض كربوكسيلية.
	تحضير الألدهيدات	أكسدة الميثانول في الجدول 2-13 يعد الخطوة الأولى من مجموعة خطوات لتحضير
	التفاعل	
	أكسدة الألدهيدات	تتأكسد الألدهيدات وتعطي ..... علل يعد تحضير الألدهيد بهذه الطريقة من المهام الصعبة؟ لأن الأكسدة قد ..... ويتحول ..... إلى ..... كما يلي:

مقارنة بين أكسدة الكحولات الأولية والثانوية	يتأكسد 1- بروبانول بسهولة لتكوين .....
	أكسدة 2- بروبانول تنتج كيتون، وليس ألدهيد. والكيتون لا يتأكسد بسهولة إلى حمض كربوكسيلي.

أهمية تفاعلات الأكسـدة والاختزال:

أهمية تفاعلات الأكسدة و الاختزال	1- لديها القدرة على أن تغير ..... إلى أخرى.	
	2- تحضير مجموعة هائلة ومتنوعة من ..... بالإضافة إلى تفاعلات الاستبدال والإضافة.	
	3- تعتمد أنظمة المخلوقات الحية جميعها على الطاقة الناتجة عن تفاعلات	
	4- حدوث تفاعلات ..... للمركبات العضوية.	
تفاعلات الاحتراق	مميزاتها	أكثر تفاعلات الأكسدة والاختزال جذبًا للانتباه.
	آلية حدوثها	تحترق المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون والهيدروجين في وجود كمية كافية من ..... لإنتاج ثاني ..... و..... وتوضح المعادلة الآتية احتراق الإيثان الطارد للحرارة.
	التفاعل	$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow$ + $\Delta H = -3120$ kJ
	نوع التفاعل	تعتبر تفاعلات احتراق الإيثان تفاعلات ..... للحرارة.
	أهميتها	تعتمد معظم بلدان العالم على احتراق المواد الهيدروكربونية بوصفة المصدر الرئيس .....

توقع نواتج التفاعلات العضوية:

يمكن استعمال ..... التي تمثل تفاعلات المواد العضوية - الاستبدال، والحذف، والإضافة، والأكسدة والاختزال، والتكثف ..... نواتج التفاعلات العضوية.

توقع نواتج التفاعلات العضوية	مثال	توقع نواتج تفاعل الحذف لتفاعل **1- بيوتانول**.
	الحل	أن تفاعل الحذف الشائع يتضمن حذف ..... من .....
	المعادلة العامة	
توقع نواتج الحذف الفعلية 1-بيوتانول	الخطوات	**1- ارسم الصيغة البنائية لـ 1- بيوتانول.** **2- استعمل المعادلة العامة نموذجاً لمعرفة كيفية تفاعل 1- بيوتانول.** **3- نحذف OH و H من سلسلة الكربون المتجاورتين.** **4- ارسم الصيغة البنائية للنواتج.**
	المعادلة	
توقع نواتج التفاعل بين البنتين الحلقي وبروميد الهيدروجين	الخطوات	**1- ارسم الصيغة البنائية للبنتين الحلقي.** **2- أضف صيغة بروميد الهيدروجين.** **3- استعمل المعادلة العامة لإضافة كل من الهيدروجين والبروم على الرابطة الثنائية لتكوين هاليد الألكيل.** $R - CH = CH - R' + HX \rightarrow R - CHX - CH_2 - R'$ **4- ارسم الصيغة البنائية للنواتج.**
	المعادلة	

تطبيقات (التقويم) ص490

17- صنف كل تفاعل إلى استبدال, أو تكثف, أو إضافة, أو حذف.

a. $CH_3CH=CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3CH_2\text{-}CH_2CH_2CH_3$	
b. $CH_3CH_2CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH = CHCH_3 + H_2O$	

18- حدد نوع التفاعل العضوي الذي يحقق أفضل ناتج لكل عملية تحول مما يأتي:

a. هاليد ألكيل ← ألكين		**c.** كحول + حمض كربوكسيلي ← إستر	
b. ألكين ← كحول		**d.** ألكين ← هاليد ألكيل	

19- أكمل كل معادلة مما يلي عن طريق كتابة الصيغة البنائية للنواتج الأكثر احتمالاً:

a. $CH_3CH=CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow$

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

الدرس الخامس :2-5 البوليمرات Polymers

■ الفكرة الرئيسة: **البوليمرات الصناعية مركبات عضوية كبيرة تتكون من تكرار وحدات مرتبطة معاً عن طريق تفاعلات الإضافة أو التكثف.**

عصر البوليمرات

تعريفها	هي جزيئات ..... تتكون من العديد من ..... المتكررة.	
مثال	**بولي كربونات**	**الكتاب شكل 16-2 ص491**
	الرمز (n)	**يُستعمل الرمز n بجانب الوحدة البنائية للبولي كربونات ليشير إلى ..... الوحدات ..... في سلسلة البوليمر.**
	الكتلة المولية	نظرًا لاختلاف قيم **n** اختلافاً كبيراً من بوليمر إلى بوليمر آخر. نجد أن الكتلة المولية للبوليمرات تتراوح بين أقل من **10,000 amu** وأكثر من **1,000,000 amu**
	سلسلة الطلاء	تحتوي سلسلة من الطلاء غير اللاصق على نحو ..... وحدة بنائية كتلتها المولية تساوي **40,000 amu**

أنواع البوليمرات

بوليمرات طبيعية	**مثال**	الحجر و ..... و ..... والصوف و.....
	استعمالها	كان استعمال الناس يقتصر على ..... قبل تطوير البوليمرات الصناعية.
بوليمرات طبيعية مُعالجة كيميائيًا	**مثال**	**المطاط** و ..... و .....
	استعمالها	متاحة للاستعمال، إلى جانب المواد الطبيعية.
	تحضير السيليلويد	يُحضر السيليلويد بمعالجة سليلوز ..... أو ..... مع .....
بوليمرات صناعية	**مثال**	..... هو أول بوليمر صناعي تم تحضيره عام 1909م
	مميزاته	يتميز ..... و.....
	استعماله	يُستعمل إلى اليوم في أجهزة ..... الكبيرة. **(علل ذلك)؟ لأنه** .....
	علل ربط الناس هذا العصر بالبوليمرات. بسبب	

■ التفاعلات المستعملة لصناعة البوليمرات Reactions Used to Make Polymers

ملاحظة	يُعد تصنيع البوليمرات عملية ..... نسبيًا. **(علل ذلك)؟** لأنه يمكن تصنيع البوليمرات في ..... تكون فيها المادة المتفاعلة الرئيسة ..... عضوية ..... بسيطة تسمى .....
المونومرات	هي الجزيئات التي ..... منها ..... .
طريقة صناعة البوليمر	ترتبط المونومرات معاً الواحد تلو الآخر في ..... من الخطوات السريعة. غالبًا تُستعمل ..... ليتم التفاعل ..... معقولة. في بعض البوليمرات يرتبط ..... أو أكثر من المونومرات معاً بتسلسل متناوب. مثل ..... و .....

تابع :2-5 التفاعلات المستعملة لصناعة البوليمرات Reactions Used to Make Polymers

من أمثلة البوليمرات

تفاعلات البلمرة	هي التفاعلات التي ..... فيها ..... معاً	
وحدة بناء البوليمر	**تعريفها**	مجموعة ..... الناتجة من ترابط ..... وحدة بناء البوليمر.
	مكوناتها	تتكون من ..... من ..... المختلفة التي لها ..... نفسها.
البلمرة بالإضافة	**تعريفها**	هو التفاعل الذي ..... فيه ..... غير ..... تماماً كما في تفاعلات الإضافة.
	الاختلاف	هو أن الجزيء الثاني المضاف هو جزيء المادة ..... وهي ..... .
	مميزاتها	تبقى جميع ..... الموجودة في ..... في تركيب ..... .
	مثال	**عند إضافة المونومر مثل مونومر الايثين ينتج** .....
تركيب البوليمرات	**تتشابه بوليمرات الإضافة مع تركيب البولي إيثيلين. وهذا يعني أن تركيب كل منهما مكافئ للبولي إيثيلين حيث ترتبط ذرات أو مجموعات من الذرات بالسلسلة لتحل محل ذرات الهيدروجين. وتنتج هذه البوليمرات جميعها من عملية البلمرة بالإضافة.** **مثال :** **مبلمر الإيثيلين.** C_2H_4	
البلمرة بالتكثيف	**تعريفها**	هو التفاعل الذي تحتوي المونومرات على ..... من ..... الوظيفية على الاقل تتحد مع بعضها، ويصاحب ذلك ..... جزيء ..... غالباً ما يكون ..... .
	مثال	بوليمر .....
بوليمر النايلون 6،6	**تعريفه**	هو اسم أحد أنواع ..... .
	تكوينه	يتكون بتفاعل مونومر في نهايته مجموعة ..... و مونومر اخر في نهايته مجموعة ..... حيث ترتبط مع بعضها البعض ليتكون مجموعة ..... وينتزع (يتكون) جزئ .....
	علل	**علل النايلون أصبح مادة شعبية؟** لأنه يمتاز ..... ويمكن ..... على شكل ..... تشبه ..... .
	التفاعل	$nHOOC-(CH_2)_4-COOH + nH_2N-(CH_2)_6-NH_2 \rightarrow \left[C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH\right]_n + nH_2O$ حمض الأديبيك — 6،1–ثنائي أمينوهكسان — النايلون 6،6

التقويم:

22. سمّ تفاعل البلمرة الآتي: إضافة أو تكاثف. فسّر إجابتك.

$CH_2=CH-C\equiv N \rightarrow \left[CH_2-CH(C\equiv N)\right]_n$

.....

.....

من أمثلة البوليمرات: أنظر الكتاب جدول 14-2 ص494 (بوليمرات شائعة)

خواص البوليمرات	**حسب تعدد استعمالها هذه الأيام**	**1-** سهولة ..... **2-** المواد الأولية المستعملة في تحضيرها غير .....
	حسب خواص البوليمرات نفسها	**1-** يمكن سحب بعضها في صورة ..... أنعم من ..... **2-** البعض الآخر ..... كالفولاذ. **3-** غير قابلة ..... **4-** أكثر تحملاً من المواد ..... ومن ذلك الخشب ..... **5-** فهو غير قابل ..... ولا يحتاج إلى إعادة ..... **6-** سهولة ..... بأشكال مختلفة أو ..... على شكل ألياف .....
	حسب الخواص المعتمدة على التركيب الجزيئي	نظرًا لتركيبه الجزيئي والذي يتكون من سلسلة طويلة من الألكان **فبولي إيثيلين** مثلاً : **1-** ملمسه ..... **3-** غير ..... كيميائياً **2-** **لا** يذوب في ..... **4-** ورديء ..... للكهرباء.
استعمالها		نظرًا للخواص السابقة يُستعمل البوليمر في: **1-** أوعيه حفظ ..... **2-** تغليف ..... الكهرباء.

تدوير البوليمرات

تُشتق المواد الأولية المستعملة في تصنيع معظم البوليمرات من ..... (النفط).

تدوير البوليمرات	**أصبحت عملية تدوير البلاستيك أكثر أهمية. (علل ذلك؟)** لأن ..... الأحفوري مهدد .....
أهمية التدوير	التقليل من حجم ..... الوقود الأحفوري، وبذلك ..... على هذا النوع من الوقود.
صعوبة التدوير	**تعد عملية إعادة تدوير البوليمرات عملية صعبة إلى حد ما (علل ذلك)؟** نظراً إلى العدد ..... من البوليمرات المختلفة الموجودة في هذه .....
فرز المواد البلاستيكية	لابد من فرز المواد البلاستيكية وفقاً لمكونات البوليمر قبل أن .....
مشاكل الفرز	قد تكون عملية فرز المواد البلاستيكية ..... و .....
الرموز الموحدة لصناعة البلاستيك	**يفضل وضع رموز موحدة على المنتجات البلاستيكية (علل ذلك)؟** لكي يوفر الوسائل ..... لإعادة تدوير وفرز المواد .....
رموز بعض المواد البلاستيكية ومعناها	

أسئلة تقويم الفصل الثاني

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - ذرة أو مجموعة من الذرات ترتبط بالمركبات العضوية وتكسبها خواص مميزة وتتفاعل دائمًا بالطريقة نفسها. هي .....

أ - المجموعة المميزة	ب- المجموعة الميكانيكية	ج- المجموعة الوظيفية	د- المجموعة الفعالة

2- الصيغة العامة لهاليدات الألكيل .....

أ - R-OH	ب- R-X	ج- R-O-R	د- R-CO-R

3- تسمى المجموعة الوظيفية التي تُميز هاليدات الألكيل .....

أ - الهالوجين	ب- الهيدروكسيل	ج- الإيثر	د- الكربونيل

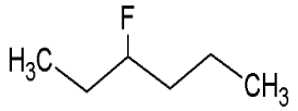
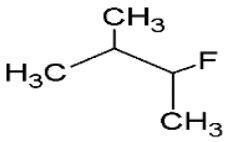
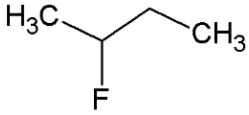
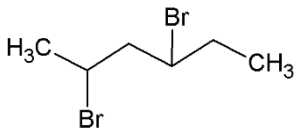
4- يسمى المركب العضوي التالي $Br-CH_2-CH_2-CH_2-Br$ بنظام IUPAC .....

أ - 2,1- ثنائي بروموبروبان	ب- 3,1- ثنائي بروموبروبان	ج- 3,1- ثنائي بروميوبتان	د- 2,1- ثنائي بروميوبتان

5- ناتج التفاعل الكيميائي التالي $CH_3-Cl + NaOH$ هو .....

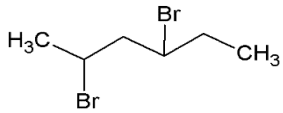
أ - $C_2H_5-OH + NaCl$	ب- $CH_3-OH + NaBr$	ج- $CH_3-ONa + HCl$	د- $CH_3-OH + NaCl$

6- أحد المركبات العضوية التالية يسمى بالنظام الدولي IUPAC : **2- فلورو-3- ميثيل بيوتان** .....

أ - 	ب- 	ج- 	د- 

7- تنتج مادة كلورو ايثان من تفاعل .....

أ - $C_2H_6 + Cl_2$	ب- $C_3H_8 + Cl_2$	ج- $CH_4 + Cl_2$	د- $C_3H_6 + Cl$

8- يسمى المركب العضوي التالي بنظام IUPAC  أو $CH_3-CHBr-CH_2-CHBr-CH_2CH_3$

أ - 5,3- ثنائي بروموهكسان	ب- 4,2- ثنائي بروموهكسان	ج- 4,2- ثنائي بروموهبتان	د- 4,2- ثنائي بروميوبتان

9- هاليد الألكيل الذي يستعمل في المبردات وأنظمة التكييف هو .....

أ - 2,1,1- ثلاثي كلورو إيثان	ب- 2,1,1- ثلاثي فلورو بروبان	ج- 2,1,1- ثلاثي بروميو إيثان	د- 2,1,1- ثلاثي فلورو إيثان

10- أي من هاليدات الألكيل التالية يتميزبدرجة غليان عالية .....

أ – 1- فلورو بنتان	ب- 1- كلورو بنتان	ج- 1- أيودو بنتان	د- 1- بروميو بنتان

11- الصيغة العامة للكحولات .....

أ - R-X	ب- R-OH	ج- R-O-R	د- R-CHO

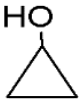
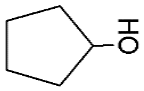
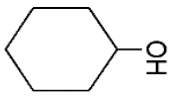
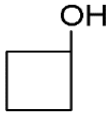
12- تتميز الكحولات بوجود مجموعة .....

أ - الهالوجين	ب- الكربونيل	ج- الهيدروكسيل	د- الكربوكسيل

13- أعلى المركبات العضوية في درجة الغليان فيما يلي هو:

أ - C_2H_6	ب- CH_3-OH	ج- CH_3CH_2-OH	د- $CH_3(CH_2)_4CH_2$-OH

14- مركب سام يستعمل مذيباً لبعض المواد البلاستيكية ويدخل في صناعة المبيدات الحشرية .....

أ - 	ب- 	ج- 	د- 

15- مركبات عضوية تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتين من الكربون .....

أ - الإيثرات.	ب- الألدهيدات.	ج- الإسترات.	د- الكيتونات.

16- الصيغة العامة للإيثرات .....

أ - R-O-R'	ب- R-CO-R'	ج- $R-CO_2-R$	د- $R-CO_2H$

17- أحد المركبات العضوية التالية لا يتكون بين جزيئاته روابط هيدروجينية .....

أ - $(CH_3)_2O$	ب- CH_3CH_2OH	ج- CH_3CO_2H	د- CH_3NH_2

18- ثنائي ميثيل إيثر يطلق هذا الاسم على المركب .....

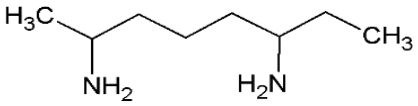
أ - $CH_3-O-C_2H_5$	ب- $(CH_3CH_2)_2O$	ج- $C_3H_7-O-C_3H_7$	د- $(CH_3)_2O$

19- مركبات عضوية تحتوي على ذرات نيتروجين مرتبطة مع ذرات كربون في سلاسل أليفاتية أو حلقات أروماتية .....

أ - الكحولات.	ب- الألدهيدات.	ج- الأمينات.	د- الكيتونات.

20- الصيغة العامة للأمينات .....

أ - R-O-R'	ب- RCOOH'	ج- ROH	د- RNH_2

21- يسمى المركب العضوي التالي بنظام IUPAC 

أ - 6,2- ثنائي أمينو أوكتان	ب- 6,2- ثنائي أمينو هبتان	ج- 6,1- ثنائي أمينو أوكتان	د- 7,3- ثنائي أمينو أوكتان

22- مواد عضوية تستخدم في تحقيقات الطب الجنائي .....

أ - الكحولات.	ب- الكيتونات.	ج- الأمينات.	د- الأميدات.

23- يسمى الترتيب الذي ترتبط فيه ذرة الأكسجين برابطة ثنائية مع ذرة كربون .....

أ - مجموعة الهيدروكسيل.	ب- مجموعة الكربونيل.	ج- مجموعة الأمين.	د- مجموعة الإيثر.

24- أحد المركبات التالية يحتوي على مجموعة الكربونيل .....

أ - CH_3-CH_2-OH	ب- $CH_3-CH_2-O-CH_3$	ج- HCHO	د- $CH_3-CH_2-CH_2-I$

25- الاسم العلمي للفورمالدهيد هو .....

أ - الميثانال	ب- الايثانال	ج- البروبانال	د- البنتانال

26- أي من المواد التالية كان يستعمل محلوله المائي في حفظ العينات البيولوجية ؟

أ - الأسيتالدهيد	ب- السينامالدهيد	ج- البنزالدهيد	د- الفورمالدهيد

27- الصيغة العامة للكيتونات .....

أ - $R-O-R'$	ب- $R-CO-R'$	ج- $R-CO_2-R$	د- $R-CHO$

28- أبسط الكيتونات وأكثرها شيوعاً هو .....

أ - 2- بيوتانون	ب- 2- بنتانون	ج- 2- بروبانون	د- 2- هكسانون

29- جميع المركبات التالية تذوب في الماء ماعدا .....

أ - الفورمالدهيد	ب- السليلوز	ج- حمض الخل	د- الإيثانول

30- الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية .....

أ - RCOOH	ب- ROR	ج- RCOOR	د- ROH

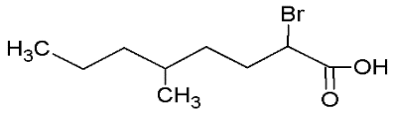
31- الاسم العلمي لحمض الفورميك هو .....

أ - حمض الإيثانويك	ب- حمض الميثانويك	ج- حمض البروبانويك	د- حمض البيوتانويك

32- الصيغة البنائية للمركب العضوي 3,3 - ثنائي برومو حمض بنتانويك هي .....

أ - $Br-CH_2-CH_2CH_2COOH$	ج- $CH_3C(Br)_2COOH$
ب- $CH_3CH_2C(Br)_2CH_2COOH$	د- $CH_3CH_2CH(Br)CH_2COOH$

33- يسمى المركب العضوي التالي بنظام IUPAC



أ - 2- برومو- 5 - ميثيل حمض أوكتانويك	ج- 2- برومو- 4 - ميثيل حمض أوكتانويك
ب- 2- كلورو- 5 - ميثيل حمض أوكتانويك	د- 3- برومو- 5 - ميثيل حمض أوكتانويك

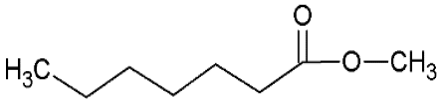
34- مركبات عضوية مشتقة من الحموض الكربوكسيلية .....

أ - الإيثرات.	ب- الألدهيدات.	ج- الإسترات.	د- الأمينات.

35- جميع المركبات العضوية التالية تحتوي على مجموعة الكربونيل ماعدا .....

أ - الإيثرات.	ب- الألدهيدات.	ج- الإسترات.	د- الأحماض الكربوكسيلية.

36- يسمى المركب العضوي التالي



أ - هكسانوات الميثيل.	ب- هبتانوات الميثيل.	ج- هكسانوات الإيثيل.	د- هبتانوات الإيثيل.

37- أي من المركبات العضوية التالية أميد .....

أ - CH_3COCH_3	ب- $CH_3CH_2NH_2$	ج- CH_3COOCH_3	د- NH_2CONH_2

38- أي من الأميدات التالية يستعمل في خفض درجة الحرارة وتخفيف الألم .....

أ - الإيثان أميد.	ب- البيوتان أميد.	ج- الأسيتامينوفين.	د- الكاراميد.

39- يسمى التفاعل الذي يتم فيه ارتباط جزيئين عضويين لتكوين جزيء آخر أكثر تعقيداً مع فقدان جزيء ماء .....

أ - تكاثف.	ب- تحلل.	ج- تفكك.	د- إضافة.

40- المعادلة الكيميائية التالية $CH_3\text{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH_2 + H_2$ **تمثل تفاعل .....**

أ - أكسدة.	ب- تحلل.	ج- تفكك.	د- حذف.

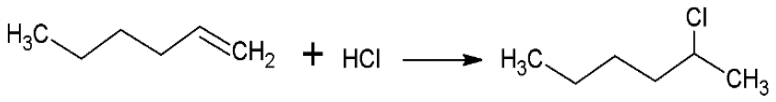
41- حذف الماء من $CH_3CH_2\text{-}OH$ **ينتج .....**

أ - إيثين.	ب- إيثاين.	ج- إيثان.	د- ميثان.

42- ناتج حذف HCl من المركب العضوي $CH_3CH_2CH_2\text{-}Cl$ **هو .....**

أ - الإيثين.	ب- البروبين.	ج- البروبان.	د- البيوتين.

43- المعادلة الكيميائية التالية مثال على تفاعلات:



أ - الإضافة.	ب- الاحتراق.	ج- التفكك.	د- الحذف.

44- مركبات عضوية كبيرة تتكون من وحدات متكررة ترتبط معاً عن طريق تفاعلات الإضافة أو التكاثف .....

أ - المونومرات.	ب- البوليمرات.	ج- الأيزوميرات.	د- المتشابهات.

45- أحد المواد التالية بوليمر .....

أ - الأسيتون.	ب- البروبانون.	ج- الرادون.	د- النايلون.

46- أي المركبات العضوية التالية مونومر .....

أ - البولي بروبلين.	ب- الأسبرين.	ج- كلوريد الفينيل.	د- الباكلايت.

47- تفاعلات كيميائية ترتبط فيها المونومرات معاً .....

أ - تفاعلات الحذف.	ب- تفاعلات البلمرة.	ج- تفاعلات الاستبدال.	د- تفاعلات الإحلال.

48- أحد البوليمرات التالية ينتج من عملية البلمرة بالتكاثف .....

أ - النايلون 6,6	ب- البولي ستايرين.	ج- البولي ميثيل ميثاكريلات.	د- البولي إيثلين رباعي فثالات.

49- جميع ما يلي من خواص البوليمرات <u>ما عدا</u> .....

أ - سهولة تشكيلها.	ب- سحبها على شكل ألياف.	ج- توصيل الكهرباء.	د- غير نشطة كيميائياً.

50- يُصنف نوع التفاعل في مبلمر بولي ايثيلين من نوع .....

أ - الإضافة.	ب- الاحتراق.	ج- التكاثف.	د- الحذف.

الفصل الثالث

كيمياء الحياة (المركبات العضوية الحيوية)

The Chemistry of Life

تقوم المركبات العضوية الحيوية: البروتينات والكربوهيدرات والليبيدات بالنشاطات الضرورية للخلايا الحية.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 3-1	البروتينات
الدرس الثاني : 3-2	الكربوهيدرات
الدرس الثالث : 3-3	الليبيدات
الدرس الرابع : 3-4	الأحماض النووية

تقييم الفصل الثالث

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ zero
ملف	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول: 3-1 البروتينات Proteins

■ **الفكرة الرئيسة:** تؤدي البروتينات وظائف أساسية تشمل تنظيم التفاعلات الكيميائية، والدعم البنائي، ونقل المواد، وتقلصات العضلات.

تركيب البروتين Protein Structure

البروتينات

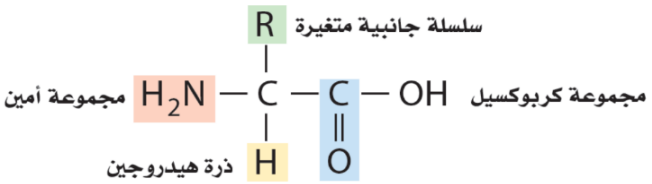
تعريفها	هي ..... تتكون من ..... مرتبطة معًا ..... معين.
أحد أنواعها	تعد ..... نوعًا من البروتينات.
وجودها	جميع المخلوقات الحية؛ ومنها الإبل والنباتات تتكون من .....
عملها الصحيح	يجب أن يكون البروتين ..... في تركيب معين ..... حتى يعمل بشكل صحيح.

الأحماض الأمينية

الأحماض الأمينية

تعريفها: هي ..... توجد فيها مجموعة ..... ومجموعة ..... الحمضية.

تركيبها العام:

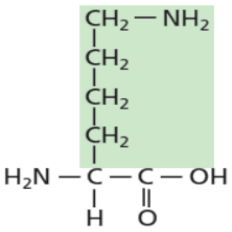


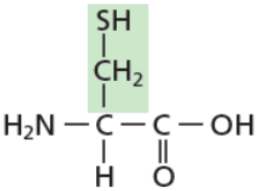
المجموعات في التركيب العام: تحتوي كل مجموعه أمين على ذرة مركزيه محاطة بأربع مجموعات.

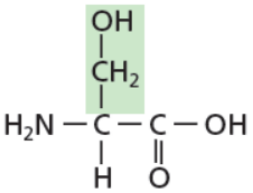
-1 ..... - 2 .....

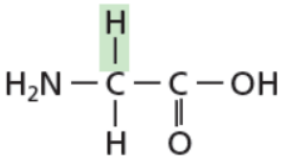
-3 ..... - 4 .....

أمثلة:







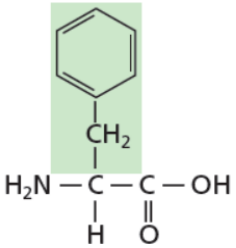


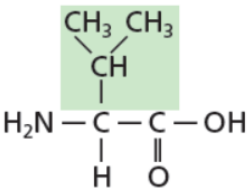
.....

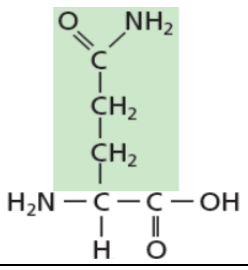
.....

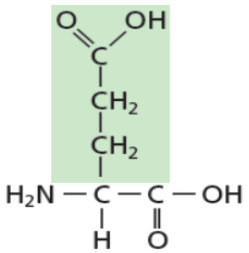
.....

.....









.....

.....

.....

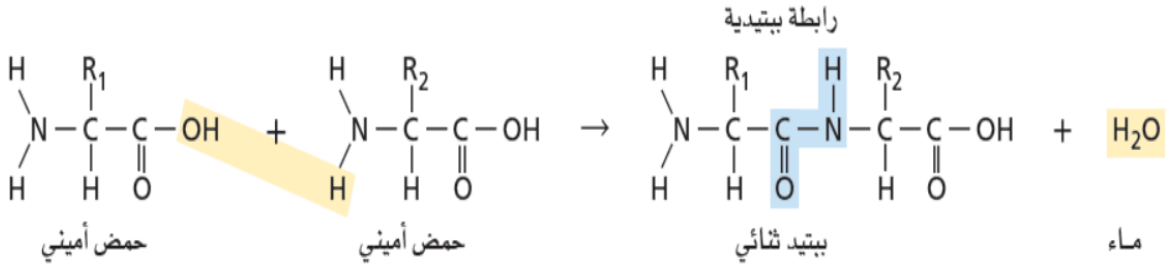
.....

تنوع السلاسل الجانبية (R)

1- يزودنا التنوع للسلاسل الجانبية بتنوع كبير في الخواص ..... و .....

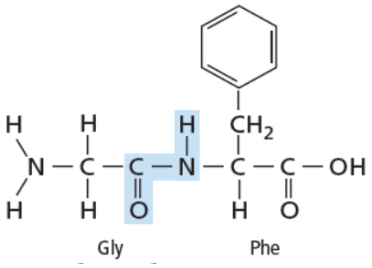
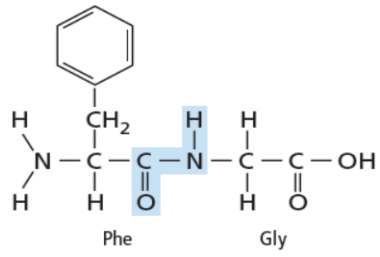
2 - يساعد ..... على أداء ..... عديدة و .....

الرابطة الببتيدية

الرابطة الببتيدية	تعريفها	هي ..... تجمع ..... أمينيين.
	صيغتها	**المجموعة** ..... **الوظيفية التي تتكون تسمى رابطة** .....
	طريقة تكونها	تنتج من تفاعل حمضين ..... حيث تتحد مجموعة حمض ..... في الحمض الأميني الأول مع مجموعة ..... في الحمض الأميني الثاني لتتكون مجموعة ..... **(الببتيد)** الوظيفية وينطلق جزيء ..... **(H_2O)** ويسمى هذا التفاعل بتفاعل .....
	مثال	

الـببتيد وثنائية الببتيد

الببتيد	تـعريفه	..... المكونة من ..... أمينيين أو ..... مرتبطة معًا بروابط .....
ثنائية الببتيد	تعريفها	..... المكون من حمضين ..... مرتبطين معًا برابطة .....
	مثال	

نوع الحمض	الجلاسين فينيل الألنين (Gly - Phe)	فينيل الألنين الجلاسين (Phe - Gly)
الـتـركيب		
الـتشابه	المركبين مكونين من نفس ..... الأمينيين وهما **فينيل الألنين** و	
الاختلاف	مختلفين الحمضين الأمينيين في	

ثنائية الببتيد	المجموعات الحرة	في طرفي ثنائي الببتيد توجد مجموعتين حرة هما مجموعة ..... ومجموعة ..... تستطيع كل من هاتين المجموعتين الارتباط مع الطرف المقابل من حمض أميني آخر، مكونة المزيد من .....
	الخلايا الحية	تقوم الخلايا الحية دائمًا ببناء الببتيدات بإضافة ..... إلى الطرف ..... من الطرف النامي.

عديدة الببتيد

عديد الببتيد	تعريفه	هو ..... المكونة من ..... أحماض أمينية أو ..... متصلة معا بروابط .....
البروتين	تعريفه	هو ..... المكونة من ..... أحمضًا أمينيًا على الأقل أو أكثر من ..... حمض أميني.
	علل	✍ **علل وجود عدد محدود فقط من تراكيب البروتينات؟** لأن هناك ..... فقط تستطيع تكوين ..... .
	عددها	**البروتين يمكن أن يحتوي على 50 حمضًا أمينيًا على الأقل أو أكثر من 1000 حمض أميني مرتبة في أي تتابع ممكن.**
	حساب عدد التتابع	ولحساب عدد التتابعات الممكنة لهذه الأحماض الأمينية افترض أن كل موقع على السلسلة يمكن أن يكون فيه ..... حمضًا أمينيًا محتملًا. **الببتيد** الذي يحتوي على (n) من الأحماض الأمينية له ..... من التتابعات المحتملة للأحماض الأمينية.
	مثال	- ثنائي الببتيد الذي يتكون من حمضين أمنيين فقط يمكن أن يكون له ..... أو ..... تتابع محتمل. - أصغر البروتينات، والذي يحتوي على **50** حمضًا أمينيًا فقط لديه ..... أو أكثر من ..... احتمالًا من ترتيبات الأحماض الأمينية.

التصنيف حسب عدد الأحماض الأمينية	**(2 - 9)** يسمى ..... مثل ..... وغيرها.
	(10 - 49) يسمى ..... **(50 - 1000)** يسمى .....

تركيب البروتين الثلاثي الأبعاد

ملاحظة	تبدأ السلاسل ..... المكونة من الأحماض الأمينية ..... مكونة أشكالا ..... قبل أن يكتمل تكوينها. ويتحدد ..... الثلاثي الأبعاد عن طريق ..... بين ..... الأمينية.
أشكال أجزاء عديد الببتيد ثلاثي الأبعاد	**1-** شكل ..... يشبه ..... سلك الهاتف. **2-** على هيئة ..... عدة طيات. **3-** على عدة ..... وصحائف، ولفات، وقد لا يحتوي على أي منها.
الشكل الكلي الثلاثي الأبعاد للعديد من البروتينات	**1-** الشكل الكلي الثلاثي الأبعاد للعديد من البروتينات شكل ..... **غير** ..... **2-** شكل ..... طويل.
تغير شكل البروتين	✍ **علل لماذا شكل البروتين مهم لعمله؟** لأنه إذا تغير هذا الشكل فقد ..... أن يقوم ..... داخل ..... .

تغير الخواص الطبيعية الأصلية للبروتين	**تعريفها**	هي العملية التي ..... تركيب ..... الثلاثي الأبعاد و ..... أو ..... .
	أسبابها	**ينتج عن التغيرات في:** **1-** ..... **2-** ..... **3-** ..... **4 - العوامل الأخرى** ..... **طيات البروتين و** .....
	مثال: طبخ الأغذية	✍ **علل عند سلق بيضة تصبح صلبة؟** لأن ..... البيضة الغني بالبروتين ..... نتيجة ..... الطبيعية للبروتين.
عمل البروتينات بصورة صحيحة		البروتينات تعمل بصورة صحيحة فقط عندما تكون ..... لذا فإنها تصبح **غير** ..... بصورة عامة إذا حدث لها تحويل في خواصها الطبيعية.

وظائف البروتينات المتعددة The Many Functions of Proteins

وظائف البروتينات

تؤدي البروتينات أدوارا كثيرة في الخلايا الحية فهي تقوم:

1- ..... التفاعلات الكيميائية. **2-** ..... **3-** ..... العمليات

4- ..... للخلايا. **5-** ..... داخل الخلايا وفيما بينها. **6-** ..... حركة

7- تعمل عمل المصدر ..... عند شح المصادر الأخرى.

تسريع التفاعلات

عمل البروتينات		يعمل العدد الأكبر من البروتينات في معظم المخلوقات الحية عمل ..... والعوامل ..... للتفاعلات الكثيرة التي تحدث في ..... .
الإنزيمات	**تعريفها**	عوامل ..... حيوية تعمل على ..... التفاعل الكيميائي دون أن ..... في هذا التفاعل.
	أهميتها	تؤدي عادة إلى ..... طاقة ..... التفاعل عن طريق ..... الحالة ..... .
المادة الخاضعة لفعل الإنزيم	**تعريفها**	هي مادة ..... في تفاعل يعمل ..... فيه عمل عامل ..... .
	عملها	ترتبط المواد الخاضعة لفعل الإنزيم بمواضع ..... على ..... الإنزيم. وهي عادة عبارة عن ..... أو ..... .
الموقع النشط	**تعريفه**	هي ..... التي ترتبط بها المواد ..... لفعل .....
المطابقة التأثيرية	**تعريفها**	هي بعدما ترتبط المادة الخاضعة ..... يغير هذا الموضع ..... قليلا ليحيط بالمادة ..... بصورة أكثر ..... .
	مثال	يجب أن تتطابق ..... المواد الخاضعة مع شكل ..... بالطريقة نفسها التي تتطابق بها **قطع الألغاز أو** ..... و ..... .
	ملاحظة	لن يرتبط الجزيء الذي ..... شكله قليلًا عن شكل المادة الخاضعة المعتادة للإنزيم بصورة جيدة بالموقع ..... وقد ..... .
مركب الإنزيم والمادة الخاضعة	**تعريفه**	هو ..... المتكون من ..... والمادة ..... عند ارتباطهما.
أهمية الحجم الكبير لجزيئات الإنزيم		الحجم الكبير لجزيئات الإنزيم يمكنها من تكوين ..... مع ..... .
أهمية التنوع الكبير للسلاسل الجانبية		يسمح التنوع الكبير للسلاسل الجانبية ..... الأمينية في ..... بتكوين عدد من ..... بين ..... .
أهمية القوى بين الجزيئات		..... القوى بين الجزيئية هذه طاقة ..... اللازمة ..... حيث ..... الروابط و ..... المادة الخاضعة لفعل الإنزيم إلى ..... .

بروتنيات النقل

بروتنيات النقل	تعريفها	هي بروتينات ..... جسيمات ..... منها في أرجاء ..... .
	مثال	1- بروتين ..... الذي ينقل ..... في الدم من الرئتين إلى سائر ..... . 2- بروتينات أخرى تسمى ..... لتنقلها من جزء من الجسم إلى جزء آخر خلال مجرى ..... .

الدعم البنائي

البروتينات البنائية	تعريفها	هي بروتينات تقتصر على وظيفة وحيدة هي ..... للمخلوقات ..... .
	مثال	..... و .....
الكولاجين	تعريفه	هو البروتين البنائي ..... توافرًا في معظم ..... .
	وجوده	وهو جزء من ..... والأوتار و ..... و ..... .
الكيراتين	وجوده	يوجد في ..... والفرو و ..... و ..... والأظفار والشرنقات و ..... .

الإشارات الخلوية (الاتصالات)

الهرمونات	تعريفها	هي ..... تحمل ..... من أحد أجزاء ..... إلى جزء آخر.
	ملاحظة	بعض الهرمونات ..... .
	مثال	..... وهو مثال مألوف للبروتينات.
الأنسولين	تعريفها	هو ..... بروتيني ..... يتكون من ..... حمضًا أمينيًا تنتجه بعض خلايا ..... .
	وظيفته	وعندما يطلق الأنسولين إلى مجرى ..... يعطي ..... لخلايا ..... أن ..... الدم متوافر بكثرة ويجب ..... .
	عدم توافر الأنسولين	**يؤدي عدم توافر الأنسولين في كثير من الأحوال إلى ..... الذي ينتج عن كثرة ..... في مجرى الدم.**
التقنية الحديثة وصناعة البروتينات	أين تصنع	تم صناعة بعض البروتينات في ..... .
	استعمالها	تستعمل .....
	مثال	..... وهرمونات ..... وهرمونات ..... .
البروتينات الطبيعية والصناعية	تعريفها	تستعمل البروتينات الطبيعية والصناعية في العديد من ..... .
	مثال	محاليل ..... إلى وسائل المساعدة ..... و .....
علل	✍ علل اختلاف وظائف البروتينات في الجسم؟	بسبب اختلاف نوع ..... المكونة لها و ..... داخل .....

الدرس الثاني: 3-2 الكربوهيدرات Carbohydrates

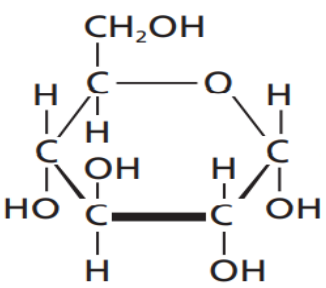
▪ **الفكرة الرئيسة:** تزود الكربوهيدرات المخلوقات الحية بالطاقة والمواد البنائية.

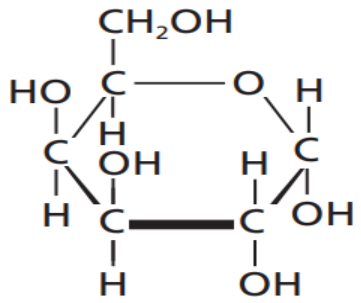
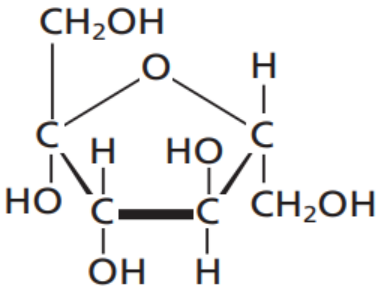
أنواع الكربوهيدرات Kinds of Carbohydrates

الكربوهيدرات	**تعريفها**	هي مركبات ..... تحتوي على عدة ..... من ..... ( ) بالإضافة إلى مجموعة ..... الوظيفية ( ).
	وظيفتها	تعتبر ..... للطاقة ..... في المخلوقات الحية.
	وجودها	الأغذية الغنية بها هي ..... و ..... والخبز و .....
	قياسها	تتراوح في قياسها بين **وحدة** ..... **واحدة** إلى ..... مكونة من مئات أو حتى **آلاف** وحدات البناء الأساسية.
	أنواعها	**1-** السكريات ..... **2-** السكريات ..... **3-** السكريات .....

السكريات الأحادية

السكريات الأحادية	**تعريفها**	هي ..... أنواع ..... وتُسمى سكريات ..... .
	أكثرها شيوعًا	تحتوي أكثر السكريات الأحادية شيوعًا ..... أو ..... ذرات ..... .
	أمثلتها	**1-** ..... **2-** ..... **3-** .....
	شكل السلسلة المفتوحة	لاحظ توجد مجموعة ..... على إحدى ذرات الكربون ومجموعات ..... على معظم ذرات الكربون الأخرى.
	مجموعة الكربونيل	إن وجود مجموعة الكربونيل يجعل هذه المركبات إما ..... وإما .....
	خواصها	✍ **علل السكريات الأحادية قابلة للذوبان في الماء وتكون درجات انصهارها عالية؟** .....

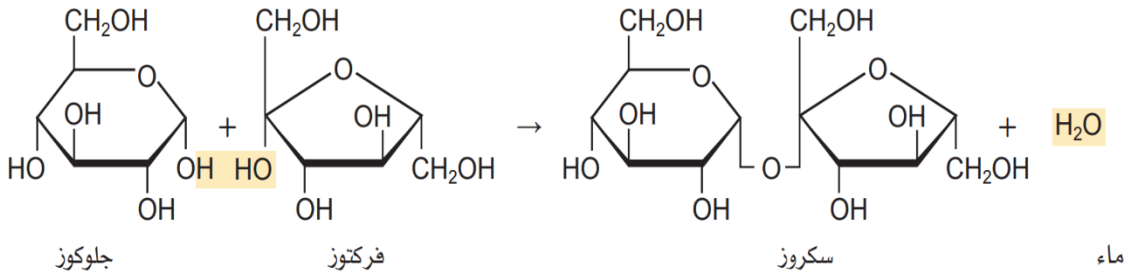
الجلوكوز	**تعريفه**	هو سكر ..... الكربون وله تركيب	
	تسميته	يسمى في كثير من الأحيان ..... **وذلك لأنه** ويوجد بتركيز ..... في	
	أهميته	يعمل مصدرًا رئيسًا	
	الصيغة البنائية	**جلوكوز (شكل السلسلة المفتوحة)**	**جلوكوز (شكل السلسلة الحلقية)**
			

الجلاكتوز	**تعريفه**	هو سكر ..... الكربون وله تركيب	
	وجه الاختلاف	يختلف الجلاكتوز عن الجلوكوز فقط في كيفية ..... ذرة ..... ومجموعة ..... في ..... حول إحدى ذرات ..... الست.	
	وجه التشابه	الجلوكوز والجلاكتوز ..... هندسيين.	
	الصيغة البنائية	**الجلاكتوز (شكل السلسلة المفتوحة)**	**الجلاكتوز (شكل السلسلة الحلقية)**
			
الفركتوز	**تعريفه**	هو سكر أحادي يتكون من ..... كربون وله تركيب	
	تسميته	يُعرف بسكر ..... لأنه موجود في معظم الفواكه.	
	الصيغة البنائية	**الفركتوز (شكل السلسلة المفتوحة)**	**الفركتوز (شكل السلسلة الحلقية)**
			
وجود السكريات في حالة المحاليل المائية		السكريات الأحادية توجد في محلول مائي على الصورة ..... وتركيب السلسلة ..... لكنها تغير ..... باستمرار و	
مميزات التراكيب الحلقية		هي التراكيب الأكثر ..... وهي الشكل ..... للسكريات الأحادية في حالة	
مجموعات الكربونيل		توجد فقط في تركيب السلسلة ..... أما في التركيب الحلقي تتحول إلى مجموعات	

تطبيق: اشرح وظائف الكربوهيدرات في المخلوقات الحية؟

.....

السكريات الثنائية

السكريات الثنائية	تعريفها	هي سكر ينتج عندما يرتبط ..... معًا عن طريق تفاعل ..... الذي يطلق .....
	نوع الرابطة	يُطلق على الرابطة الجديدة المتكونة الرابطة .....
	أمثلتها	1- ..... . 2- ..... .
السكروز	تسميته	يعرف أيضًا بسكر ..... ؛ لأنه يستعمل بشكل رئيس في .....
	تكوينه	يتكون السكروز من اتحاد ..... مع .....
	معادلة تحضيره	
اللاكتوز	تسميته	هو الكربوهيدرات الأهم في الحليب، ويسمى غالبًا .....
	تكوينه	يتكون اللاكتوز عندما يتحد ..... و .....

السكريات عديدة التسكر

السكريات عديدة التسكر	تعريفها	هي بوليمرات تتكون من السكريات ..... وتحتوي على ..... وحدة بناء أساسية أو ..... .
	تسميتها	تُعرف باسم الكربوهيدرات .....
	أمثلتها	1- ..... 2- ..... 3- .....
	نوع الروابط	ترتبط الوحدات الأساسية في عديدة التسكر بالروابط ..... التي ..... سكرين أحاديين لتكوين سكر .....
الجلايكوجين	نوعه	أحد سكريات .....
	تكوينه	يتألف من وحدات ..... تختزن .....
	وجوده	يوجد غالبًا في ..... و ..... الإنسان وحيوانات أخرى. كما يوجد في بعض أنواع المخلوقات ..... ومنها ..... و .....

النشا و السليلوز	وجه التشابه	☚ نوعين مهمين من السكريات	
		☚ يتكون كل منهما من وحدات أساسية من	
		☚ تُصنع من	
	وجه الاختلاف	◄ يختلفان في ..... و	
		من حيث الوظائف: **النشا :** جزئ ..... لا ..... في ..... ويُستعمل	
		من حيث الوظائف: **السليلوز :** ..... لا ..... في الماء، ويكون الجدران القاسية للخلية	
		من حيث الخواص: يتكون كل من الجلايكوجين والنشا والسليلوز من وحدات أساسية من	
		من حيث الخواص: ✍ **علل يتكون كل من الجلايكوجين والنشا والسليلوز من نفس الوحدات؟**	
		من حيث الخواص: لأن الروابط التي ..... الوحدات الأساسية معا تتجه ..... مختلفة في	
أهمية اختلاف شكل الروابط في السكريات		☚ يستطيع الإنسان أن يهضم الجلايكوجين ..... ولكنه ..... يستطيع أن يهضم	
		☚ لا تستطيع إنزيمات ..... أن تستوعب ..... في مواقعها	
الألياف الغذائية		السليلوز الذي في الفواكه والخضروات والحبوب التي نأكلها، يسمى	
		وذلك لأنه ..... في الجهاز ..... دون أن ..... كثيرًا.	

✍ **تطبيقات:**

1- صنف الكربوهيدرات الآتية إلى سكريات أحادية، أو ثنائية، أو عديدة التسكر:

الكربوهيدرات	التصنيف	الكربوهيدرات	التصنيف
النشا		السليلوز	
الجلوكوز		الجلايكوجين	
السكروز		الفركتوز	
الرايبوز		اللاكتوز	

2- أعط مصطلحًا علميًا لكل مما يأتي:

المادة	المصطلح العلمي	المادة	المصطلح العلمي
سكر الدم		سكر الفاكهة	
سكر المائدة		سكر الحليب	

الدرس الثالث :3-3 الليبيدات Lipids

▪ **الفكرة الرئيسة:** تكون الليبيدات الأغشية الخلوية وتخزن الطاقة وتنظم العمليات الخلوية.

ما الليبيدات؟ What is a Lipid ?

الليبيدات	تعريفها	هي جزيئات ..... كبيرة **غير** .....
	خواصها	✍ **علل الليبيدات غير قابلة للذوبان في الماء؟** .....
	وظيفتها	**1-** تختزن ..... **2-** تكوّن معظم .....
	وجه الاختلاف	**تختلف الليبيدات عن البروتينات والكربوهيدرات في أنها** ..... **ذات وحدات بناء أساسية متكررة.**
	وحدة البناء	لديها وحدة بناء رئيسة مشتركة وهي ..... .

الأحماض الدهنية

الأحماض الدهنية	تعريفها	هي ..... ذات سلاسل	
	تركيبها	تحوي معظم الأحماض الدهنية الطبيعية ما بين ..... و ..... ذرة	
	صيغتها العامة		
	أنواعها حسب الروابط	مُشبعة	الأحماض الدهنية التي **لا تحتوي** على روابط ..... بين ذرات ..... .
		مثال	حمض .....
		غير مُشبعة	الأحماض الدهنية التي **تحتوي** على روابط ..... أو أكثر بين ذرات ..... .
		مثال	حمض .....
	إمكانية التشبع		يمكن أن يتشبع الحمض الدهني ..... إذا تفاعل مع .....

الهدرجة	تعريفها	هي تفاعل ..... يتم فيه تفاعل غاز ..... مع ذرات الكربون المرتبطة بروابط .....
	مثال	يمكن أن تتم هدرجة حمض الأوليك ليكوّن .....
	المتشكل الهندسي	**توجد الروابط الثنائية في الأحماض الدهنية الطبيعية جميعها تقريبا في صورة المتشكل الهندسي** .....
	الخواص	✍ **علل تكون درجات انصهار الأحماض الدهنية غير المشبعة أقل من المشبعة؟** لأنها ..... تكوين قوى تجاذب بين ..... كما في جزيئات الأحماض ..... .

الجليسريدات الثلاثية Triglycerides

ملاحظة: الأحماض الدهنية نادرًا ما تكون وحدها فهي تكون غالبًا مرتبطة .....

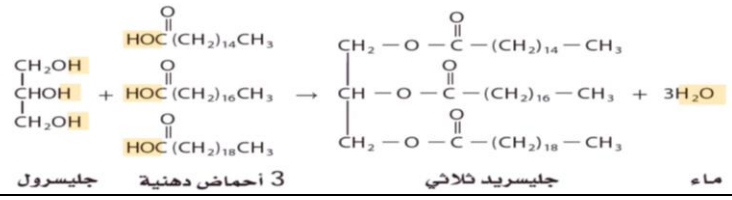
الجليسرول

تعريفه: هو جزئ من ..... ذرات ..... ترتبط كل منها مع مجموعة .....

الجليسريد الثلاثي

تعريفه: مركب يتكون عندما ترتبط ..... دهنية ..... بروابط .....

معادلة تكوين الجليسريد الثلاثي:



الشكل 3-14 صفحة 520

حالتها: حالتها في درجة حرارة الغرفة تكون ..... أو .....

أمثلة:
- **الزيوت:** عندما تكون في الحالة ..... مثل: .....
- **الدهون:** عندما تكون في الحالة ..... مثل: .....

تخزينها في الجسم: تختزن الأحماض الدهنية في ..... الدهنية في ..... على شكل .....

عندما توافر الطاقة: عندما تتوافر الطاقة بكثرة ..... الخلايا الدهنية الطاقة ..... في الأحماض ..... على هيئة .....

عندما تقل الطاقة: عندما تقل الطاقة تقوم الخلايا ..... الجليسريد ..... مطلقة ..... التي استُعملت في .....

تحلل الجليسريد

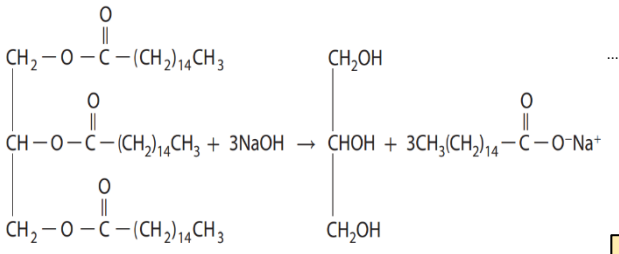
داخل الخلايا: يحللها بفعل .....

خارج الخلايا: يُحلل بإجراء تفاعل يُسمى ..... باستعمال ..... قوية مثل .....

التصبن

تعريفه: هو تفاعل ..... الجليسريد ..... مع وجود ..... مائي لقاعدة .....

معادلة التصبن: لتكوين ..... و .....



الشكل 3-16

استعمال التصبن: يُستعمل تفاعل التصبن في إنتاج .....

الصابون

تعريفه: هو عبارة عن ..... للأحماض .....

تركيبه: لجزيء الصابون طرفان هما: طرف ..... وآخر .....

استعمال الصابون:

✍ **علل يستعمل الصابون مع الماء في تنظيف الأوساخ والزيوت غير القطبية؟**

أن الأوساخ والزيوت غير القطبية ترتبط بالطرف غير ..... لجزيئات .....

في حين يكون الطرف ..... لجزيئات الصابون قابلًا ..... في .....

الليبيدات الفوسفورية - اللايبيز الفوسفوري phospholipase

الليبيدات الفوسفورية	تعريفها	هي جليسريدات ثلاثية ..... فيها أحد الأحماض ..... بمجموعة ..... .
	وجودها	توجد بكثرة في ..... .
	أشكال الجزيئات	تكون مجموعة الفوسفات القطبية في صورة ..... . وتكون الأحماض الدهنية غير ..... في صورة ..... . الشكل 3-17 صفحة 522
	تكوينه	يتكون الشكل النموذجي للغشاء البلازمي من ..... من ..... .
الغشاء البلازمي	ترتيب الطبقتين واتجاه الجزيئات	**الطبقتين مرتبة بحيث تكون:** **ذيولها** غير القطبية متجهة نحو ..... **ورؤوسها** القطبية متجهة إلى ..... .
	اسم هذا الترتيب	يسمى هذا الترتيب **الليبيد** ..... .
	عمل الليبيد في الغشاء البلازمي	يعمل بوصفه ..... في ..... . فإن الخلية تستطيع أن ..... المواد التي تدخل خلال هذا ..... و ..... منه.

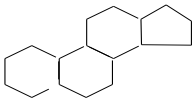
الربط مع علم الاحياء

بالليبيز الفوسفوري	تعريفه	هو نوع من ..... يعمل كعامل ..... لتحليل ..... .
	وجوده	يوجد في ..... الأفاعي السامة.
	طريقة تكوينه	يتكون من تفكك (تميه) رابطة ..... لذرة ..... الوسطى في الليبيد ..... .

الشموع

الشموع	تعريفها	هي نوع من ..... تتكون من اتحاد ..... دهني مع ..... ذي سلسلة .....
	صيغتها العامة	
	خواصها	**1-** الدهون ..... طرية. **2-** ذات درجات ..... .
	مصدرإنتاجه	تنتج ..... و ..... الشمع
	أهمية الشمع	تغطى أوراق ..... بالشمع الذي ..... .
	مثال	قطرات ..... تكون **كرات كالخرز** على اوراق ..... مما يشير إلى وجود ..... . كما أن أقراص ..... التي **يبنيها النحل** مصنوعة أيضا من ..... الذي يعرف عادة باسم ..... .
	شمع النحل	يتكون من اتحاد حمض ..... المكون من حمض دهني ذي ..... ذرة ..... مع ..... يحتوي على سلسلة من ..... ذرة كربون.

الستيرويدات

ملاحظة	لا تحتوي جميع الليبيدات على سلاسل	
الستيرويدات	تعريفها	هي ..... تحتوي تراكيبها على حلقات .....
	بنيتها	جميع الستيرويدات مبنية من تركيب ..... الأساسي المكون من .....
	تركيب الستيرويد الأساسي	
	أمثلة	• بعض ..... ومنها العديد من الهرمونات الجنسية تنظم ..... • يعد الكولسترول وهو ستيرويد آخر مكونًا ..... مهما ..... • فيتامين ..... أيضا يحتوي على تركيب الستيرويد ذي الحلقات الأربع ويؤدي دورًا في .....
العلجوم البحري	آلية الدفاع	يستعمل ستيرويد يسمى ..... بوصفة آلية .....

تدريبات: صف وظيفة الليبيدات؟

.....

.....

صف تراكيب كلًا من:

a. الأحماض الدهنية.	b. الجليسريدات الثلاثية.
.....	.....
c. الليبيدات الفوسفورية	d. الستيرويدات.
.....	.....

اذكر وظيفة مهمة لكل من الليبيدات الاتية:

a. الجليسريدات الثلاثية.	b. الليبيدات الفوسفورية.
.....	.....
c. الشموع.	d. الستيرويدات.
.....	.....

الدرس الرابع :3-4 الأحماض النووية Nucleic Acids

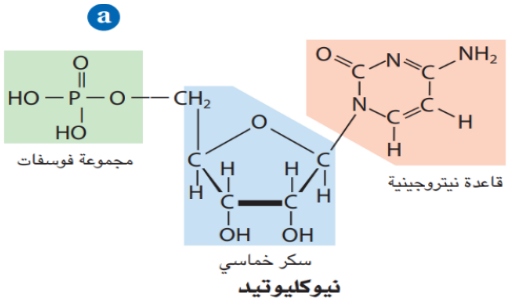
▪ **الفكرة الرئيسة:** تخزن الأحماض النووية المعلومات الوراثية وتنقلها.

تركيب الأحماض النووية Structure of Nucleic Acids

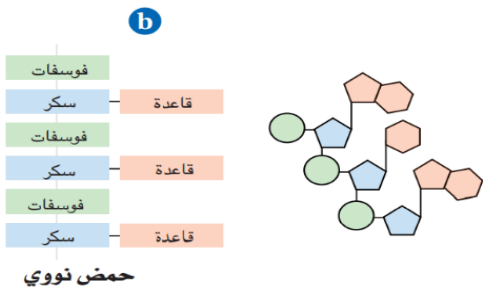
الحمض النووي	تعريفه	هو ..... يحتوي على ..... .
	وظيفته	يقوم ..... المعلومات ..... و .....
	أين يوجد	يوجد في ..... .
	وحدة البناء	تسمى وحدة البناء الأساسية للحمض النووي ..... .
	ماذا يحتوي	**يحتوي الحمض النووي على** ..... **من أحد النيوكليوتيدات مرتبط** ..... **نيوكليوتيد آخر.**

النيوكليوتيد

أجزاؤه ومكوناته	1- مجموعة ..... غير ..... 2- سكر ..... ذو ..... ذرات ..... . 3- قاعدة ..... وهي تركيب يحتوي على ..... . **يتكون كل نيوكليوتيد من ثلاثة أجزاء**
التشابه والاختلاف	جميع النيوكليوتيدات تشترك في ..... . وتختلف في ..... و ..... .
ماذا تشكل	تشكل النيوكليوتيدات ..... أو ..... .
على ماذا يحتوي الشريط	يحتوي الشريط على ..... ومجموعة ..... مُتناوبة. وكل سكر يرتبط أيضًا ..... تبرز من ..... .
القواعد النيتروجينية	تتكدس ..... النيتروجينية على وحدات ..... المتجاورة واحدة فوق الأخرى في وضع ..... قليلًا فتشبه درجات ..... .
دور القوى بين الجزيئات	تُبقي ..... كل قاعدة نيتروجينية ..... من القواعد النيتروجينية التي ..... والتي ..... .



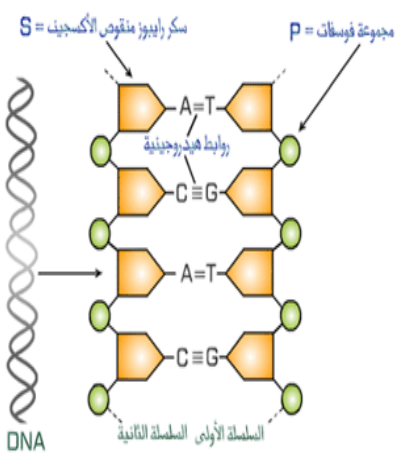
يحتوي كل نيوكليوتيد على قاعدة تحتوي على نيتروجين وسكر خماسي ومجموعة فوسفات.

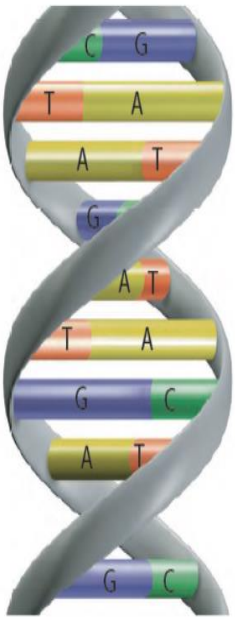


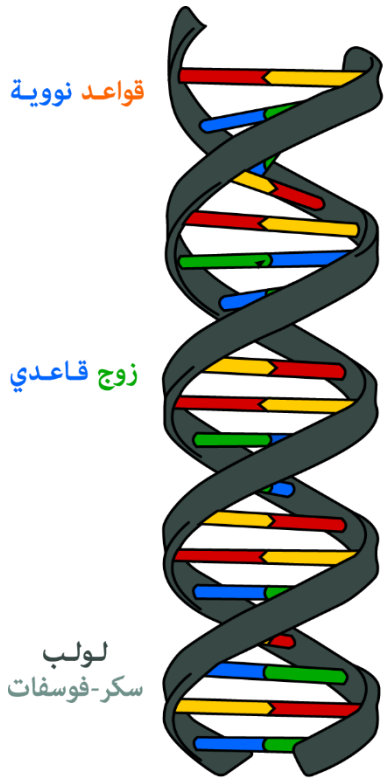
الأحماض النووية سلاسل طولية من سكريات ومجموعات فوسفات متعاقبة. ويرتبط بكل سكر قاعدة نيتروجينية ولأن النيوكليوتيدات ملتوية فإن السلاسل تشبه درجات السلم.

DNA : The Double Helix اللولب المزدوج

DNA	تعريفه	هو حمض ..... رايبونيوكلييك وهو أحد نوعين من الأحماض ..... التي توجد في ..... .
	على ماذا يحتوي	يحتوي DNA على ..... الرئيسة لبناء جميع ..... جسم المخلوق الحي.
	تركيب DNA	يتكون DNA من ..... طويلتين من النيوكليوتيدات ملتفتين معًا لتشكلا بناءً .....
	على ماذا يحتوي كل نيوكليوتيد في DNA ؟	يحتوي على: 1- مجموعة ..... 3- قاعدة ..... 2- سكر ..... ذي ..... ذرات ..... .
	موقع السكر والفوسفات في السلسلة	وتشكل جزيئات **السكر** و**مجموعات الفوسفات** ..... في كل سلسلة ..... أو العمود الفقري ..... .
	موقع القواعد في السلسلة	أما القواعد النيتروجينية فتوجد ..... .
	لماذا سُمي باللولب المزدوج؟	لأن البناء ..... يتكون من ..... .

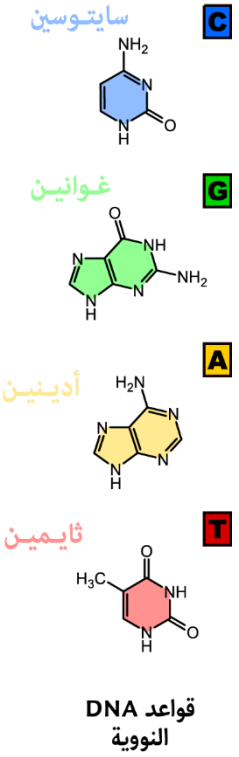






DNA

حمض نووي ريبوزي منقوص الأكسجين



قواعد DNA النووية

تركيب DNA هو لولب مزدوج يشبه سحّاب منزلق ملتوي.

ويتكون العمودان الفقريان من السكر والفوسفات ويشكلان الجانبين الخارجيين للسحّاب المنزلق.

تابع تركيب DNA

DNA

أنواع القواعد النيتروجينية

يحتوي (DNA) على أربع قواعد نيتروجينية وهي :

-1 ..... . -2 ..... .

-3 ..... . -4 ..... .

عدد حلقات القواعد

يحتوي كل من الأدينين والجوانين على حلقة ..... .

ويحتوي كل من الثايمين والسايتوسين على حلقة ..... .

شكل اللولب المزدوج

كل قاعدة نيتروجينية على شريط من اللولب ..... قاعدة نيتروجينية على ..... المقابل بالطريقة نفسها التي تتقابل بها أسنان السحاب المنزلق.

الروابط الهيدروجينية

تتقارب ..... القواعد ..... إلى حد تتكون بينها روابط ..... .

العدد الأفضل من الروابط الهيدروجينية

ولما كانت كل قاعدة نيتروجينية لديها ..... من المجموعات ..... العضوية التي تستطيع أن تكون روابط هيدروجينية فإن القواعد النيتروجينية تشكل دائمًا ..... بطريقة معينة حيث يتكون دائمًا العدد ..... من ..... .

الأزواج القاعدية المتطابقة وكمياتها

يرتبط الجوانين **(G)** دائمًا ..... وكمياتهما في DNA دائمًا ..... .

ويرتبط الأدنين **(A)** دائمًا ..... وكمياتهما في DNA دائمًا ..... .

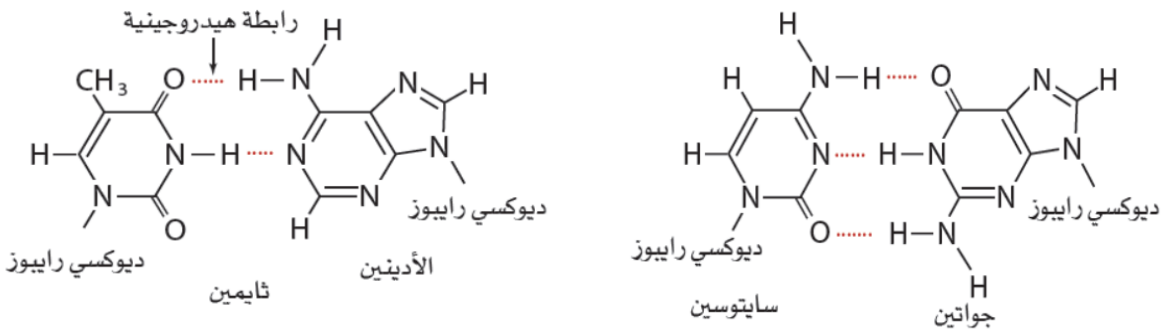
وتسمى أزواج **G – C** و **A – T** أزواجًا ..... .

أعظم الاكتشافات

وفي عام **1953**م استخدم **جيمس واطسون و فرانسيس كريك** هذه الملاحظة ليقوما بأحد أعظم الاكتشافات العلمية في القرن العشرين عندما ..... **DNA** **ذا** ..... .

لقد حققا هذا الإنجاز دون أن يقوما بالعديد من ..... المختبرية بل قاما بدلا من ذلك بتجميع ..... عدد كبير من العلماء الذين قاموا بدراسة **DNA** و ..... .

تزاوج القواعد في DNA



الشكل 3-22 يحدث تزاوج القواعد في DNA بين قاعدة ذات حلقتين وقاعدة ذات حلقة واحدة حيث يتزاوج الأدنين والثايمين دائما ويشكلان زوجًا بينهما رابطتان هيدروجينيتان ويتزاوج الجوانين والسايتوسين دائما فيكونان زوجا يرتبطان بثلاث روابط هيدروجينية.

وظيفة DNA

وظيفة DNA

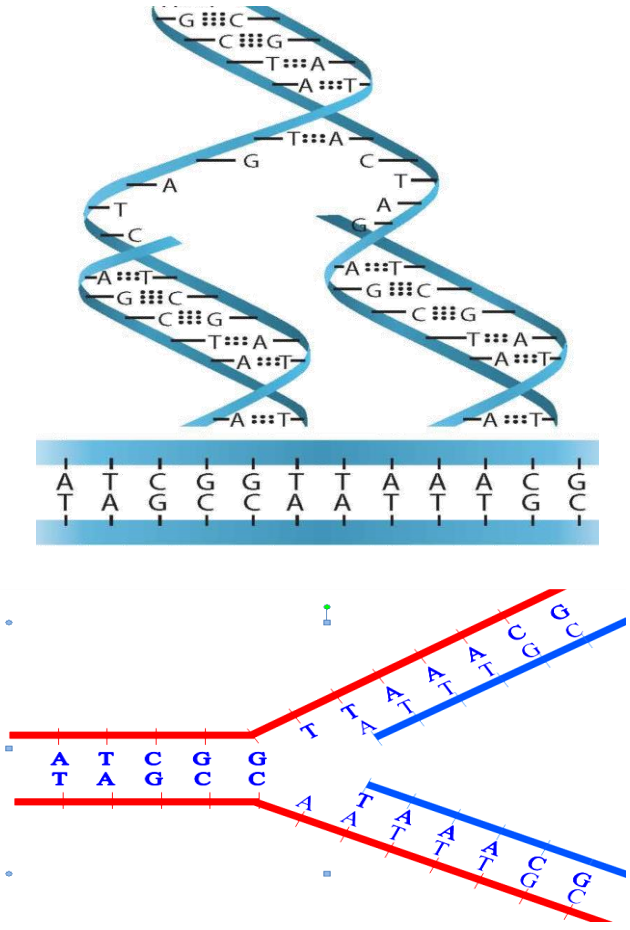
الوظيفة	يختزن ..... المعلومات ..... للخلية في ..... .
عملية نسخ الـ DNA	و ..... DNA قبل ..... حتى يحصل الجيل ..... من الخلايا على ..... نفسها.
المادة الوراثية للخلية بطريقة آلية	قرر واطسون وكريك أن سلسلتي ..... DNA ..... إحداهما الأخرى. أدركا أن ..... المتطابقة ..... المادة الوراثية للخلية بطريقة .....
خصائص القواعد النيتروجينية	تتخذ قواعد **DNA** النيتروجينية الأربع ..... أبجدية في ..... للخلايا الحية.
أهمية تسلسل الحروف	يمثل التسلسل المحدد لهذه الحروف التعليمات ..... للمخلوق ..... .
لغة الحروف واختلاف تسلسل القواعد	يسمح اختلاف تسلسل القواعد في كل نوع من المخلوقات الحية ..... ضخم من ..... الحياة. وكل ذلك عن طريق لغة تستخدم ..... فقط.
عدد الأزواج المتطابقة في DNA الخلية البشرية	يقدر أن DNA الخلية ..... يحتوي على نحو ..... مليارات زوج ..... من القواعد النيتروجينية ..... في تسلسل ..... بالبشر.

مختبر حل المشكلات

كيف يتضاعف DNA؟ يتضاعف DNA قبل انقسام الخلية؛ حيث تحصل كل من الخليتين الجديدتين على مجموعة كاملة من التعليمات الوراثية. وعندما يبدأ DNA في التضاعف، يبدأ شريطا النيوكليوتيد بالانفكاك، ويقوم إنزيم بفك الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية فينفصل الشريطان. كما تقوم إنزيمات أخرى بإيصال نيوكليوتيدات حرة من الوسط المحيط إلى القواعد النيتروجينية المكشوفة، فيرتبط الأدنين بروابط هيدروجينية مع الثايمين، ويرتبط السايتوسين بالجوانين. وهكذا يقوم كل شريط ببناء شريط مكمّل عن طريق مزاوجة القواعد بالنيوكليوتيدات الحرة. وهذه العملية موضحة في الرسم المجاور. وبعد أن يتم ارتباط النيوكليوتيدات الحرة بالروابط الهيدروجينية في أماكنها، تقوم السكريات والفوسفات بالارتباط بروابط تساهمية بالسكريات ومجموعات الفوسفات على النيوكليوتيدات المجاورة لتكوّن عمودًا فقريًّا جديدًا. ويرتبط كل شريط من جزيء DNA الأصلي بشريط جديد.

بذلك تكون شريطان من الـ DNA

لهما ..... .



حمض الرايبونيوكلييك RNA

RNA حمض الرايبونيوكلييك

تصنيفه

حمض الرايبونيوكلييك حمض .....

المقارنة بين تركيب العام DNA و RNA

يختلف تركيب RNA العام عن تركيب DNA في ثلاث طرائق مهمة

وجه المقارنة	DNA	RNA
نوع القواعد النيتروجينية	يحتوي على القواعد النيتروجينية التالية: 1 - ..... -2 ..... 3- ..... -4	يحتوي على القواعد النيتروجينية التالية: 1 - ..... -2 ..... 3- ..... -4 .....
نوع السكر	يحتوي على سكر	يحتوي على سكر .....
في الشكل	يكون على شكل ..... حيث تقوم الروابط الهيدروجينية بربط السلسلتين معا عن طريق قواعدها.	يكون على شكل ..... دون وجود روابط هيدروجينية بين القواعد.

المقارنة بين وظيفة DNA و RNA

وجه المقارنة	DNA	RNA
الوظيفة	.....	يُمكّن الخلايا من استخدام ..... الموجودة في ..... ويقوم ببناء ..... .

تكوين RNA

تقوم الخلايا باستعمال تسلسل ..... لتكون RNA بتسلسل .....

استعمال RNA

يستعمل RNA لصنع ..... بتسلسل من .....

يتقرر بترتيب القواعد النيتروجينية في ..... .

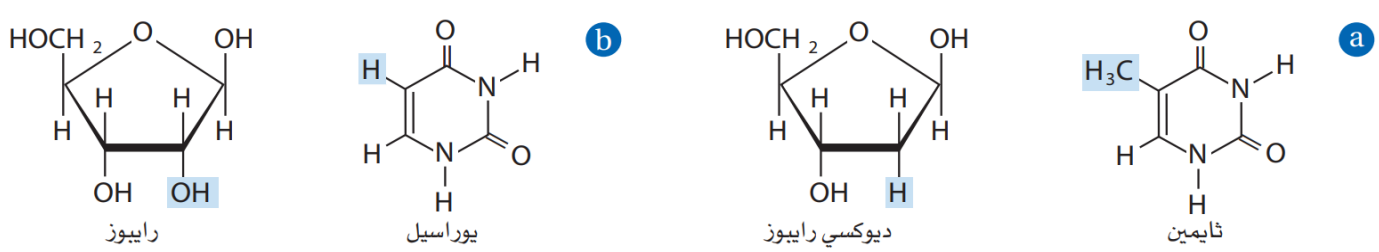
الشفرة الوراثية

هي تسلسل من ..... الامينية التي يصنعها ..... حسب ترتيب القواعد النيتروجينية فيه.

التحكم في التفاعلات الكيميائية في الخلايا

يعد اللولب ..... لـ DNA هو ..... في النهاية عن .....

في آلاف التفاعلات الكيميائية التي تحدث في .....



الشكل 3-23 يختلف DNA وRNA من حيث مكوناتهما؛ فالتركيبان عن اليمين موجودان في DNA، أما التركيبان عن اليسار فموجودان في RNA.

أسئلة تقويم الفصل الثالث

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - بوليمرات عضوية تتكون من أحماض أمينية مرتبطة معاً بترتيب معين : .....

أ - الكربوهيدرات.	**ب-** النشويات.	**ج-** البروتينات.	**د-** الأحماض النووية.

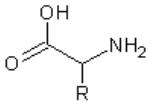
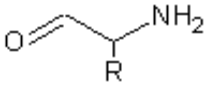
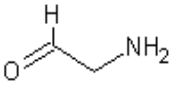
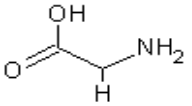
2- الوحدة البنائية التي يتكون منها البروتين: .....

أ - الحمض الدهني.	**ب-** الجلوكوز.	**ج-** النيوكليوتيد.	**د-** الحمض الأميني.

3- جزيئات عضوية تحتوي على مجموعة الأمين ومجموعة الكربوكسيل : .....

أ - الأحماض الأمينية.	**ب-** الأحماض الدهنية.	**ج-** الجليسرول.	**د-** الجلوكوز.

4- الصيغة العامة للأحماض الأمينية :.....

أ - 	**ب-** 	**ج-** 	**د-** 

5- تسمى الرابطة الكيميائية بين حمضين أمينيين رابطة .....

أ - أيونية	**ب-** أميدية	**ج-** فلزية	**د-** تناسقية

6- عدد جزيئات الماء الناتجة من ارتباط أربعة أحماض أمينية معاً يساوي .....

أ - 2	**ب-** 3	**ج-** 4	**د-** 5

7- تسمى السلسلة الببتيدية المكونة من ترابط عشرين حمضاً أمينياً معاً بروابط ببتيدية .....

أ - ببتيد	**ب-** ثنائي الببتيد	**ج-** عديد الببتيد	**د-** بروتين

8- نطلق على السلسلة الببتيدية المكونة من ترابط 50 حمضاً أمينياً اسم : .....

أ - ببتيد	**ب-** ثنائي الببتيد	**ج-** عديد الببتيد	**د-** بروتين

9- الشكل الكلي الثلاثي الأبعاد للعديد من البروتينات هو الشكل .....

أ - الخيطي	**ب-** الحلزوني	**ج-** الكروي غير المنتظم	**د-** الليفي الطويل

10- من الأمثلة على البروتينات التي تعمل على تسريع التفاعلات الكيميائية في الخلايا الحية : .....

أ - ليبيز البنكرياس	**ب-** الكولاجين	**ج-** الأنسولين	**د-** الهيموجلوبين

11- أحد البروتينات التالية ينقل الأكسجين في الدم من الرئتين إلى جميع أجزاء الجسم .....

أ - الأنسولين	**ب-** الهيموجلوبين	**ج-** الكولاجين	**د-** الجلوكاجون

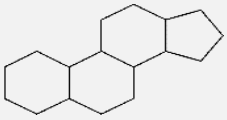
12- من الأمثلة على بروتينات الدعم البنائي في المخلوقات الحية .....

أ - الهيموجلوبين	**ب-** الأنسولين	**ج-** الكولاجين	**د-** الجلوكاجون

13- الأنسولين أحد البروتينات الهامة في جسم الإنسان والذي يؤدي وظيفة .....

أ - تسريع التفاعلات في الخلايا	**ب-** نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم	**ج-** الدعم البنائي	**د-** حمل الإشارات بين أجزاء الجسم

14- يشيرمصطلح المادة الخاضعة لفعل الأنزيم إلى			
أ - مادة ناتجة في تفاعل حيوكيميائي	**ب-** مادة متفاعلة في تفاعل يقوم فيه الأنزيم بدور الحافز	**ج-** مادة يختلف شكلها عن شكل الموقع النشط للأنزيم	**د-** مادة لا ترتبط بالموقع النشط للأنزيم
15- يتكون شعر الإنسان من بروتين ليفي يسمى			
أ - البيومين	**ب-** الأنسولين	**ج-** الجلوكاجون	**د-** الكيراتين
16- مركبات عضوية تحتوي على عدة مجموعات من الهيدروكسيل(OH^-) بالإضافة إلى مجموعة الكربونيل:			
أ - البروتينات	**ب-** الليبيدات	**ج-** الدهون	**د-** الكربوهيدرات
17- جميع الكربوهيدرات التالية أحادية التسكر ماعدا :			
أ - الجلوكوز	**ب-** السكروز	**ج-** الجلاكتوز	**د-** الفركتوز
18- يعتبر مصدراً رئيساً للطاقة الفورية، ولهذا يسمى في كثير من الأحيان سكر الدم :.....			
أ - الجلوكوز	**ب-** السكروز	**ج-** الجلاكتوز	**د-** الفركتوز
19- تحتوي أكثر السكريات الأحادية شيوعاً على :			
أ - ثلاث ذرات كربون	**ب-** خمس أوست ذرات كربون	**ج-** سبع ذرات كربون	**د-** ثمان ذرات كربون
20- الشكل الهندسي المفتوح لسكر الجلوكوز له تركيب :			
أ - الدهيد	**ب-** كيتون	**ج-** إيثر	**د-** إستر
21- يحتوي الشكل الحلقي لسكر الجلوكوز على عدد من مجاميع الهيدروكسيل بالإضافة إلى مجموعة :.....			
أ - الدهيد	**ب-** كيتون	**ج-** الإيثر	**د-** إستر
22- يعرف بسكر الفاكهة:.....			
أ - الجلوكوز	**ب-** المالتوز	**ج-** الجلاكتوز	**د-** الفركتوز
23- تتكون السكريات الثنائية من سكرين أحاديين ، فمثلاً إذا تم اتحاد سكر الجلوكوز مع سكر الفركتوز وتم انتزاع جزيء ماء واحد يكون الناتج سكر:.....			
أ - الرايبوز	**ب-** المالتوز	**ج-** اللاكتوز	**د-** السكروز
24- يسمى سكر الحليب:.....			
أ - الرايبوز	**ب-** الفركتوز	**ج-** اللاكتوز	**د-** الجلوكوز
25- النشا والسليلوز والجلايكوجين كربوهيدرات عديدة التسكر يتكون كل منها من وحدات بنائية تدعى.....			
أ - الرايبوز	**ب-** المالتوز	**ج-** اللاكتوز	**د-** الجلوكوز
26- يستطيع جسم الإنسان أن يهضم جميع المواد الغذائية التالية ماعدا.....			
أ - النشا	**ب-** الجلايكوجين	**ج-** المالتوز	**د-** السليلوز
27- جزيئات حيوية كبيرة غير قطبية.....			
أ - البروتينات	**ب-** الليبيدات	**ج-** الأحماض النووية	**د-** الكربوهيدرات

28- الشيء المشترك بين الشمع الذي يستعمل في تلميع السيارات، والدهن الذي يقطر من اللحم المشوي. هو أن جميعها:			
أ - بروتينات	ب- ليبيدات	ج- نشويات	د- كربوهيدرات
29- جميع المركبات العضوية الحيوية التالية بوليمرات ماعدا			
أ - البروتينات	ب- الليبيدات	ج- الأحماض النووية	د- الكربوهيدرات
30- وحدة البناء الرئيسة والمشتركة بين الليبيدات هي			
أ - الأحماض النووية	ب- الأحماض المعدنية	ج- الأحماض الدهنية	د- الأحماض الأمينية
31- الصيغة العامة للأحماض الدهنية :			
أ - $CH_3(CH_2)_nCOOH$	ب- CH_3CH_2COOH	ج- $CH_3(CH_2)_nNH_2$	د- $CH_3(CH_2)nCHO$
32- يتحول الحمض الدهني غير المشبع إلى مشبع إذا تفاعل مع عدد كافي من جزيئات :			
أ - O_2	ب- Cl_2	ج- H_2	د- N_2
33- يسمى الجزيء المكون من ثلاث ذرات كربون مرتبط كل منها مع مجموعة هيدروكسيل :			
أ - جلايكول إيثلين	ب- جليسرول	ج- إيثانول	د- أيزوبروبانول
34- تميه الجليسريد الثلاثي بوجود محلول مائي لقاعدة قوية لتكوين أملاح الكربوكسيلات و الجليسرول يسمى:			
أ - تصبن	ب- تفكك	ج- تكون	د- تخمر
35- جليسريد ثلاثي استبدل فيه أحد الأحماض الدهنية بمجموعة فوسفات قطبية :			
أ - الليبيز الفسفوري	ب- الليبيد الفسفوري	ج- الشمع	د- الستيرويد
36- عندما يتحد حمض دهني مع كحول ذي سلسلة طويلة ينتج :			
أ - ستيرويد	ب- ليبيد فوسفوري	ج- شمع	د- ليبيز فوسفوري
37- تمثل الصيغة التالية: 			
أ - نشا	ب- بروتين	ج- سليلوز	د- ستيرويد
38- تصنف المواد العضوية الحيوية التالية على أنها ستيرويدات ماعدا:			
أ - البوفوتوكسين	ب- فيتامين(د)	ج- الكوليسترول	د- السليلوز
39- مبلمر حيوي يحتوي على النيتروجين وظيفته تخزين المعلومات الوراثية ونقلها:			
أ - الأحماض النووية	ب- الأحماض المعدنية	ج- الأحماض الدهنية	د- الأحماض الأمينية
40- من الأمثلة على الأحماض النووية:			
أ - الكيراتين	ب- الديوكسي رايبونيوكلييك	ج- الأولييك	د- الجلايكوجين
41- وحدة بناء الحمض النووي :			
أ - الجليسرين	ب- الببتيد	ج- الجلوكوز	د- النيوكليوتيد

42- ليس من أجزاء النيوكليوتيد			
أ - ديوكسي رايبوز	**ب-** أدنين	**ج-** مجموعة فوسفات	**د-** سكروز
43- لا يحتوي الحمض النووي DNA على القاعدة النيتروجينية التي تدعى			
أ - الأدنين	**ب-** الثايمين	**ج-** اليوراسيل	**د-** الجوانين
44- أي مما يلي ليس من مكونات الحمض النووي RNA ؟			
أ - الديوكسي رايبوز	**ب-** الرايبوز	**ج-** الجوانين	**د-** السايتوسين
45- ترتبط القواعد النيتروجينية ببعضها في الحمض النووي DNA بروابط			
أ - تساهمية	**ب-** ببتيدية	**ج-** هيدروجينية	**د-** أيونية

الفصل الرابع

الـغـازات

Gases

تستجيب الغازات لتغيرات كل من الضغط ودرجة الحرارة والحجم وعدد الجسيمات بطرائق يمكن التنبؤ بها.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 4-1	قوانين الغازات
الدرس الثاني : 4-2	قانون الغاز المثالي
الدرس الثالث : 4-3	الحسابات المتعلقة بالغازات

تقييم الفصل الرابـــع

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملف ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس: 4-1 قوانين الغازات The Gas Laws

■ **الفكرة الرئيسة:** **إذا تغير ضغط أي كمية ثابتة من غاز أو درجة حرارتها أو حجمها فسيتأثر المتغيران الآخران.**

■ قانون بويل The Boyle's Low

ضغط الغاز وحجمه مترابطان. وقد وصف العالم الأيرلندي روبرت بويل (**1691-1627**) هذه العلاقة.

✍ **قانون بويل ينص على أن** .....

.....

كيف يرتبط الضغط مع الحجم.

-تجربة بويل:

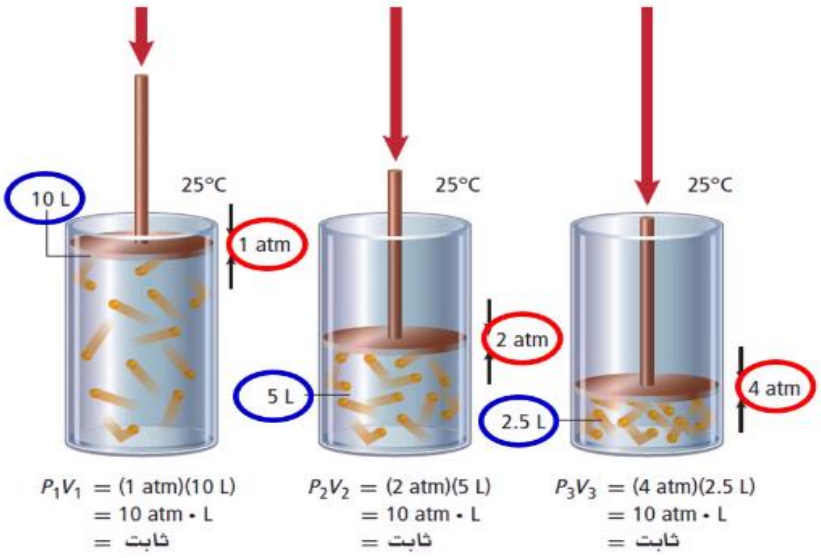
-إذا كانت كمية الغاز ودرجة حرارته ثباتتين .

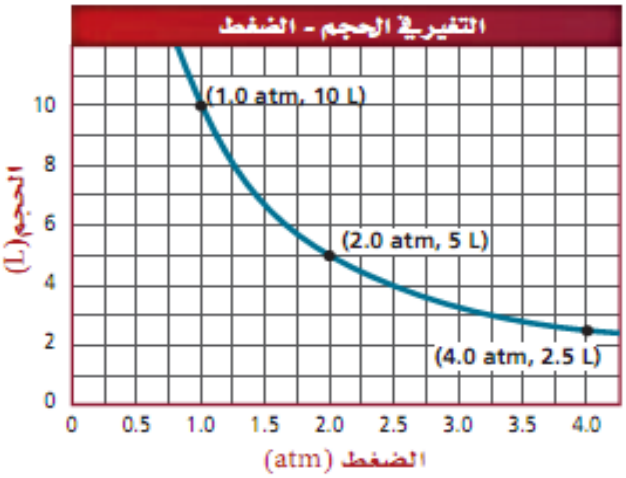
- ماذا يحدث إذا تمت مضاعفة ضغط الغاز؟

.....

- ماذا يحدث إذا تم التقليل من ضغط الغاز إلى النصف؟

.....





التعبير رياضياً لقانون بويل هو:

يمثل كل من P_1 و V_1 الضغط والحجم **الابتدائيين**،
في حين يمثل كل من P_2 و V_2 الضغط والحجم **الجديدين**.

تحويلات مهمة

1 atm = 76 cm Hg = 760 mm Hg = 101.3 KPa
1 L = 1000 ml = 1000 cm^3
T = (℃ + 273) **من مئوي إلى كالفن**
1 Kg = 1000 g و **1 g = 1000 mg**

تقييم: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة أو علامة X أمام العبارة الخاطئة:

١- يحدد قانون بويل العلاقة بين حجم الغاز و درجة حرارته ( )
٢- يحدد قانون بويل العلاقة بين حجم الغاز و ضغطه ( )
٣- حجم الغاز يتناسب طرديا مع ضغطه ( )
٤- حاصل ضرب حجم كمية من غاز و ضغطها يساوي مقدار ثابت عند ثبوت درجة الحرارة ( )
٥- إذا زاد الضغط على غاز إلى الضعف فإن حجم الغاز يقل إلى النصف ( )

✍ **مثال1-4:** ينفخ غواص وهو على عمق **10 m** تحت الماء فقاعة هواء حجمها **0.75 L** وعندما ارتفعت فقاعة الهواء إلى السطح تغير ضغطها من **2.25 atm** إلى **1.03 atm** , ما حجم فقاعة الهواء عند السطح ؟

الحل☺: .....

.....

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية ص 541 **افترض أن درجة الحرارة وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية:**

1- إذا كان حجم غاز عند ضغط **99.0 KPa** هو **300.0 ml** و أصبح الضغط **188 KPa** فما الحجم الجديد ؟

الحل☺: .....

.....

.....

.....

.....

.....

2- إذا كان ضغط عينة من غاز الهليوم في إناء حجمه **1.00 L** هو **0.988 atm** فما مقدار ضغط هذه العينة إذا نُقلت إلى وعاء حجمه **2.00 L** ؟

الحل☺: .....

.....

.....

.....

.....

.....

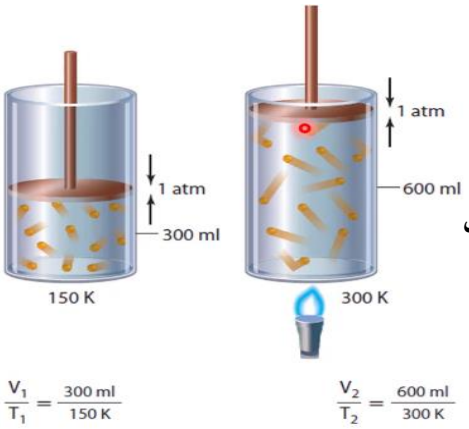
تابع الدرس: 4-1 قانون شارل Charles's Law

✍ ينص قانون شارل على .....

.....

س/ كيف يرتبط الحجم مع درجة الحرارة؟

- لاحظ شارل أن كلاً من ..... و ..... عينة من الغاز ..... عندما يبقى كل من كمية العينة والضغط ثابتين.



$\frac{V_1}{T_1} = \frac{300\ ml}{150\ K}$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{600\ ml}{300\ K}$

كيف فسرت نظرية الحركة الجزيئية هذه الخاصية؟

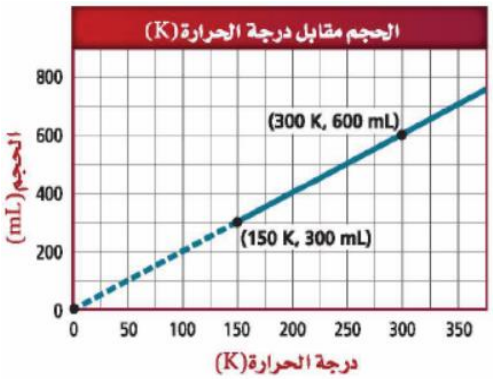
عندما تزداد درجة الحرارة ..... جسيمات الغاز وتصطدم أسرع بجدار الإناء

الذي توجد فيه وبقوة ..... ولأن الضغط يعتمد على ..... و ..... اصطدامات

جسيمات الغاز بجدار الإناء فإن هذا يؤدي إلى .....

وحتى يبقى الضغط ..... لا بد أن ..... الحجم.

رسم العلاقة بين درجة الحرارة والحجم:



- العلاقة بين درجة الحرارة والحجم علاقة .....
- شكل منحنى درجة الحرارة مع الحجم .....

☑ ويعرف الصفر على تدريج كلفن ..... وهو يمثل .....

قيمة ممكنة لدرجة ..... التي تكون عندها ..... أقل ما يمكن.

يمكن التعبير عن قانون شارل بالعلاقة الرياضية الآتية

يستخدم هذا القانون في حالة تساوي ضغط الغازين.

يجب التعبير عن درجة الحرارة بالكلفن.

✍ **مثال 2-4:** إذا كان حجم بالون هيليوم **2.32 L** داخل سيارة مغلقة، عند درجة حرارة °C **40.0** فإذا وقفت السيارة في ساحة البيت في يوم حار وارتفعت درجة الحرارة داخلها إلى °C **75.0** فما الحجم الجديد للبالون إذا بقي الضغط ثابتاً؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية ص545 افترض أن الضغط وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية:

4- ما الحجم الذي يشغله الغاز في البالون الموجود عن اليسار عند درجة **250 K** ؟

الحل☺

5- شغل غاز عند درجة حرارة **89** ℃ حجماً مقداره (**0.67 L**) عند أي درجة حرارة سيليزية سيزيد الحجم ليصل إلى **1.12 L** ؟

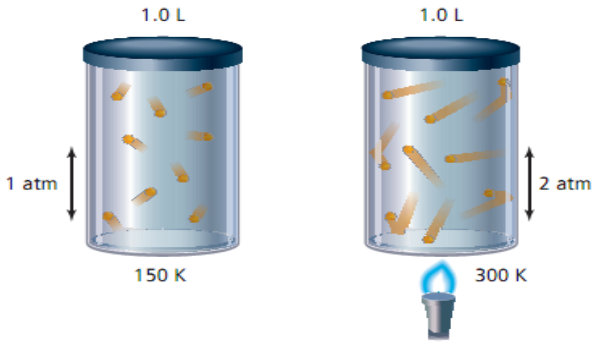
الحل☺

6- إذا انخفضت درجة الحرارة السيليزية لعينة من الغاز حجمها **3.0 L** من **80.0** ℃ إلى **30.0** ℃ فما الحجم الجديد للغاز؟

الحل☺

تابع الدرس: 4-1 قانون جاي - لوساك Gay - Lussac,s Law

في قانون شارل عند تغير درجة الحرارة يتغير حجم البالون، ولكن ماذا يمكن أن يحدث لو كان البالون صلب ثابتاً؟
وإذا كان حجمه ثابتاً فهل هناك علاقة بين درجة الحرارة والضغط؟



$\frac{P_1}{T_1} = \frac{1.5\ atm}{150\ K} = 0.01\ atm/K$ = ثابت

$\frac{P_2}{T_2} = \frac{3.0\ atm}{300\ K} = 0.01\ atm/K$ = ثابت

☑ **كيف ترتبط درجة الحرارة مع الضغط؟**

- **كيف ينتج الضغط؟**

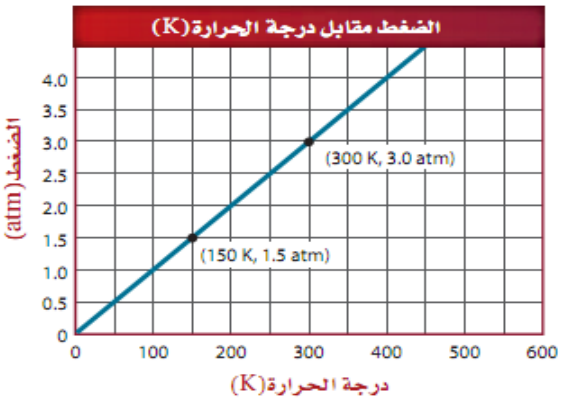
ينتج الضغط عن ..... جسيمات الغاز بجدران الوعاء؛

فكلما ..... درجات الحرارة ..... عدد الاصطدامات وطاقتها.

لذا تؤدي زيادة ..... إلى زيادة ..... إذا **لم يتغير** .....

وجد جاي لوساك عام (1778 - 1850م)

أن درجة الحرارة المطلقة تتناسب ..... مع الضغط.



وينص قانون جاي لوساك على أن .....

.....

.....

يمكن التعبير عن
قانون جاي – لوساك
بالعلاقة الرياضية الآتية:

مثال 4-3 إذا كان ضغط الأكسجين داخل الأسطوانة **5.00** atm عند درجة ℃ **25.0** ووضعت الأسطوانة في خيمة على قمة جبل إفرست، حيث تكون درجة الحرارة ℃ **-10.0** فما الضغط الجديد داخل الأسطوانة ؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية ص547 افترض أن حجم وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية:

8- إذا كان ضغط إطار سيارة **1.88 atm** عند درجة حرارة ℃ **25** فكم يكون الضغط إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ℃ **37.0** ؟

الحل☺

9- يوجد غاز هيليوم في أسطوانة حجمها **2L** تحت تأثر ضغط جوي مقدار **1.12 atm** فإذا أصبح ضغط الغاز **2.56 atm** عند درجة حرارة ℃ **36.5** فما قيمة درجة حرارة الغاز الابتدائية ؟

الحل☺

تابع الدرس: 4-1 القانون العام للغازات The Combined Gas Law

يمكن أن يتغير كل من الضغط ودرجة الحرارة والحجم في العديد من التطبيقات العملية للغازات، كما في بالون الطقس في الشكل 4-4 كما يمكن جمع قانون بويل وقانون شارل وقانون جاي - لوساك في قانون واحد يطلق عليه القانون العام للغازات.

القانون العام للغازات: هو الذي وهو يحدّد العلاقة بين ..... ودرجة ..... و..... لكمية محدّدة من .....

يمكن التعبير عن القانون العام للغازات بالعلاقة الرياضية الآتية:

P_1= الضغط للغاز الأول	P_2= الضغط للغاز الثاني
V_1= الحجم للغاز الأول	V_2= الحجم للغاز الثاني
T_1= درجة الحرارة الأول بالكلفن	T_2= درجة الحرارة الثاني بالكلفن

يربط القانون العام للغازات بين **قانون** ..... **و** ..... **و** ..... في معادلة واحدة.

مثال 4-4: إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط **110 Kpa**، ودرجة حرارة **30.0°C** يساوي **2.0 L** وارتفعت درجة الحرارة إلى **80.0°C** وزاد الضغط وأصبح **440 Kpa** فما مقدار الحجم الجديد؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

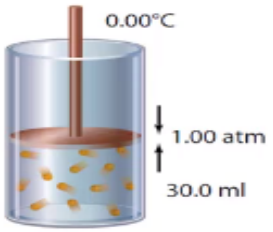
الجدول 1-4 قوانين الغازات

القانون				
الصيغة				
ما الثابت؟				
رسم تنظيمي للعلاقة				

مسائل تدريبية ص549 : **افترض أن كمية الغاز ثابتة في المسائل الآتية:**

11- تُحدث عينة من الهواء في حقنة ضغطاً مقداره **1.02 atm** عند **22.0** ℃ ووضعت هذه الحقنة في حمام ماء يغلي (درجة حرارة 100.0 °C) وازداد الضغط إلى **1.23 atm** بدفع مكبس الحقنة إلى الداخل، مما أدى إلى نقصان الحجم إلى **0.224 ml** فكم كان الحجم الابتدائي؟

الحل☺



13- تحفيز: إذا زادت درجة الحرارة في الأسطوانة المجاورة لتصل إلى **30.0** °C وزاد الضغط إلى **1.20 atm** فهل يتحرك مكبس الأسطوانة إلى أعلى أم أسفل؟

الحل☺

الدرس: 2-4 قانون الغاز المثالي (مبدأ أفـوجادرو) The Ideal Gas Law

■ **الفكرة الرئيسة: يربط قانون الغاز المثالي بين عدد المولات وكل من الضغط ودرجة الحرارة والحجم.**

■ مبدأ أفـوجادرو Avogadro's Principle

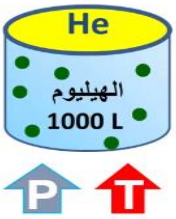
ينص مبدأ أفوجادرو على أن .....

.....

☑ فمثلاً يشغل 1000 جسيم من غاز الكربتون الكبيرة نسبياً الحجم نفسه ل 1000 جسيم من غاز الهيليوم الأصغر حجماً عند نفس درجة الحرارة والضغط.

■ العلاقة بين الحجم وعدد المولات:

درست سابقًا أن المول الواحد من أي مادة يحتوي على ..... من الجسيمات.



☚ **الحجم المولاري لغاز:** .....

.....

وتعرف درجة الحرارة ..... **والضغط الجوي** ..... **بدرجة الحرارة والضغط** .....**.**

☚ **لتحويل بين عدد المولات والحجم نستخدم هذه العلاقة:**

✍ **مثال 4-5:** المكون للغاز الطبيعي المستخدم في المنازل لأغراض التدفئة والطهو هو الميثان CH_4

أحسب حجم **2.00 Kg** من غاز الميثان في الظروف المعيارية STP. علماً بأن الكتلة الذرية 1.01 =H , 12.01=C

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

✍ مسائل تدريبية: ص 552

20- ما حجم الوعاء اللازم لاحتواء **0.0459 mol** من غاز النيتروجين N_2 في الظروف المعيارية **STP** ؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

22- ما الحيز (ml) الذي يشغله غاز الهيدروجين H_2 الذي كتلته **0.00922 g** في الظروف المعيارية **STP** ؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

23- ما الحجم الذي تشغله كتلة مقدارها **0.416 g** من غاز الكربتون في الظروف القياسية **STP** ؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تابع الدرس: 4-2 قانون الغاز المثالي The Ideal Gas Law

■ يمكن جمع كل من مبدأ أفوجادرو وقوانين بويل وشارل وجاي-لوساك في علاقة رياضية واحدة تصف العلاقة بين ..... و ..... و ..... و ..... **في ما يعرف** .....

☚ يربط القانون العام للغازات بين متغيرات الضغط والحجم ودرجة الحرارة لمقدار محدد من الغاز.

وتبقى علاقة الضغط والحجم ودرجة الحرارة دائمًا نفسها لعينة محددة من الغاز.

ونحن نعرف أن كلا من الحجم والضغط يتناسبان تناسبًا ..... مع عدد المولات (n)

لذا يمكن وضع عدد المولات (n) في معادلة القانون العام للغازات كما يأتي:

ولقد حددت التجارب التي استخدمت فيها قيم معروفة لكل من **V ،T ،P ،n** قيمة هذا الثابت،

والذي يعرف ..... ويرمز له بالرمز .....

فإذا كان الضغط مقيساً بوحدة **atm** فإن قيمة **R** هي .....

■ **ثابت الغاز المثالي R:**

نص قانون الغاز المثالي هو الذي يصف .....

.....

.....

العلاقة الرياضية لقانون الغاز المثالي:

الجدول 2-4	قيم R
قيم R	وحدات R

مثال 4-6

احسب عدد مولات غاز الأمونيا NH_3 الموجودة في وعاء حجمه **3.0 L** عند 3×10^2 **K** وضغط **1.5 atm**

الحل☺ .....

.....

.....

.....

✍مسائل تدريبية: ص 554

26- ما درجة حرارة **2.49 mol** من الغاز بوحدات سيلزيوس الموجود في إناء سعته **1.00L** و ضغط **143 Kpa** ؟

الحل☺

27- احسب حجم **0.323 mol** من غاز ما عند درجة حرارة **256 K** وضغط جوي مقداره **0.90 atm**

الحل☺

28- ما مقدار ضغط **0.108 mol** بوحدة الضغط الجوي atm لعينة من غاز الهليوم عند درجة حرارة **20.0** ℃ إذا كان حجمها **0.050 L** ؟

الحل☺

Pressure N moles Temperature
$PV=nRT$
Volume gas constant

يُستخدم قانون الغاز المثالي في إيجاد أي قيمة من قيم المتغيرات الأربع

كما يمكن حساب ..... و .....

■ الكتلة المولية وقانون الغاز المثالي:

هنا يلزمك تذكر أن عدد المولات يساوي الكتلة m بالجرام مقسوم الكتلة المولية M

وبالتالي نعيد ترتيب المعادلة الرياضية كالتالي: **يمكن التعويض عن n بمقدار m/ M .**

$PV = nRT$ ← بالتعويض

يمكن إعادة ترتيب المعادلة

■ قانون الغاز المثالي والكثافة:

هنا يلزمك تذكر أن الكثافة **D** تساوي كتلة أي مادة **m** في وحدة الحجوم **V** أي $D = \frac{m}{V}$

ونعيد ترتيب المعادلة الرياضية لإيجاد الكتلة المولية كالتالي:

$M = \frac{mRT}{PV}$ ← بالتعويض

يمكن إعادة ترتيب المعادلة لإيجاد الكثافة

لماذا تحتاج إلى معرفة كثافة الغاز ؟

تعتمد إحدى طرائق إطفاء الحريق على ..... غاز الأكسجين من الوصول من خلال تغطية الحريق بغاز آخر كثافته هذا الغاز ..... من كثافة الأكسجين ليحل محله. **مثال** .....

احسب كتلة غاز البروبان C_3H_8 الموجود في دورق حجمه **2 L** عند ضغط جوي **1 atm** ودرجة حرارة. **-15.0°C**

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الغاز الحقيقي مقابل الغاز المثالي:

الـغاز الـمـثـالي (غـاز افـتـراضي)	الـغاز الحـقـيـقـي
■ **الغاز المثالي:** أي الغاز الذي يتبع فرضيات نظرية الحركة الجزيئية التي درستها سابقاً. **(نموذج افتراضي للغاز).** ☜ **شروطه و أحكامه:** - **حجم الجزيئات** يكاد يكون ..... أي ..... - **لا تشغل** ..... - **لا توجد** قوى ..... أو ..... مع جدران الوعاء الموجودة فيه. - ..... حركة ..... دائمة في خطوط مستقيمة حتى تصطدم مع بعضها البعض ومع جدار الوعاء تصادمات ..... **(الطاقة الحركية للنظام** .....) - ..... تحت كل الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.	■ **الغاز الحقيقي:** هو الغاز الموجود فعلًا في الواقع ويقترب من صفات الغاز المثالي **كلما تجنب** درجات الحرارة المنخفضة والضغط العالي. ☜ **شروطه وأحكامه:** - **حجم الجزيئات صغير** ولكن ..... - ..... حيزًا - ..... قوى تجاذب أو تنافر مع جدران الوعاء الموجودة فيه. - ..... حركة عشوائية دائمة في خطوط مستقيمة حتى تصطدم مع بعضها البعض ومع جدار الوعاء تصادمات ..... أي **(الطاقة الحركية للنظام** ..... **)** $KE = \frac{1}{2} mv^2$ - ..... عند درجات الحرارة المنخفضة أو الضغط العالي.

متى يكون قانون الغاز المثالي غير مناسب للاستخدام مع الغاز الحقيقي؟ **الشكل 8-4 ص557**

تحيد معظم الغازات الحقيقية في سلوكها عن الغاز المثالي عند ..... و .....

علل لماذا تتحول الغازات الى سوائل عند انخفاض درجة الحرارة بقدر كاف؟

.....

.....

فسر لماذا عندما تتعرض الغازات للضغط العالي تبتعد عن المثالية وتتحول لسائل؟

.....

.....

■ **القطبية وحجم الجسيمات تؤثر طبيعة الجسيمات التي يتكون منها الغاز في سلوكه بطريقة مثالية.**

علل جسيمات الغازات القطبية لا تسلك سلوك الغاز المثالي؟

.....

فسر تميل جسيمات الغاز الكبيرة مثل البيوتان C_4H_{10} إلى الابتعاد عن السلوك المثالي أكثر من جسيمات الغاز الصغيرة مثل الهليوم He ؟

.....

الدرس: 4-3 الحسـابات المتعلقة بالغازات Gas Stoichiometry

■ **الفكرة الرئيسة: عندما تتفاعل الغازات فإن المعاملات في المعادلات الكيميائية الموزونة التي تمثل هذه التفاعلات تشير إلى عدد المولات والحجوم النسبية للغازات.**

■ **الحسابات الكيميائية للتفاعلات المتضمنة للغازات:** ينص مبدأ أفوجادرو على أن ..... المتساوية من الغازات ..... عند نفس ..... و ..... لها عدد ..... نفسه، وهكذا فإن ..... المواد الغازية في المعادلة الكيميائية الموزونة **لا تمثل عدد المولات فقط، وإنما تمثل الحجوم** النسبية أيضًا.

■ **الحسابات الكيميائية: حساب الحجم:** لإيجاد حجم غاز متفاعل أو ناتج في التفاعل الكيميائي يجب عليك معرفة ..... لهذا التفاعل و ..... آخر مشارك في التفاعل على الأقل.

✍ **مثال 4-7** ما حجم غاز الأكسجين اللازم لإحراق **4.0 L** من غاز البروبان C_3H_8 حرقاً كاملاً.
افترض أن الضغط ودرجة الحرارة ثابتان.

$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \rightarrow 3CO_{2\,(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

الحل☺:

.....

.....

.....

✍ **مسائل تدريبية: ص 560**

38- كم لتراً من غاز البروبان C_3H_8 يلزم لكي تحترق حرقاً كاملاً مع **34.0 L** من غاز الأكسجين ؟

$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \rightarrow 3CO_{2\,(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

الحل☺:

.....

.....

.....

39- ما حجم غاز الهيدروجين اللازم للتفاعل تماماً مع **5.00 L** من غاز الأكسجين لإنتاج الماء ؟

$$2H_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$

الحل☺:

.....

.....

.....

41- تحفيز يتفاعل غازا النيتروجين والأكسجين لإنتاج غاز أكسيد ثاني النيتروجين N_2O .
ما حجم غاز O_2 اللازم لإنتاج **34 L** من غاز N_2O ؟

الحل☺:

.....

.....

.....

تابع الدرس: 3-4 **الحسابات الكيميائية: حساب الحجم - الكتلة:**

يوضح المثال **4-8** كيف يمكن استخدام غاز النيتروجين في إنتاج مقدار محدود من الأمونيا، **فهي مهمة لنمو النباتات.**

تذكر أن المعادلة الكيميائية الموزونة تبين أعداد المولات والحجوم النسبية للغازات فقط، وليس كتلتها. لذا يجب أن يتم تحويل كل الكتل المعطاة إلى مولات أو حجوم، تذكر أيضًا أن وحدة درجة الحرارة يجب أن تكون بالكلفن.

مثال 4-8 إذا تفاعل **5.00 L** من غاز النيتروجين تمامًا مع غاز الهيدروجين عند ضغط جوي **3.00 atm** ودرجة حرارة **298 K** فما كمية الأمونيا (g) التي تنتج عن التفاعل؟ $N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \rightarrow 2NH_{3\,(g)}$

الحل☺

مسائل تدريبية: ص 562

42- نترات الأمونيوم مكون شائع في الأسمدة الكيميائية. استخدم التفاعل التالي لحساب كتلة نترات الأمونيوم الصلبة التي يجب أن تستخدم للحصول على **0.100 L** من غاز أكسيد ثنائي النيتروجين عند الظروف المعيارية **(STP)**

$$NH_4NO_{3\,(s)} \rightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

الحل☺

مسائل تدريبية: ص 562

43- عند تسخين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ تتحلل لتكوين أكسيد الكالسيوم CaO الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2
ما عدد لترات ثاني أكسيد الكربون التي تتكون **STP** إذا تحلل **2.38 Kg** من كربونات الكالسيوم تمامًا ؟

الحل☺ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ملاحظة: تعتمد العمليات الصناعية على الحسابات الكيميائية التي درستها في الأمثلة السابقة.

مثال: لو كنت مهندساً في مصنع البولي إثيلين فإنك ستحتاج لمعرفة بعض خصائص غاز الإثيلين، ومعرفة تفاعلات البلمرة أيضاً، وستساعدك المعلومات المتعلقة بقوانين الغازات على حساب كتلة وحجم المادة الخام اللازمة تحت درجات حرارة وضغط مختلفة لصناعة أنواع مختلفة من البولي إثيلين.

اقرأ الكيمياء والصحة (الصحة والضغط) ص 564

✍ أسئلة تقويم الفصل الرابع

✍ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - يتناسب حجم كمية محددة من الغاز عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة :

أ - قانون دالتون	ب- قانون شارل	ج- قانون جاي لوساك	د- قانون بويل

2- الصيغة الرياضية لقانون بويل :

أ - $P_1V_1 = P_2V_2$	ب- $\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$	ج- $\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$	د- $\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$

3- ضغط عينة من الهيليوم في إناء حجمه 1 L هو 0.988 atm ما مقدار ضغط هذه العينة إذا نقلت إلى وعاء حجمه 2 L ؟

أ - 0.449 atm	ب- 0.224 atm	ج- 0.494 atm	د- 0.247 atm

4- حجم كمية محددة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت الضغط . هذا نص .....

أ - قانون بويل	ب- قانون شارل	ج- قانون جاي لوساك	د- قانون دالتون

5- يعبرعن قانون شارل رياضياً بـ .....

أ - $P_1V_1 = P_2V_2$	ب- $\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$	ج- $\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$	د- $\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$

6- ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت الحجم. هذا نص .....

أ - قانون بويل	ب- قانون شارل	ج- قانون افوجادرو	د- - قانون جاي لوساك

7- يعبرعن قانون جاي لوساك رياضياً .....

أ - $P_1V_1 = P_2V_2$	ب- $\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$	ج- $\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$	د- $\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$

8- إذا كان ضغط إطار سيارة 1.88 atm عند 25 C° ، فكم يكون الضغط إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 37 C° ؟

أ - 2.37 atm	ب- 1.96 atm	ج- 2.88 atm	د- 1.37 atm

9- الصيغة الرياضية للقانون العام للغازات فيما يلي هي .....

أ - $P_1V_1 = P_2V_2$	ب- $\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$	ج- $\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$	د- $\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$

10- إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط 110 KPa ، ودرجة حرارة 30 C° يساوي 2 L ، وارتفعت درجة الحرارة إلى 80 C° ، وزاد الضغط وأصبح 440 KPa ، فما مقدار الحجم الجديد ؟

أ - 0.88 L	ب- 0.48 L	ج- 0.58 L	د- 0.68 L

11- الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجسيمات عند نفس درجة الحرارة والضغط . هذا نص مبدأ .....

أ - بويل	ب- أفوجادرو	ج- جاي لوساك	د- دالتون

12- حجم 0.5 mol من غاز النيتروجين عند درجة حرارة 273 K ، وضغط 1 atm يساوي .....

أ - 11.2 L	ب- 44.8 L	ج- 22.4 L	د- 136.5 L

13- ما كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون بالجرامات الموجودة في بالون حجمه **1.0 L** في الظروف المعيارية ؟ الكتلة الذرية C = **12.01** ، O = **16**

أ - 0.045 g	**ب-** 0.44 g	**ج-** 1.965 g	**د-** 19.965 g
14- يرمز لثابت الغاز المثالي بالرمز **R** و يساوي			
أ - 0.082 L.atm / mol.K	**ب-** 0.082 mol.K /L.atm	**ج-** 0.82 L.atm /mol.K	**د-** 0.0082 L.atm /mol.K
15- إذا كان ضغط غاز حجمه **0.044** L يساوي **3.81** atm عند درجة حرارة **25.0** °C فما عدد مولات الغاز ؟			
أ - 0.686	**ب-** 6.86 mol	**ج-** 6.86×10^{-5} mol	**د-** 6.86×10^{-3} mol
16- جميع الاجابات التالية صحيحة حول استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون في إطفاء الحرائق **ما عدا**			
أ - لأن كثافته أقل من كثافة غاز الأكسجين.	**ب-** لأنه غاز لا يحترق ولا يساعد على الاحتراق.	**ج-** لأن له تأثير مبرد نتيجة تمدده السريع.	**د-** لأن كثافته أكبر من كثافة غاز الأكسجين.
17- أحد البدائل التالية **خاطئة** فيما يتعلق بخصائص الغاز المثالي:			
أ - لا توجد قوى تجاذب بين جسيماته.	**ب-** حجم جسيماته يكاد يكون معدوماً.	**ج-** التصادم بين جسيماته مرنًا.	**د-** قوى التجاذب بين جسيماته كبيرًا.
18- في الحقيقة لا يوجد غاز مثالي لكن هناك غازات حقيقية تسلك سلوك الغاز المثالي . وبالتالي فإن جميع الاجابات الآتية صحيحة فيما يتعلق بخصائص الغاز الحقيقي **عدا** :			
أ - جسيماته لها حجم.	**ب-** جسيماته لا تشغل حيزًا.	**ج-** تصادمات جسيماته ليس مرناً تماماً.	**د-** توجد قوى تجاذب بين جسيماته.
19- يمكن تحويل الغازات الحقيقية إلى سوائل عند:			
أ - ضغط عالي ودرجة حرارة عالي.	**ب-** ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة.	**ج-** درجة حرارة عالية وضغط منخفض.	**د-** ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة.
20- أحد الأسباب التالية يجعل الغاز يحيد عن السلوك المثالي :			
أ - جسيمات الغاز قطبية.	**ب-** صغر حجم جسيمات الغاز.	**ج-** التصادمات مرنة.	**د-** انعدام قوى التجاذب بين الجسيمات.
21- ما حجم غاز الهيدروجين اللازم للتفاعل تمامًا مع **3.00 L** من غاز الأكسجين لإنتاج الماء ؟			
أ - 6.8 L	**ب-** 6 L	**ج-** 6.3 L	**د-** 3 L

بحمد الباري ونعمة منه وفضل ورحمة، تم الانتهاء من كراسة الطالب التفاعلية لمقرر **كيمياء 2-3**
فما كان هذا إلا جهد حاولنا القيام به و لا ندعي فيه الكمال ولكن عذرنا أننا بذلنا فيه قصارى جهدنا
فإن أصبنا فذاك من الله ثم مرادنا وإن أخطأنا فلنا شرف المحاولة والتعلم.