حل كراسة مسارات

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية
موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ مرحلة ثانوية ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-12-24 15:48:02
المزيد من مادة كيمياء: ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
إعداد: عبد اللطيف الحربي

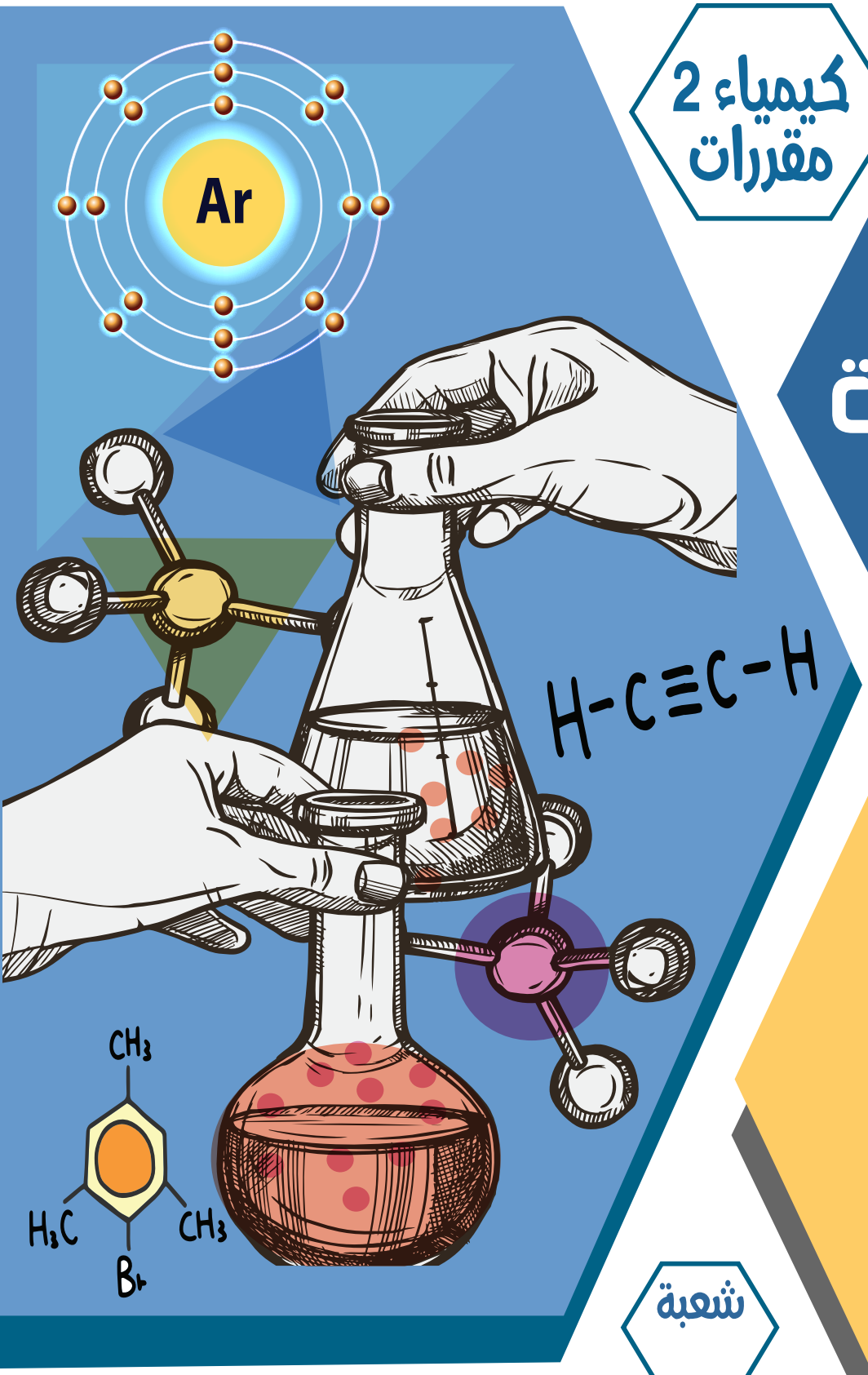
التواصل الاجتماعي بحسب مرحلة ثانوية					
صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب مرحلة ثانوية والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	دليل التجارب العلمية كيمياء 4
2	تحميل كتاب الطالب كيمياء 4
3	دليل التجارب العلمية كيمياء 3
4	تحميل كتاب الطالب كيمياء 3
5	تحميل كتاب الطالب دليل التجارب كيمياء 2

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

وزارة التعليم
Ministry of Education

مدرسة دار الأخيار الثانوية
Dar Al - Akhyar Secondary School



كيمياء 2
مقررات

الكراسة التفاعلية للطالب

اسم الطالب

معلم المقرر
عبداللطيف الحربي

شعبة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم.

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 يوماً 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.

للتواصل : A.H.Chem2030@gmail.com

إجراءات وقواعد وتعليمات البيئة الصفية

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

■ قواعد وتعليمات لبيئة صفية متميزة :

1- الاحترام أساس التعامل بين الجميع.
2- عدم التأخر عن الحصة إلا بعذر خطي.
3- يُمنع الأكل داخل القاعة.
4- الالتزام بنظافة المكان.
5- الالتزام بالهدوء.
6- عدم الكتابة على الطاولة نهائيًا حتى لا تتحمل المسؤولية.
7- المشاركة الإيجابية الفاعلة مع أعضاء المجموعة.
8- الاهتمام بالكراسة التفاعلية والمحافظة على احضار الكتاب والأقلام والآلة الحاسبة.
9- رفع اليد عند السؤال أو المشاركة وعدم الكلام الجانبي بدون إذن.
10- 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 .....

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

الإلكترونات في الذرات

Electrons in Atoms

الإلكترونات ذرات كل عنصر ترتيب خاص.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 1-1	الضوء وطاقة الكم
الدرس الثاني : 1-2	نظرية الكم والذرة
الدرس الثالث : 1-3	التوزيع الإلكتروني

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: 1-1 الضوء وطاقة الكم Light and Quantized Energy

■ الفكرة الرئيسية: **الضوء هو** ..... **له طبيعة ثنائية** ..... و .....

■ الربط بواقع الحياة: اشعة المايكروويف.

■ الذرة والأسئلة التي تحتاج لإجابات The Atom and Unanswered Questions

عندما وجد ..... أن الذرة تتكون من نواة ذات شحنة موجبة يدور حولها، عدد من الإلكترونات ذات الشحنة السالبة وأن هذه الشحنة السالبة للإلكترونات تساوي، أو تعادل الشحنة الموجبة للنواة.

ما لم يستطيع رذرفورد توضيحه **هو كيفية ترتيب الإلكترونات في الفراغ حول النواة؟**
كذلك سبب عدم انجذاب الإلكترونات إلى النواة؟ وتفسير الاختلاف والتشابه في السلوك الكيميائي للعناصر المختلفة؟

وفي أوائل القرن التاسع عشر، بدأ العلماء في كشف أحجية السلوك الكيميائي إذ لاحظوا انبعاث ضوء مرئي من عناصر معينة عند تسخينها بواسطة اللهب أظهر تحليل هذا الضوء المنبعث ارتباط سلوك العنصر الكيميائي بتوزيع الإلكترونات في ذراته . لفهم هذه العلاقة وطبيعة البناء الذري، سيكون من المفيد أولاً فهم طبيعة الضوء.

■ الضوء جسيمات صغيرة أم موجات ؟

■ الطبيعة الموجية للضوء The Wave Nature of Light

يُعد الضوء المرئي نوعاً من ..... **وهو شكل من أشكال** ..... **الذي يسلك السلوك** .....
أثناء انتقاله في الفضاء.الطاقة. ومن الأمثلة الأخرى للإشعاع الكهرومغناطيسي:
..... و ..... و .....

خصائص الموجات : يمكن أن توصف الموجات جميعها بخصائص عدة. منها:

■ **الطول الموجي :** .....
ويرمز له ..... **ويقاس بالأمتار أو السنتميتر أو النانومترات.** .....

■ **التردد :** ..... **ويرمز له** .....
وحدة قياس التردد هي ..... **(Hz)** ويساوي موجة لكل ثانية (1/s) أو (S^{-1})
مثال 652 Hz = 652 موجة/ثانية أو 652/S أو 652 S^{-1}

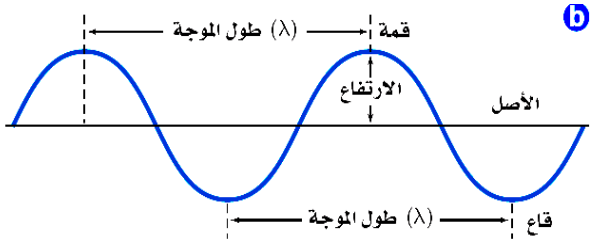
■ **سعة الموجة :** ..... .
والطول الموجي والتردد ..... .

■ **سرعة الضوء:** ..... .
ويرمز له ..... **وينتقل الضوء في الفراغ بسرعة تساوي** .....

علاقة سرعة الموجة الكهرومغناطيسية:

$C = \lambda \nu$

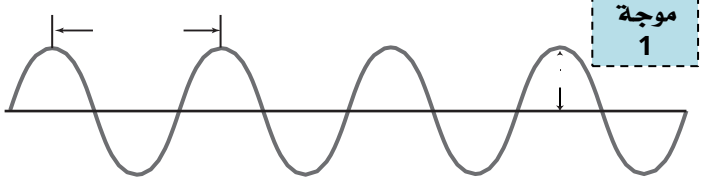
C = سرعة الضوء
λ = الطول الموجي
ν = التردد الموجي



تابع الدرس: 1-1 الضوء وطاقة الكم Light and Quantized Energy

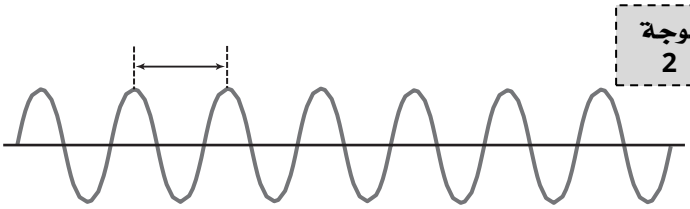
☑ **الطول الموجي والتردد** يتناسبان ..... بعضهما مع بعض فإذا **زادت** إحدى الكميتين، ..... الأخرى .

✍ بعد **تحليلك** لرسم الموجات المجاور **صف** العلاقة بينهما ؟



.....

.....



.....

.....

.....

■ الطيف الكهرومغناطيسي: انظر صـ 14

☜ **الشمس مثال على الضوء الأبيض لمدى متصل من أطول الموجات والترددات فعند مرور الضوء الأبيض خلال منشور ينفصل إلى طيف منفصل من الألوان لأن كل لون له طول موجي وتردد مميز.**

☜ **هل رأيت قوس المطر؟**

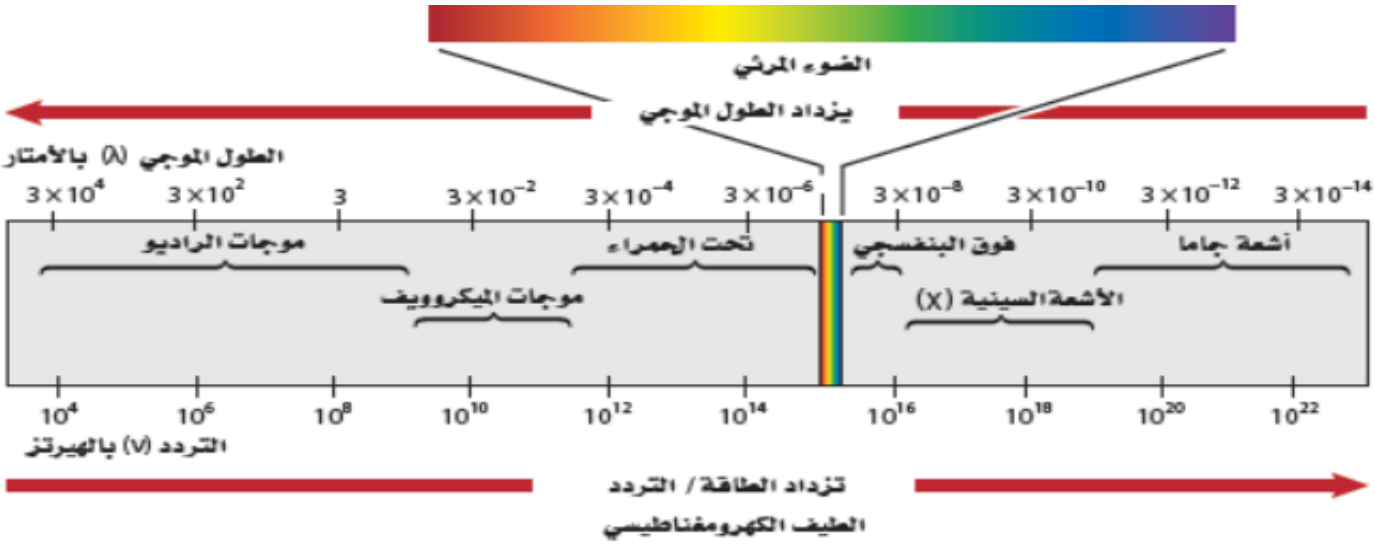
☜ **هل رأيت الألوان المرئية كلها مرة واحدة؟**

يتشكل قوس المطر عندما تشتت قطرات الماء الصغيرة الموجودة في الهواء ضوء الشمس الأبيض إلى ألوانه.

✍ **الطيف الكهرومغناطيسي** :هو .....

.....

📖 **انظر الشكل 1-5**



☜ مثال 1-1

تستخدم موجات الميكروويف لطهي الطعام ونقل المعلومات. فما الطول الموجي لموجات المايكروويف التي ترددها 3.44×10^9 Hz

✍ **الحل:**

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية ص16

1. تحصل الأجسام على ألوانها من خلال عكسها أطوال موجية معينة عندما يصطدم بها اللون الأبيض . فإذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي 4.90×10^{-7} m فما تردد موجة هذا الضوء؟

.....

.....

.....

.....

2. يمكن للأشعة السينية أن تخترق أنسجة الجسم وتستعمل على نطاق واسع لتشخيص اضطرابات أجهزة الجسم الداخلية ومعالجتها . فما تردد أشعة سينية طولها الموجي 1.15×10^{-10} m ؟

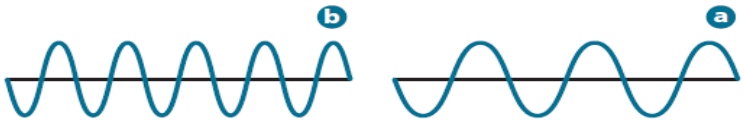
.....

.....

.....

.....

4. تحفيز . تذيع محطة راديو FM بتردد مقداره 94.7 MHz ، على حين تذيع محطة **AM** بتردد مقداره **820** KHz فما الطول الموجي للمحطتين ؟ أي الرسـومات أدناه يعود إلى محطة FM ؟ وأيها يعود إلى محطة AM ؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تابع الدرس: 1-1 الطبيعة المـادية للضوء The Particle Nature of Light

(الضوء له طبيعة موجية) حقيقة علمية فشلت في تفسير الكثير من صفات الضوء كتفاعله مع المادة .

✍ من خلال قراءتك للدرس ص17 اذكر **حقيقتين فشل النموذج الموجي** للضوء تفسيرها؟

-1 .....

-2 .....

لذا أدرك العلماء الحاجة إلى مراجعة النموذج الموجي للضوء.

■ مفهوم الكم :

📖 ✍ صِف مفهوم الكمّ لدى ماكس بلانك بإكمال الجملة التالية:

يذكر مفهوم الكمّ أنّه يمكن للمادة أن ..... أو تـفقِد ..... على دفعات بكمية صغيرة محدَّدة

وتُسمّى هذه الكمية ..... ؛ وهو ..... كمية من الطاقة يمكن أن ..... الذرة أو ..... .

✍ بعد قراءتك للدرس **فسر** لماذا يتغير لون الأجسام الساخنة تبعا لدرجة حرارتها ؟

.....

.....

بدأ الفيزيائي الألماني ماكس بلانك بالبحث عن الطاقة المنبعثة من الأجسام الساخنة:

اثبت بلانك أن هناك علاقة بين طاقة الكم و تردد الأشعة

طاقة الكم = $E = h\nu$

حيث E = طاقة الكم

ν = التردد

h = ثابت بلانك = 6.626×10^{-34} J.s

تُظهر المعادلة أن العلاقة طردية بين الطاقة والتردد.

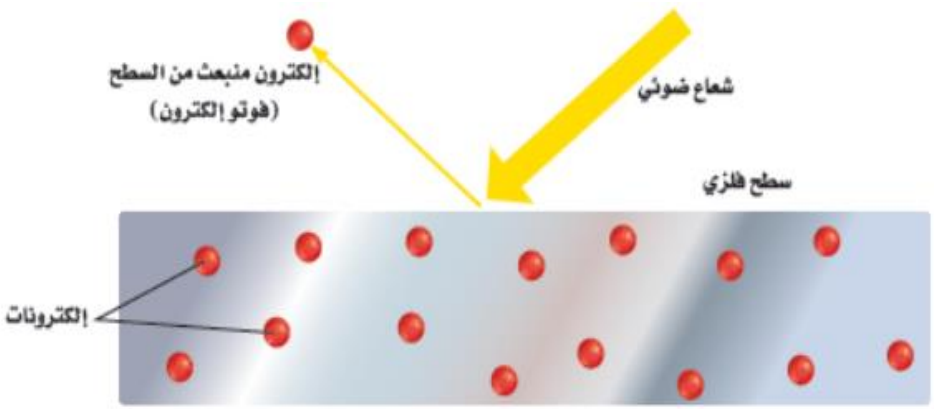
■ التأثير الكهروضوئي:

توصّل العلماء إلى أن النموذج الموجي للضوء لم يكن قادرًا على تفسير الظاهرة المسماة بالتأثير الكهروضوئي.

✍ بعد قراءتك للدرس **عرف التأثير الكهروضوئي** ؟

.....

.....



الشكل 7–1 يحدث التأثير الكهروضوئي عندما يصطدم ضوء بتردد معين بسطح فلز فيطلق إلكترونات. وعندما تزداد شدة الضوء يزداد عدد الإلكترونات المنبعثة. وعندما يزيد تردد (طاقة) الضوء، تزيد طاقة الإلكترونات المنبعثة.

تابع الدرس: 1-1 الطبيعة الثنائية للضوء

- افترض ألبرت أينشتاين في عام ١٩٠٥ م لتوضيح التأثير الكهروضوئي أن الضوء له طبيعة ثنائية؛ فلحزمة الضوء خواص ..... ، وأخرى ..... .

حزمة الضوء عبارة عن حزمة اشعة من الطاقة تسمى ..... **، والفوتون هو** .....

فمثلاً: الضوء يسلك سلوك ..... عند انتقاله في الفضاء و يسلك سلوك ..... عند تفاعله مع المادة.

استكمالاً لفكرة بلانك وجد آينشتاين أن طاقة الفوتون تعتمد على ترددد.

طاقة الفوتون

$$E = h\nu$$

حيث أن :

E = طاقة الفوتون

ν = التردد

$h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.S ثابت بلانك

مثال 1-2 **يحصل كل جسم على لونه عن طريق عكس جزء معين من الضوء الساقط عليه، ويعتمد اللون على طول موجة الفوتونات المنعكسة، ثم على طاقتها . فما طاقة فوتون الجزء البنفسجي لضوء الشمس إذا كان تردده 7.230×10^{14} S^{-1}**

الحل : .....

.....

.....

اقترح آينشتاين أن يكون لطاقة الفوتون حد معين يؤدي إلى إطلاق الفوتو إلكترون من سطح المعدن .

وبعد إثبات ذلك تجريبياً فاز بجائزة نوبل 1921م

مسائل تدريبية ص19

5- احسب طاقة الفوتون الواحد في كل من الإشعاعات الكهرومغناطيسية التالية:

a. 6.32×10^{20} S^{-1} b. 9.50×10^{13} Hz

الحل

.....

.....

.....

6. تستخدم موجات المايكروويف التي طولها 0.125 m لتسخين الطعام. فما طاقة فوتون واحد من إشعاع المايكروويف؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

تابع الدرس: 1-1 طيف الانبعاث الذري Atomic Emission Spectra

هل تساءلت كيف ينشأ الضوء في مصابيح النيون المتوهجة ؟

ينتج ضوء النيون عند مرور الكهرباء خلال أنبوب مليء بغاز النيون، حيث تمتص ذرات النيون الطاقة وتنتقل إلى حالة عدم الاستقرار، وحتى تعود إلى حالة الاستقرار ينبغي أن تطلق الطاقة التي امتصتها.

وعند مرور ضوء النيون من خلال منشور زجاجي، ينتج عن ذلك طيف الانبعاث الذري للنيون.

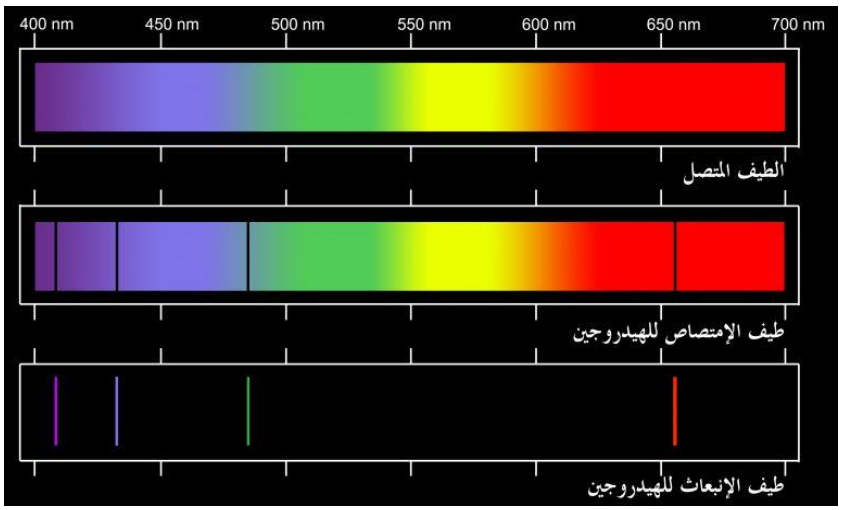
📖 ✍ بعد قراءتك للدرس **عرف** طيف الانبعاث الذري ؟

.....

.....

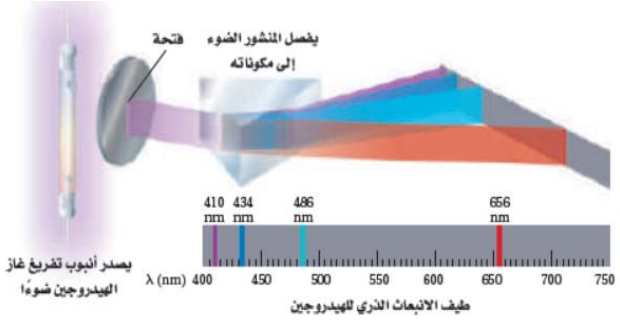
- **يتكون طيف الانبعاث الذري للنيون من** : عدة خطوط منفصلة من الألوان مرتبطة بتردد الإشعاع المنبعث من ذرات النيون، وهو ليس مدى متصلاً من الألوان كما هو الحال في الطيف المرئي للضوء الأبيض.

✍ **لكل عنصر طيف انبعاث ذري** ..... و..... يستخدم للتعرّف على ..... أو ..... ما إذا كان ذلك العنصر جزءًا من .....



طيف متصل يعني منطقة مضيئة متتابعة دون انقطاع.

طيف منفصل يعني منطقة مضيئة (خطية) وبقية المناطق معتمه.



الشكل 8–1 يمكن فصل اللون الأرجواني المنبعث من الهيدروجين إلى مكوناته المختلفة باستخدام المنشور. يتكون طيف الانبعاث الذري للهيدروجين من أربعة خطوط بأطوال موجية مختلفة.

الدرس: 2-1 نظرية الكم والذرة Quantum Theory and The Atom

▪ **الفكرة الرئيسية:** تساعدك الخصائص الموجية للإلكترونات على الربط بين طيف الانبعاث الذري وطاقة الذرة ومستويات الطاقة.

■ نموذج بور للذرة Bohr's Model of the Atom

📖 ✍ **صِف** مفهوم **نموذج بور لطاقة ذرة الهيدروجين** بإكمال الجملة التالية:

١- **اقترح أن لذرة الهيدروجين مجالات طاقة معينة يسمح** .....

٢ – **الحالة التي تكون فيها الالكترونات فيها في أدنى طاقة تسمى حالة** ..... **أما عندما تكتسب طاقة فتصبح الحالة حالة** ..... .

٣- **يتحرك الالكترون في ذرة الهيدروجين حول النواة في** .....

٤ – **كلما كبر مدار الالكترون زادت** ..... **أو** ..... **و بالعكس.**

٥- **خصص بور لكل مدار عددا** ..... **وأطلق عليه اسم** ..... ( )

☑ **ارسم شكل مبسط لنموذج حالة الاستقرار وأخرى لحالة الإثارة لذرة الهيدروجين؟**

مدار بور الذري	العدد الكمي
الأول	n= 1
الثاني	n=2
الثالث	n =3
الرابع	n =4
الخامس	n = 5
السادس	n = 6
السابع	n = 7

📖 ✍ **استنتج** مفهوم **طيف الهيدروجين الخطي** بإكمال الجملة التالية:

1- **الذرة لا تشع الطاقة إذا كانت في حالة** ..... **وتشع الذرة الطاقة إذا كانت في حالة** .....

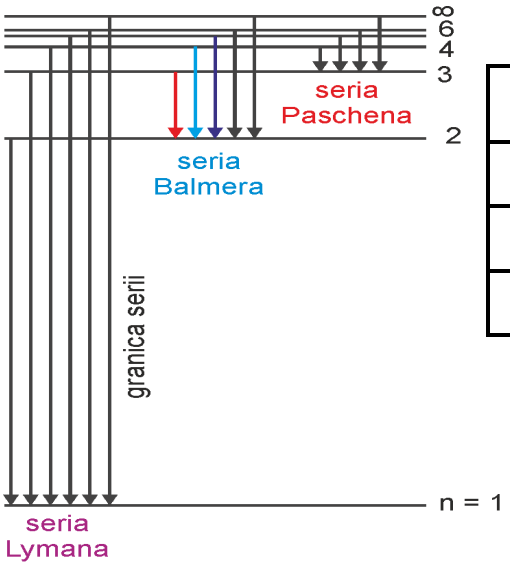
2 – **عندما تكون الذرة في حالة الاثارة يمكن أن** .....

ونتيجة لهذا الانتقال ترسل الذرة .....

فرق الطاقة = طاقة المستوى الأعلى - طاقة المستوى الأدنى = طاقة الفوتون $E = h\nu$

☜ **سلاسل طيف الهيدروجين الخطي:**

السلسلة	انتقال الإلكترونات بين المستويات	ينتج عنها سلسلة
	من المستويات العليا إلى المستوى n = 1	
	من المستويات العليا إلى المستوى n = 2	
	من المستويات العليا إلى المستوى n = 3	



✍ **عيوب (حدود) نموذج بور:**

١- لم ..... تفسير طيف أي عنصر أخر سوى .....

٢- لم يفسر السلوك ..... للذرات .

٣- وصف حركة الإلكترونات على أنها تتحرك حول النواة في مدارات ..... ويوجد أدلة على عكس ذلك.

تابع الدرس: 2-1 النموذج الميكانيكي الكمي للذرة The Quantum Mechanical Model of the Atom

■ **تطوير نموذج بور:** في عام 1924 م اقتنع العلماء أن نموذج بور للذرة .....، فوضعوا تصورات جديدة مبتكرة تبين كيف تتوزع الإلكترونات في الذرات.

مبدأ دي برولي De Broglie	مميزات مبدأ دي برولي	اقترح فكرة أدت إلى ..... مستويات الطاقة ..... في نموذج .....
	الإلكترونات موجات	اعتقد دي برولي أن للجسيمات المتحركة خواص .....
	أهمية الحركة الموجية للإلكترونات	إذا كان للإلكترون حركة ..... وكان مقيدا بمدارات دائرية أنصاف أقطارها ثابتة، فإنه يستطيع إشعاع ..... ذات أطوال موجية و..... و..... معينة فقط.
	المعادلة	**العلاقة بين الجسيم والموجة الكهرومغناطيسية:** λ تمثل طول الموجة m تمثل كتلة الجسيمات h ثابت بلانك ν التردد

مبدأ هايزنبرج للشك Heisenberg	نص المبدأ	من المستحيل معرفة ..... جسيم و..... في الوقت نفسه .....
	علل	**لماذا من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة؟** .....
	ماذا يعني المبدأ	يعني مبدأ هايزنبرج للشك أيضًا أنه من المستحيل تحديد ..... ثابتة ..... مثل المدارات ..... في نموذج ..... ، وأن الكمية الوحيدة التي يمكن معرفتها هي المكان الذي ..... أن يوجد فيه إلكترون حول .....

معادلة شرودنجر الموجية Schrodinger	اشتقاق المعادلة ومميزات النموذج	واشتق شرودنجر ..... على اعتبار أن ..... ذرة الهيدروجين .....
		وظهر أن نموذج شرودنجر لذرة الهيدروجين ينطبق جيدًا على ذرات ..... الأخرى، وهو ما فشل نموذج ..... في تحقيقه.
	تسمية النموذج	ويسمى النموذج الذري الذي يعامل الإلكترونات على أنها موجات: بالنموذج ..... أو **النموذج** ..... **للذرة**.
	حل المعادلة ووجود الإلكترون	اعتبر كل حل لمعادلة شرودنجر يمثل ..... ترتبط مع احتمال وجود ..... ضمن ..... معين من ..... حول .....

مقارنة بين نموذج بور والنموذج الميكانيكي	التشابه	يحدد نموذج بور والنموذج الميكانيكي ..... الإلكترون بقيم ..... .
	الاختلاف	النموذج الميكانيكي الكمي للذرة لا يحاول ..... مسار ..... حول النواة .

موقع الإلكترون المحتمل	التنبؤ	تتنبأ **دالة الموجة** بمنطقة ..... الأبعاد للإلكترون حول ..... تُسمى .....
	أهمية المستوى	**المستوى** هو ..... الموقع ..... لوجود .....
	ماذا يشبه المستوى الفرعي	يشبه المستوى الفرعي ..... تتناسب كثافتها عند نقطة معينة مع احتمال وجود الإلكترون عند تلك النقطة.

☜ **فكر ما الذي يوضحه الشكل 1-14 ص27**

تابع الدرس: 2-1 مستويات ذرة الهيدروجين Hydrogen's Atomic Orbitals

■ مستويات ذرة الهيدروجين :

ـ وضع العلماء احتمال وجود الإلكترون داخل المستوى..... واحتمال وجوده خارج المستوى هو ..... .

ـ عين النموذج الكمي أربعة أعداد كم للمستويات الذرية هي :

1ـ العدد الكمي ..... 2ـ العدد الكمي الثانوي . 3ـ العدد الكمي ..... 4ـ العدد الكمي المغزلي.

■ العدد الكمي الرئيسي

ما الذي تحدده قيمة العدد الكمي الرئيسي	تحدد ..... النسبي و ..... المستويات الذرية.
ما هو رمز العدد الكمي الرئيسي	..... (حيث كلما زادت قيمة ..... يزداد حجم المستوى)
ما علاقة العدد الكمي الرئيسي بطاقة المستوى	علاقة ..... أي كلما زادت n تزداد طاقة ..... .
ما هي الحالة المستقرة لذرة الهيدروجين	عندما يكون الإلكترون في المستوى ..... .
كم عدد مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين	..... .

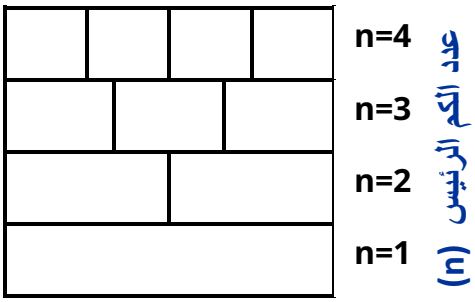
■ مستويات الطاقة الثانوية :

ـ تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات .....

✍ حدد المستويات الثانوية في كل مستوى طاقة رئيسي ثم بين نوع كل مستوى من خلال الجدول:

مستوى الطاقة الرئيسي	عدد المستويات الثانوية	نوع المستويات الثانوية
الأول 1		1S
الثاني 2		
الثالث 3	3	
الرابع 4		

مستويات الطاقة الثانوية



■ أشكال المستويات الفرعية :

أشكال المستويات الثانوية	S ..... P ..... d ..... f .....
عدد الكترونات المستوى	يحتوي كل مستوى على ..... كحد أعلى من الإلكترونات.

ـ تشغل الإلكترونات مناطق ثلاثية الأبعاد في الفراغ تسمى ..... :

ـ يمثل كل مستوى ثانوي بعدد من المستويات الفرعية كالتالي :

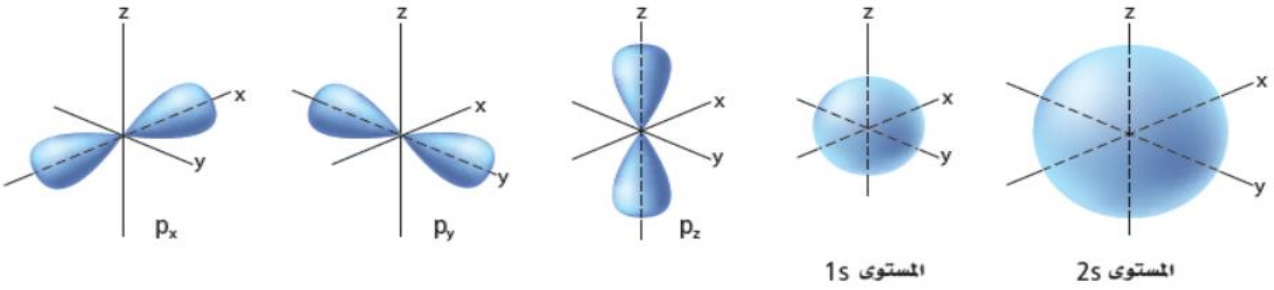
المستوى الثانوي	عدد المستويات الفرعية	تمثيل المستويات الفرعية على المحاور	عدد الإلكترونات التي يستوعبها
S			2
P	3 مستويات فرعية		
d		d_{z2} , d_{x2-y2} , d_{yz} , d_{xz} , d_{xy}	
f	7 مستويات فرعية		

■ 📖 لاحظ الجدول 4 ـ 1 ص30 : يبين مستويات الطاقة الرئيسية الأربعة الأولى للهيدروجين:

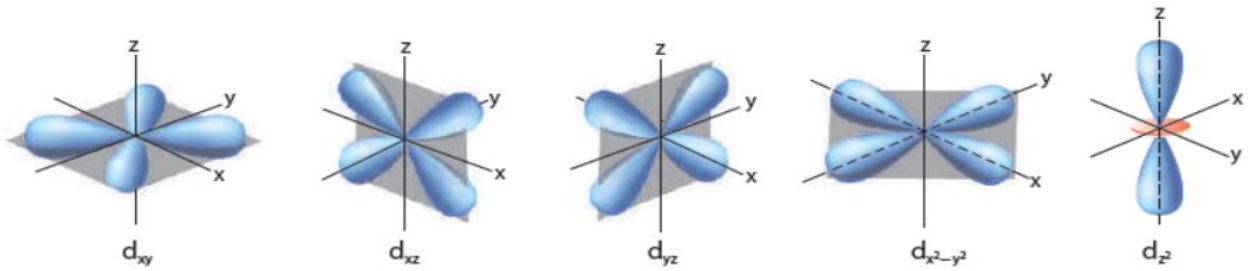
✍ الإلكترون في ذرة الهيدروجين يبقى في المستوى 1S وفي هذه الحالة تكون الذرة ..... .

✍ لاحظ أن عدد المستويات الفرعية في كل مستوى ثانوي دائما عدد ..... .

الشكل 16—1 يحتوي كل مستوى ثانوي على مستويات فرعية بأشكال مختلفة.



a. المستويات الفرعية s جميعها كروية وتزداد أحجامها مع ازدياد العدد الكمي الرئيس. b. مستويات p الفرعية الثلاثة لها أشكال فصية موجهة نحو المحاور الثلاثة x,y,z.



c. أربعة من مستويات d الفرعية لها الشكل نفسه، ولكنها تقع على مستويات في اتجاهات مختلفة، أما المستوى الفرعي d_{z^2} فله شكله المميز.

☑ تدريب: اختر الإجابة الصحيحة لكل ما يلي:

١- **عدد المستوى الفرعي في (4f) تساوي** .....

a- 1 b- 3 c- 5 **d-** 7

٢- **المستويات الثانوية في المستوى الرئيس الثالث هي** .....

a- 1s,2p,3d b- 3s,3p,3d c- 1s,2p,3f d- 3s,3p,3f

☑ التقويم:

1- كلما زاد قيمة (n) زاد حجم المستوى وبالتالي ..... **طاقة الذرة**

أ- تقل ب – تزداد ج – لا تتأثر

2- يتألف مستوى الطاقة الرئيس ..... **من مستوى فرعي واحد**

أ- الأول ب – الثاني ج – الثالث

3- شكل المستوى الفرعي s هو .....

أ- دائري ب – كروي ج – فصين

الدرس: 3-1 التوزيع الإلكتروني Electron Configuration

■ التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة :

بماذا يسمى ترتيب الالكترونات في الذرة	يسمى بـ ..... .
بماذا يسمى ترتيب الالكترونات في الوضع الأقل طاقة والأكثر ثباتا	يسمى بـ .....في الحالة..... للعنصر.
فسر	**تميل الالكترونات في الذرة إلى اتخاذ ترتيب يعطي الذرة أقل طاقة ممكنة ؟** لأن الأنظمة ذات الطاقات المنخفضة ..... استقرارا من الأنظمة ذات الطاقة العالية.

كيفية ترتيب الإلكترونات في مستويات الذرة

يتم ترتيب الإلكترونات في مستويات الذرة حول النواة حسب المبادئ والقواعد التالية :
١ـ مبدأ ..... (البناء التصاعدي). **٢ـ مبدأ** ..... . **٣ـ قاعدة** ..... .

مبدأ أوفباو — البناء التصاعدي

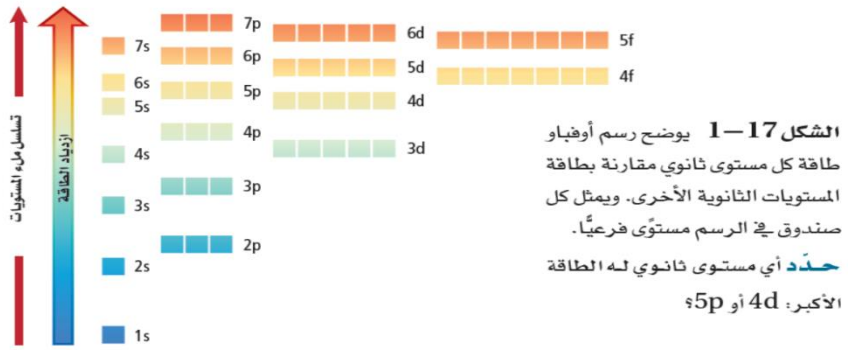
نص المبدأ

ينص مبدأ أوفباو على أن كل ..... يشغل المستوى ..... طاقة.

رسم أوفباو

هو التسلسل الذي يتم فيه ..... المستويات ..... وفق ..... طاقتها.

الشكل 1-17



الشكل 17—1 يوضح رسم أوفباو طاقة كل مستوى ثانوي مقارنة بطاقة المستويات الثانوية الأخرى. ويمثل كل صندوق في الرسم مستوًى فرعيًّا.
حدّد أي مستوى ثانوي له الطاقة الأكبر: 4d أو 5p؟

خواص رسم أوفباو الجدول 5 -1

1ـ طاقة المستويات الفرعية في المستوى الثانوي جميعها ..... **مثال: 2p** ☐☐☐
2ـ في الذرة المتعددة الإلكترونات تكون طاقة المستويات الثانوية المختلفة ضمن مستوى الطاقة الرئيس الواحد ..... **مثال: 2p أعلى من 1s**

تدريبات

س1ـ أي مستوى ثانوي له الطاقة الأكبر : استخدم > أو <
أ - 2S ..... 2P ب - 4d ..... 5P جـ - 4S 3d

مبدأ باولي

نص المبدأ

ينص مبدأ باولي على أن ..... المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن ..... ويدور كل منهما حول نفسه باتجاه ..... للأخر.

تمثيل الإلكترونات

يمكن تمثيل الإلكترونات في المستويات باستخدام ..... في .....

تمثيل المستوى الفرعي

1ـ يمثل المستوى الفرعي الذي يحتوي على زوج من الإلكترونات ذات الدوران المتعاكس بـ ☐

2 - الحد الأعلى للإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس يساوي $2n^2$ (علل) ؟
لأن كل مستوى فرعي لا يستطيع احتواء أكثر من .....

قاعدة هوند

نص المبدأ

تنص قاعدة هوند على أن الإلكترونات تتوزع في المستويات الفرعية ..... الطاقة بحيث تحافظ على أن يكون لها الاتجاه ..... من حيث الدوران، قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران ..... المستويات نفسها.

تدريبات

س2ـ اكتب تسلسل ترتيب الالكترونات الستة للمجال 2P في المجالات الفرعية :

1. ☐☐☐ 2. ☐☐☐ 3. ☐☐☐
4. ☐☐☐ 5. ☐☐☐ 6. ☐☐☐

تابع الدرس: 3-1 التوزيع الإلكتروني Electron Configuration

طرق تمثيل التوزيع الإلكتروني	تستطيع إن تمثل التوزيع الالكتروني للذرة بإحدى الطرائق الآتية : 1- ..... 2- 3-	
رسم مربعات المستويات الفرعية	التعبير عن الإلكترونات	يمكن التعبير عن ..... في المستويات الفرعية ..... في المربعات.
	مثال	**التوزيع الالكتروني لذرة الكربون $_6C$ بطريقة رسم مربعات المستويات يكون بالشكل التالي :**
	جدول1-6	**يبين الجدول رسم مربعات المستويات والترميز الإلكتروني للعناصر في الدورتين الأولى والثانية من الجدول.**
	تطبيقات	**اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة رسم مربعات المستويات.** $_3Li$: ..... $_8O$: .....
الترميز الإلكتروني	عن ماذا يعبر	**يعبر الترميز الإلكتروني عن مستوى الطاقة ..... والمستويات ..... المرتبطة مع كل المستويات الفرعية في الذرة.** **$1S^2$ ← العدد الكمي الرئيسي ↓ المستوى الفرعي ← عدد الالكترونات**
	ما الذي يتضمنه	يتضمن أُسًّا يمثل عدد ..... في ......
	مثال	**التوزيع الالكتروني لذرة الكربون في الحالة المستقرة بطريقة الترميز الإلكتروني يكون بالشكل التالي :** $_6C$: .....
	تطبيقات	**اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة الترميز الإلكتروني .** $_{11}Na$: ..... $_{17}Cl$: .....
ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)	تعريفه	هو طريقة لتمثيل التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة الموجودة في العمود الأخير من الجدول الدوري ويحتوي مدارها الأخير ماعدا الهيليوم على ..... إلكترونات وهي عادة ..... .
	لماذا تستخدم	تستخدم الأقواس ..... في ..... الغاز النبيل.
	مثال	على سبيل المثال الرمز **[He]** يمثل التوزيع الإلكتروني للهيليوم ..... كذلك الرمز **[Ne]** يمثل التوزيع الإلكتروني للنيون .....
	تطبيقات	**اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)** $_{12}Mg$: ..... $_{16}S$: .....

استثناءات التوزيع الإلكتروني

بعض العناصر تشذ عن التوزيع الإلكتروني باستخدام رسم أوفباو للوصول إلى حالة الاستقرار .

حيث أن حالة الاستقرار الصحيحة فيها عندما تكون مجالاتها إما ..... ممتلئة كما في d^5 أو ..... d^{10}.

فمثلا	التوزيع الإلكتروني للكروم حسب رسم أوفباو سيكون ..... والصحيح هو ..... وللنحاس حسب رسم أوفباو سيكون ..... والصحيح هو .....
إستراتيجية حل المسألة	ملء مستويات الطاقة (لاحظ صـ 36)
تطبيق الإستراتيجية	ـ اكتب التوزيع الالكتروني في الحالة المستقرة لعنصر موليبدنيوم . $_{42}Mo$: .....

مسائل تدريبية واجب :

21ـ اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعناصر الآتية:

$_{22}Ti$	التيتانيوم	
$_{35}Br$	البروم	
$_{38}Sr$	الاسترانشيوم	
$_{75}Re$	الرينيوم	

23- عندما تتفاعل ذرة كبريت مع ذرات أخرى فإن إلكترونات مستوى الطاقة الثالث هي التي تشارك في التفاعل.

ما عدد هذه الإلكترونات في ذرة الكبريت ؟ ج/ .....

24ـ عنصر توزيعه الإلكتروني في الحالة المستقرة $[Kr]\ 5S^2\ 4d^{10}5P^1$ وهو ينتمي إلى أشباه الموصلات ويستخدم في صناعة سبائك عدة ما هذا العنصر ؟ ج/ .....

✍ ـ حدد العنصر الذي يمثل بالتوزيع الالكتروني الآتي:

نوع العنصر	التوزيع الالكتروني
	$1S^2 2S^2 2P^5$
	$[Ar]\ 4S^2$
	$[Xe]\ 6S^2 4f^4$

✍ ما التوزيع الإلكتروني لذرة الإسكانديوم Sc :

a. $1s^2\ 2s^2\ 2p^7\ 3s^2\ 3p^7\ 4s^2\ 3d^1$ **b.** $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

c. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^2$ **d.** $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 3s^2\ 3p^5\ 4s^2\ 3d^1$

✍ استخدم المربعات والأسهم لتوزيع إلكترونات ذرة السيلكون $_{14}Si$

تابع الدرس: 3-1 إلكترونات التكافؤ Valence Electrons

الكترونات التكافؤ	تعريف	هي ..... المستوى ..... للذرة (مستوى الطاقة ..... الأخير).
	ما الذي تحدده؟	تحدد إلكترونات التكافؤ ..... للعنصر .

مثال

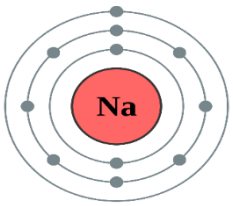
العنصر / رمزه	العدد الذري	التوزيع الالكتروني المختصر	الكترونات التكافؤ
الكبريت S	16	$[Ne]\ 3S^2\ 3P^4$	2 + 4 = 6
السيزيوم Cs	55	$[Xe]\ 6S^1$	
✍ ـ اكتب التوزيع الالكتروني ثم بين إلكترونات التكافؤ للذرات التالية:			
الكلور Cl	17		
الكالسيوم Ca	20		

■ **التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس) :**

التمثيل النقطي للإلكترونات	تعريف	هو طريقة ..... لتمثيل ..... التكافؤ التي تشارك في تكوين الروابط .....
	طريقة تمثيله	يُكتب رمز العنصر الذي يمثل نواة الذرة ومجالات الطاقة الداخلية محاطا بنقاط تمثل إلكترونات المجال الخارجي (الكترونات التكافؤ) جميعها .

طريقة تحديد عدد الإلكترونات التكافؤ

يتم تحديد عدد إلكترونات التكافؤ بجمع الإلكترونات الخارجية للذرة.
ويمكن تحديده من خلال معرفة رقم المجموعة أيضا كما يلي :



المجموعة	18	17	16	15	14	13	2	1
إلكترونات التكافؤ								

✍ **التقويم : اختر الإجابة الصحيحة في ما يلي :**

1. **إلكترونات التكافؤ لل $_{17}Cl$ هي:**

أ) 17 ب) 5 ج) 7

2. **طريقة تمثيل إلكترونات التكافؤ حول رمز العنصر تعرف بـــ ؟**

أ) تمثيل لويس ب) تمثيل باولي ج) تمثيل هوند

✍ **مسائل تدريبية صـــ 38 :**

26 ـ ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات العناصر الآتية:

العنصر / رمزه	العدد الذري	التوزيع الالكتروني	عدد الكترونات التكافؤ	التمثيل النقطي للإلكترونات
الماغنسيوم Mg	12			
الكالسيوم Ca	20			
الزينون Xe	54			

27- تحتوي ذرة عنصر على 13 إلكترونًا. ما هذا العنصر؟ وكم إلكترونًا يظهر في التمثيل النقطي للإلكترونات ؟

.....

✍ أسئلة تقويم الفصل الأول

✍ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - الضوء المرئي وموجات الراديو والتلفاز والميكروويف كلها امثلة على .....

أ - الطول الموجي	ب- الشعاع الكهرومغناطيسي	ج- سعة الموجة	د- التردد

2- أقصر مسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين:

أ - الطول الموجي	ب- سرعة الموجة	ج- سعة الموجة	د- التردد

3- عدد الموجات التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية:

أ - الطول الموجي	ب- سرعة الموجة	ج- سعة الموجة	د- التردد

4- يطلق على مقدار ارتفاع القمة أو انخفاض القاع عن مستوى خط الأصل:

أ - الطول الموجي	ب- سرعة الموجة	ج- سعة الموجة	د- التردد

5- وحدة قياس التردد: .....

أ - Hz	ب- m/s	ج- m.s	د- m

6- يشتمل الطيف الكهرومغناطيسي على مجموعة من الموجات الكهرومغناطيسية التي تختلف فيما بينها في .....

أ - السرعة	ب- السرعة والتردد	ج- السرعة والطول الموجي	د- الطول الموجي والتردد

7- ما تردد موجة الضوء المنعكس من ورقة خضراء اذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس يساوي $\lambda = 4.09 \times 10^{-7}$ m

أ - 4.907	ب- 6.122×10^{14}	ج- 6.122×10^{-7}	د- 6.33×10^{14}

8- ما طاقة الفوتون الصادرة من الاشعة التي طول موجتها 0.19 m ؟ علماً أن الثابت بلانك يساوي 6.626×10^{-34} J.S

أ - 8.83×10^{-26}	ب- 1.05×10^{-24}	ج- 1.78×10^{-26}	د- 2.21×10^{-24}

9- مصطلح الكم يعني:

أ - أكبر كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدها.	ج- أقل كمية من الطاقة المنبعثة من الأجسام الساخنة.
ب- أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدها.	د- أكبر كمية من الطاقة المنبعثة من الأجسام الساخنة.

10- عندما يصطدم ضوء بتردد معين بسطح معدن فإنه يبعث الإلكترونات يدعى ذلك التأثير .....

أ - المغناطيسي	ب- الكهربائي	ج- الكيميائي	د- الكهروضوئي

11- جسيم لا كتلة له ويحمل كماً من الطاقة:

أ - الفوتون	ب- البروتون	ج- النيترون	د- الكاتيون

12- لكل عنصر ..... يميزه عن غيره من العناصر كما تميز بصمة الأصبع شخصاً عن آخر.

أ - شكل	ب- حجم	ج- طيف انبعاث	د- وزن

13- حالة الاستقرار تعني:	
أ - الحالة التي تكون فيها الكترونات الذرة في أدنى مستوى طاقة.	**ج-** الحالة التي تكون فيها الكترونات الذرة مثارة.
ب- الحالة التي تكون فيها الكترونات الذرة في أعلى مستوى طاقة.	**د-** الحالة التي تنتقل فيها الكترونات الذرة إلى مستويات طاقة أعلى.

14- اقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يستوعبه مستوى الطاقة الرئيسي الخامس n=5			
أ - 5 إلكترونات	**ب-** 15 إلكترونات	**ج-** 25 إلكترونات	**د-** 50 إلكترونات
15- عند انتقال الكترون الذرة المثارة من مجال طاقة أعلى إلى المجال n=3 تنتج سلسلة.....			
أ - الأشعة فوق البنفسجية	**ب-** الضوء المرئي	**ج-** الأشعة تحت الحمراء	**د-** أشعة الليزر
16- يستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة ..... هذا مبدأ :			
أ - دي برولي	**ب-** بور	**ج-** شرودنجر	**د-** هايزنبرج للشك
17- شبه نموذج ..... الذري وجود الإلكترون حول النواة بالسحابة الإلكترونية			
أ - دي برولي	**ب-** بور	**ج-** شرودنجر	**د-** هايزنبرج للشك
18- عدد مستويات الطاقة الرئيسة في الذرة :			
أ - 2 مستويات	**ب-** 4 مستويات	**ج-** 5 مستويات	**د-** 7 مستويات
19- عدد مستويات الطاقة الثانوية في الذرة يساوي			
أ - 3 مستويات	**ب-** 4 مستويات	**ج-** 5 مستويات	**د-** 7 مستويات
20- عدد مستويات الطاقة الفرعية في مستوى الطاقة الثانوي d يساوي:			
أ - 1	**ب-** 3	**ج-** 5	**د-** 7
21- شكل المستوى الثانوي p			
أ - فصين	**ب-** أربع فصوص	**ج-** كروي	**د-** أشكال معقدة
22- عند انتقال الكترون الذرة المثارة من مستوى طاقة أعلى إلى المجال n=2 تنتج سلسلة			
أ - باشن	**ب-** بالمر	**ج-** بريكت	**د-** ليمان
23- التوزيع الالكتروني الصحيح للعنصر $_{42}Mo$ هو			
أ - $[Ar]4S^24d^4$	**ب-** $[Kr]5S^24d^4$	**ج-** $[Kr]5S^14d^5$	**د-** $[Xe]\ 6S^15d^5$
24- من قصور (عيوب) نموذج بور:			
أ - فسر السلوك الكيميائي لجميع العناصر.	**ب-** افترض ان الالكترونات تتحرك كموجات.	**ج-** درس وفسر طيف ذرة الهيدروجين فقط.	**د-** لم يستطيع تحديد مكان الالكترون بدقة.
25- أي الأشكال التالية يوضح توزيع ستة الكترونات في مستويات d الفرعية حسب قاعدة هوند؟			
أ	**ب**	**ج**	**د**

الفصل الثاني

الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر

The Periodic Table and Periodic Trends

يتيح لنا التدرج في خواص ذرات العناصر في الجدول الدوري التنبؤ بالخواص الفيزيائية والكيميائية لها.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 2-1	تطور الجدول الدوري الحديث
الدرس الثاني : 2-2	تصنيف العناصر
الدرس الثالث : 2-3	تدرج خواص العناصر

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 تطور الجدول الدوري الحديث Development of the Modern Periodic Table

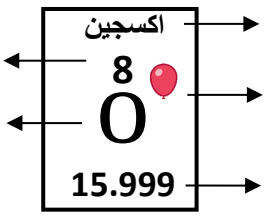
■ لقد تطور الجدول الدوري للعناصر تدريجياً مع الوقت باكتشاف العلماء طرائق أكثر فائدة في تصنيف العناصر ومقارنتها.

🕮 تطور الجدول الدوري:

العلماء الذين ساهموا في تطوير الجدول الدوري للعناصر			
لافوازييه	أساس التصنيف	قام بتجميع العناصر المختلفة المعروفة آنذاك في	
	طريقة التصنيف	قائمة تحتوي ..... عنصرًا موزعة على ..... فئات.	
	جدول لافوازييه	انظر الجدول 1-2 ص50	
جون نيولاندز	أساس التصنيف	رتب العناصر تصاعديًا وفق	
	طريقة التصنيف	لاحظ تكرار خواص العناصر لكل ..... عناصر.	
	ترتيب العناصر	وضع قانون	
ماير و مندليف	أساس التصنيف	قام بترتيب العناصر تصاعديًا وفق	
	طريقة التصنيف	في جدول دوري، أثبتا وجود علاقة بين ..... و	
	تنبأ مندليف	تنبأ بوجود ..... غير مَكتشفة، وحدد خواصها، وترك لها أماكن شاغرة.	
موزلي	أساس التصنيف	رتب العناصر تصاعديًا وفق	
	طريقة التصنيف	في جدول دوري.	
	ماذا أكتشف	اكتشف أن العناصر تحتوي على عدد محدد وفريد من البروتونات يسمى	
	مالناتج عن الترتيب	أنماط أكثر وضوحًا في تدرج خواصها.	
	ماهو تدرج الخواص	هو ..... الخواص الكيميائية والفيزيائية عند ترتيب العناصر تصاعديًا وفق	

■ الجدول الدوري الحديث:

✍ يتكون الجدول الدوري الحديث من مجموعة مربعات يحوي كل منها على☚



✋ مكونات الجدول الدوري الحديث:

☚ تُرتب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً وفقاً ..... .

☚ يُقسم الجدول إلى أعمدة راسية تسمى ..... وعددها ..... .و يقسم إلى صفوف افقية تسمى ..... وعددها .....

✋ **العناصر الممثلة أو الرئيسة:** وهي من المجموعة ..... و ..... ومن ..... إلى ..... (لأن لها العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية).

✋ **العناصر الانتقالية:** عناصر المجموعات من ..... إلى .....

✍ كما تُصنف العناصر الى ..... و ..... و .....

تابع الدرس: 2-1 تابع تطور الجدول الدوري الحديث

■ **تُصنّف العناصر إلى فلزات ولافلزات وأشباه فلزات.**

الفلزات تمتاز بـ	**العناصر التي تكون** ....
اللافلزات تمتاز بـ	**توجد اللافلزات في** ....
أشباه الفلزات	**هي العناصر في** ..... **ولأشباه الفلزات** ..... **فيزيائية وكيميائية** ..... **للفلزات واللافلزات معاً.** **مثال ١.** ..... **٢.** ..... يُستخدم في .....

■ **الفلزات القلوية** ☚ **وهي عناصر المجموعة** ..... **وتقع على** ..... **الجدول الدوري.**

☚ **توجد متحدة مع عناصر على شكل** ..... **وذلك بسبب (** ..... **)**

☚ **مثال** ..... **المستخدم في** .....

..... **المستخدم في** .....

■ **الفلزات القلوية الأرضية** ☚ **وهي عناصر المجموعة** ..... **وهي أيضاً سريعة** .....

☚ **مثال** ..... **و** ..... **وهما مفيدان** .....

و .....**ووزنه خفيف نسبيًا لذا يُستخدم في تصنيع** .....

☚ **وذلك لأن الماغنيسيوم (** ..... **).**

☑ **الفلزات الانتقالية و الفلزات الانتقالية الداخلية:**

■ **الفلزات الانتقالية:** وتوجد في المجموعات من ..... إلى .....

■ **الفلزات الانتقالية الداخلية:** وهي سلسلتي ..... **و** ..... وتقعان ..... الجدول الدوري.

■ **الهالوجينات** ☚ توجد في المجموعة ..... وهي شديدة التفاعل وتكون في صورة .....

☚ **مثال** ..... **يضاف إلى** ..... **وذلك (لحماية الأسنان من التسوس).**

■ **الغازات النبيلة** ☚ توجد في المجموعة ..... وهي خاملة جداً، **أي (لا تتفاعل)**

☚ **مثال: تستخدم في صناعة** ..... **و** .....

✍ **تدريب**: ارسم مخططًا مُبسطًا للجدول الدوري وحدد جميع البيانات الأساسية التي درستها عليه؟

الدرس: 2-2 تصنيف العناصر Classification of the Elements

■ **الفكرة الرئيسية:** رُتبت العناصر في الجـدول الدوري ضمن مجموعات ودورات حسب أعدادها الذرية.

☑ ترتيب عناصر الجدول الدوري وفق التوزيع الإلكتروني:

☚ **يحدّد التوزيع الإلكتروني** .....

☑ **إلكترونات التكافؤ هي** .....

✍ **علل لماذا تتشابه عناصر المجموعة الأولى في خواصها الكيميائية؟**

.....

☚ المجال الأخير في عناصر المجموعة الثانية يحتوي على .....

☑ إلكترونات التكافؤ والدورة:

☚ **يحدد رقم مستوى الطاقة** ..... **الذي يحتوي إلكترونات التكافؤ رقم** ..... **التي يوجد فيها العنصر في الجدول الدوري.**

☑ إلكترونات تكافؤ العناصر الممثلة:

من الشكل 2-7 حدد إلكترونات التكافؤ لعناصر المجموعة الثانية .....

من الشكل 2-7 حدد إلكترونات التكافؤ لعناصر المجموعة الخامسة عشر .....

■ عناصر الفئات s,p,d,f

☚ يحتوي الجدول الدوري على ..... و ..... ذات احجام متفاوتة.

✍ **علل**/الجدول الدوري له شكل غير منتظم؟ (.....)

☚ ينقسم الجدول الدوري إلى أربع فئات وهي ..... , ... , ... , ... **أنظر الشكل 2-8**

ولأن مستويات s تتسع لإلكترونين على الأكثر فإن فئة s تشتمل على مجموعتين فقط.

☑ عناصر الفـــئة s

☚ **تتكون من عناصر المجموعتين** ..... **و** ..... **وعنصر** .....

☑ عناصر الفـــئة p

☚ **تمتد الفئة p على مدى ست مجموعات من** ..... **إلى** .....

✍ **علل لا يوجد عناصر من فئة p في الدورة الأولى؟**

.....

✍ **علل/عناصر المجموعة 18 (الغازات النبيلة) عناصر فريدة؟** (.....)

☑ عناصر الفـــئة d

☚ **تحتوي على** ..... **، وهي** .....

☚ **مستويات d الفرعية** ..... **تتسع لـ** ..... **إلكترونات لذا فإن العناصر تمتد على مدى** ..... **مجموعات في الجدول.**

✍ **علل/ يتم ملئ المستوى 4S قبل المستوى 3d ؟**(.....)

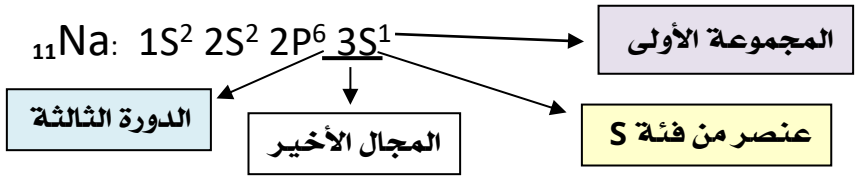
☑ عناصر الفـــئة f

☚ **تشمل على** .....

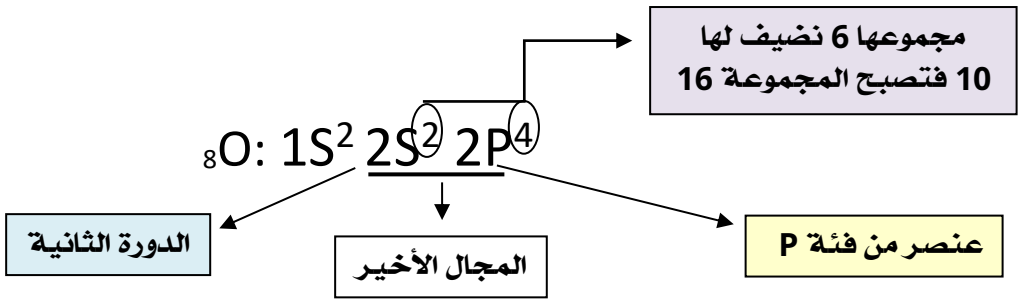
☚ **مستويات f الفرعية** ..... **تتسع لـ** ..... **إلكترونات لذا فإن العناصر تمتد على مدى** ..... **مجموعة في الجدول.**

✍ **لذا تحدد الفئات s,p,d,f شكل الجدول الدوري، وكلما انتقلت إلى أسفل الجدول الدوري** ..... **عدد مستويات الطاقة الرئيسية، كما يزداد عدد** ..... **التي تحتوي على الإلكترونات.**

مثال١ /



مثال٢ /



.

❑ مثال 1-2 ص 62

التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري لعنصر الاسترانشيوم الذي يستخدم في إضفاء اللون الأحمر على الألعاب النارية، التوزيع الإلكتروني $[Kr]\ 5S^2$.

س/ حدد المجموعة والدورة والفئة التي ينتمي إليها عنصر الاسترانشيوم دون استخدام الجدول الدوري؟

☜ **الحل:**

.....

✍مسائل تدريبية ص62

8. حدد دون الرجوع إلى الجدول الدوري، **المجموعة والدورة والفئة** التي تنتمي إليها ذرات العناصر ذات التوزيع الإلكتروني الآتي:

a. $[Ne]3S^2$ b. $[He]2S^2$ d. $[Xe]6s^2$

الحل: a. .....

الحل: b. .....

الحل: d. .....

10. تحفيز. اكتب اسم ورمز كل من العناصر الآتية:

a. عنصر في المجموعة 2 والدورة 4

b. عنصر في المجموعة 12 والدورة 4

C. غاز نبيل في الدورة 5

d. عنصر في المجموعة 16 والدورة 2

الحل: a. .....

الحل: b. .....

الحل: c. .....

الحل: d. .....

الدرس : 2-3 تدرج خواص العناصر Periodic Tre nds

■ **الفكرة الرئيسية : يعتمد تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري على حجوم الذرات، وقابليتها لفقدان الإلكترونات أو اكتسابها.**

☑ نصف قطر الذرة:

الحجم الذري	**تعريف**	يُعرف الحجم الذري ..... من ..... أخرى مجاورة لها.
	ملاحظة	حجم الذرة من الخواص الدورية الذي يتأثر .....
	علل	✍ **حجم الذرة يتغير من مادة إلى مادة أخرى؟** **لأن طبيعة الذرة** .....
نصف قطر الذرة	**للفلزات**	**نصف قطر الذرة للفلزات مثل الصوديوم Na** نصف ..... بين ..... في ..... للعنصر.
	للافلزات (للجزيئات)	**العناصر التي توجد على شكل جزيئات - ومنها اللافلزات مثل الهيدروجين H_2** بنصف ..... بين نوى الذرات ..... و ..... بروابط فيما بينها.

☑ تدرج نصف القطر عبر الدورات:

✋ **يتناقص في الغالب نصف القطر عند الانتقال من** ..... **الدورة إلى** ..... .

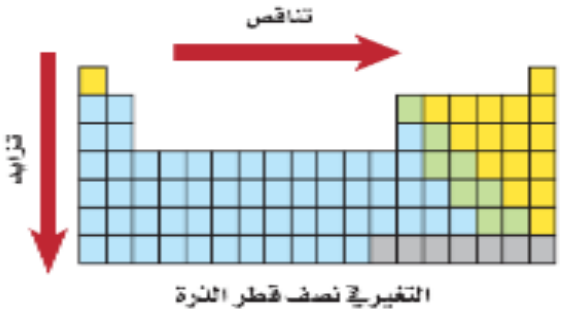
☚ علل لماذا الاختلاف في أحجام الذرات للعناصر الثلاثة الآتية **Li - Be - B** علماً أنهم في نفس الدورة؟

.....

.....

.....

.....



☑ تدرج نصف القطر عبر المجموعات:

✋ **يزداد في الغالب نصف القطر من** ..... **المجموعة إلى** ..... .

☚ علل ماهي أسباب زيادة حجم الذرة في المجموعة نفسها؟

.....

.....

.....

مسائل تدريبية ص65

أجب عن الأسئلة الآتية مستعيناً بمعرفتك بأنماط التغير في نصف قطر الذرة عبر الدورة والمجموعة، دون استخدام قيم نصف قطر الذرة في الشكل 11-2 عند الإجابة عن هذه الأسئلة .

16 - أي العناصر له أكبر نصف قطر : الماغنسيوم Mg ، أو السليكون Si ، أو الكبريت S ، أو الصوديوم Na ؟ وأيها له أصغر نصف قطر؟

الترتيب حسب كبر نصف القطر	المجموعة	الدورة	التوزيع الالكتروني	العنصر
> > >				$_{12}Mg$
				$_{14}Si$
				$_{16}S$
				$_{11}Na$

19. تحفيز حدّد أي العنصرين، في كل زوج مما يلي، له أكبر نصف قطر أكبر :

العنصر الأول	العنصر الثاني	أي العنصرين له نصف قطر أكبر
a. عنصر في والدورة 2 والمجموعة 1	أو عنصر في الدورة 3 , والمجموعة 18	
b. عنصر في والدورة 5 والمجموعة 2	أو عنصر في الدورة 3 , والمجموعة 16	
C. عنصر في والدورة 3 والمجموعة 14	أو عنصر في الدورة 6 , والمجموعة 15	
d. عنصر في والدورة 4 والمجموعة 18	أو عنصر في الدورة 2 , والمجموعة 16	

تابع الدرس: 2-3 تابع تدرج خواص العناصر Periodic Tre nds

■ نصف قطر الأيون: Ionic Radius

الأيون	طريقة تكوين الأيون	تستطيع الذرات ..... أو ..... إلكترون أو أكثر لتكوين ..... .
	تعريفه	هو .....
	حجم الأيون	عندما تفقد الذرة الإلكترونات تكون أيونًا ..... و ..... حجمها. عندما تكتسب الذرة الإلكترونات تكون أيونًا ..... و ..... حجمها.
علل		**ماهي الأسباب التي أدت إلى صغر حجم الذرة عند فقد الإلكترون؟** ....
علل		**ماهي الأسباب التي أدت إلى ازدياد حجم الذرة عندما تكسب الإلكترون؟** ....
تدرج نصف قطر الأيون	عبر الدورات	كلما تحركت من اليسار إلى ..... عبر الدورة ..... حجم الأيون ..... . وعند بداية المجموعة ..... أو .... حجم الأيون السالب أيضًا تدريجيًّا.
	عبر المجموعات	..... نصف قطر كل من الأيونات الموجبة والسالبة عند الانتقال من ..... إلى ..... خلال المجموعة.
مقارنة بين حجم الأيونات وذراتها المتعادلة		حجم الأيونات الموجبة ..... من ذراتها المتعادلة.
		مثال: حجم أيون الصوديوم Na^+ ..... من ذرة الصوديوم **Na** .
		حجم الأيونات السالبة ..... من ذراتها المتعادلة.
		مثال: حجم أيون الكلور Cl^- ..... من ذرة الكلور **Cl**.

تطبيق

أيهما أكبر في الحجم الذري بين الذرات والأيونات الآتية:

-1 Ca ..... Ca^{++} **-2** Br ..... Br^-

تدريب

أيّ العناصر الآتية : الماغنسيوم أم الكالسيوم أم الباريوم، نصف قطر أيونه أكبر؟ وأيّها نصف قطر أيونه أصغر؟ مع التفسير؟

العنصر	التوزيع الإلكتروني	الدورة	المجموعة	الترتيب حسب كبر نصف قطر الأيون
$_{12}Mg$				> >
$_{20}Ca$				
$_{4}Be$				

التفسير: .....

تابع الدرس: 2-3 تابع تدرج خواص العناصر (طاقة التأين Ionization Energy)

■ **طاقة التأين:** يتطلب تكوين أيون موجب ..... إلكترون من الذرة المتعادلة، ويحتاج هذا العمل إلى .....

للتغلب على قوة التجاذب بين الشحنات السالبة والموجبة. وتسمى هذه الطاقة ..... .

✍ **طاقة التأين هي**/ .....

☚ وتسمى الطاقة اللازمة لانتزاع أول إلكترون من الذرة المتعادلة .....

✋ **علل لماذا لتأين طاقة الليثيوم المنخفضة أهمية في صنع بطاريات الحاسوب** .....

✍ تكون طاقة تأين فلزات المجموعة **1** منخفضة ، لذا تميل إلى تكوين .....

✋ **علل** عناصر المجموعة **18** لا تكوّن أيونات ؟ ج/ .....

■ **انتزاع أكثر من إلكترون:**

✋ **علل** طاقة التأين الثانية لليثيوم **7300** kJ/mol أكبر كثيرًا من طاقة التأين الأولى **520** kJ/mol ؟

.....

☑ **تدرج خواص العناصر عبر الدورات:**

✍ طاقة التأين الاولى تزداد عند الانتقال من ..... إلى .....عبر الدورة نفسها.

☑ **تدرج خواص العناصر عبر المجموعات:**

✍ طاقة التأين تقل عند الانتقال من ..... إلى ..... عبر المجموعة نفسها.

■ **الكهروسالبية:**

✍ تُعرف **الكهروسالبية** على أنها ..... في الرابطة الكيميائية.

☚ الكهروسالبية غالباً .....عند الانتقال إلى أسفل المجموعة، ..... عند الانتقال من ..... إلى .....عبر الدورة.

✍ تتراوح قيم الكهروسالبية للعناصر بين ..... و ..... ووحدتها ..... .

✋ أكثر العناصر كهروسالبية في الجدول الدوري هو ..... وأقلها ..... و .....

☑ **قاعدة الثمانية:**

✍ الذرة ..... الإلكترونات أو ..... أو ..... بها، لتحصل على ..... إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

مثال / **ذرة الصوديوم** $_{11}Na : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ **أيون الصوديوم** $Na^+ : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

✋ لاحظ أن هذه القاعدة لا تشمل عناصر الدورة الأولى؛ لأنها تحتاج إلى .....

✋ تكمن فائدة هذه القاعدة في تحديد نوع الأيون الذي ينتجه العنصر.

✍ **العناصر** التي على **يمين** الجدول الدوري ..... عادة الإلكترونات وتنتج أيونات .....

✍ **العناصر** التي على **يسار** الجدول الدوري ..... عادة الإلكترونات وتنتج أيونات .....

■ تطبيقات وتدريبات:

س/ رتب العناصر التالي حسب تزايد طاقة التأين : البورون B و النيتروجين N و الفلور F ؟

العنصر	التوزيع الالكتروني	الدورة	المجموعة	الترتيب حسب تزايد طاقة التأين
$_5B$				
$_7N$				> >
$_9F$				

س/ حدّد أي العنصرين له أكبر طاقة تأين في كل من الأزواج الآتية؟

نوع الأزواج	المقارنة من حيث الأعلى في طاقة التأين
N و Li	
Ne و Kr	
Li و Cs	

س/ أي عنصر في الأزواج الآتية له كهروسالبية أعلى:

نوع الأزواج	المقارنة من حيث الأعلى كهروسالبية
As أو K	
Sb أو N	
Be أو Sr	

س/ بيّن أيهما له أكبر قيمة لكل مما يأتي: الفلور F أم البروم Br ؟

a- الكهروسالبية		c- نصف قطر الذرة	
b- نصف قطر الأيون		d- طاقة التأين	

✍ أسئلة تقويم الفصل الثاني

✍ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - لاحظ .....أن خواص العناصر تتكرر عند ترتيبها تصاعدياً وفق تسلسل الكتل الذرية لكل ثمانية عناصر.

أ - ماير	ب- جون نيولاندز	ج- ديمتري مندليف	د- لافوازييه

2- أي المجموعات التالية تتشابه في الخواص الكيميائية ؟

أ - $_{11}A$ ، $_{14}Y$ ، $_{36}X$	ب- $_{20}A$ ، $_{33}X$ ، $_{54}Y$	ج- $_{17}A$ ، $_{18}Y$ ، $_{40}X$	د- $_{17}A$ ، $_{35}X$ ، $_{53}Y$

3- يُعتبر العنصر الذي عدده الذري 38 من ضمن .....

أ - الفلزات القلوية الأرضية	ب- الفلزات القلوية	ج- الهالوجينات	د- الغازات النبيلة

4- من العناصر المُمثلة فيما يلي هو .....

أ - $_{21}X$	ب- $_{49}Y$	ج- $_{43}Z$	د- $_{27}A$

5- أحد العناصر التالية عنصر انتقالي .....

أ - $_{16}X$	ب- $_{38}Y$	ج- $_{80}Z$	د- $_{84}A$

6- الفلز السائل الوحيد في الجدول الدوري هو .....

أ - Cu	ب- Br	ج- Ag	د- Hg

7- تمتاز معظم ..... بالليونة والقابلية للطرق والسحب؛ وموصلة جيدة للحرارة والكهرباء.

أ - الفلزات	ب- اللافلزات	ج- أشباه الفلزات	د- الغازات النبيلة

8- تحتوي ذرة عنصر في حالتها المستقرة على إلكترونين في مجال الطاقة الرئيس الرابع والأخير ؛ يصنف على أنه .....

أ - فلز قلوي	ب- فلز قلوي أرضي	ج- هالوجين	د- غاز خامل

9- تعرف سلسلتي اللانثنيدات والأكتنيدات بالفلزات .....

أ - الفلزات القلوية	ب- الفلزات القلوية الأرضية	ج- الفلزات الانتقالية الداخلية	د- الفلزات الانتقالية

10- العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$ يصنف على أنه .....

أ - فلز قلوي	ب- شبه فلز	ج- هالوجين	د- غاز نبيل (خامل)

11- يستخدم ..... في الجراحة التجميلية والتطبيقات التي تحاكي الواقع.

أ - الفوسفور	ب- السليكون	ج- الكبريت	د- الخارصين

12- يحتوي المستوى الأخير لعنصر توزيعه الإلكتروني $_{18}Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^1$ [على .....

أ - إلكترون واحد	ب- إلكترونين	ج- ثلاثة إلكترونات	د- عشرة إلكترونات

13- أقل العناصر كهروسالبية عنصر .....

أ - الفرانسيوم	ب- السيزيوم	ج- الفلور	د- الكلور

14- تم تقسيم الجدول الدوري إلى ..... فئات			
أ - 3	**ب- 4**	**ج- 5**	**د- 7**
15- يتطابق رقم مستوى الطاقة الأخير الذي توجد فيه إلكترونات التكافؤ مع ..... العنصر.			
أ - رقم دورة	**ب-** رقم مجموعة	**ج-** عدد بروتونات	**د-** عدد نيترونات
16- نطلق مصطلح ..... على نصف المسافة بين نواتي ذرتين متجاورتين في التركيب البلوري.			
أ - طاقة التأين	**ب-** الكهروسالبية	**ج-** الألفة الإلكترونية	**د-** نصف قطر الذرة
17- ..... أصغر حجماً من ذرة عنصر البوتاسيوم K الذي تحتوي نواته على 19 بروتونا.			
أ - $_{37}Rb$	**ب-** $_{19}K^{+}$	**ج-** $_{87}Fr$	**د-** $_{55}Cs$
18- أكبر العناصر التالية حجمًا			
أ - $_{17}Cl$	**ب-** $_{9}F$	**ج-** $_{35}Br$	**د-** $_{53}I$
19- تسمى الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية			
أ - طاقة التأين	**ب-** الكهروسالبية	**ج-** الألفة الإلكترونية	**د-** طاقة الشبكة البلورية
20- تسمى الطاقة التي يتطلبها انتزاع إلكترون ثان من أيون أحادي الشحنة الموجبة			
أ - طاقة الرابطة	**ب-** طاقة التأين الأول	**ج-** طاقة التأين الثاني	**د-** طاقة الشبكة البلورية
21- أي من ذرات العناصر التالية لها أعلى طاقة تأين ؟			
أ - $_{15}P$	**ب-** $_{51}Sb$	**ج-** $_{33}As$	**د-** $_{83}Bi$
22- تحصل ذرة العنصر على الاستقرار عندما تمتلك ..... إلكترونات في مستوى طاقتها الرئيس الأخير.			
أ - 2	**ب- 4**	**ج- 6**	**د- 8**
23- جميع الذرات التالية تصل إلى التركيب الثماني المستقر عن طريق فقد إلكترونين ماعدا			
أ - $_{12}Mg$	**ب-** $_{55}Cs$	**ج-** $_{38}Sr$	**د-** $_{56}Ba$
24- جميع العمليات التالية تحقق للذرة التركيب الإلكتروني المستقر ماعدا			
أ - فقد الإلكترونات	**ب-**عدم المشاركة بالإلكترونات	**ج-** المشاركة بالإلكترونات	**د-** اكتساب الإلكترونات
25- قدرة ذرة العنصر على جذب الإلكترونات المكونة للرابطة الكيميائية يدعى			
أ - طاقة التأين	**ب-** الكهروسالبية	**ج-** الألفة الإلكترونية	**د-** طاقة الشبكة البلورية
26- أكثر العناصر كهروسالبية عنصر			
أ - الفرانسيوم	**ب-** السيزيوم	**ج-** الفلور	**د-** الكلور
27- إلكترونات التكافؤ هي			
أ - إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	**ب-** إلكترونات مستوى الطاقة الداخلية	**ج-** الإلكترونات الحرة	**د-** الإلكترونات المستقرة

الفصل الثالث

المركبات الأيونية والفلزات

Ionic Compounds and Metals

ترتبط الذرات في المركبات الأيونية مع روابط كيميائية تنشأ عن تجاذب الأيونات المختلفة الشحنات.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 3-1	تكوُّن الأيون
الدرس الثاني : 3-2	الروابط الأيونية والمركبات الأيونية
الدرس الثالث : 3-3	صيغ المركبات الأيونية وأسماؤها
الدرس الرابع : 3-4	الروابط الفلزية وخواص الفلزات

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: 3-1 تكون الأيون Ion Formation

■ تتكون الأيونات عندما تفقد الذرات إلكترونات التكافؤ أو تكتسبها لتصل إلى التوزيع الإلكتروني الثماني الأكثر استقراراً.

■ الرابطة الكيميائية Chemical bond

✍ تميل جميع الذرات إلى الوصول لحالة من الاستقرار بحيث تكون طاقتها ..... وذلك بامتلاك مستوى طاقة أخير ممتلئ بالإلكترونات. ويمكن أن يحدث ذلك من خلال ..... .

✋ **الرابطة الكيميائية:** هي .....

.....

☑ تكوين الأيون الموجب:

● يتكون الأيون الموجب عندما ..... الذرة إلكترون ..... واحد أو أكثر، لتحصل على التوزيع الإلكتروني المشابه للتوزيع الالكتروني لأقرب غاز نبيل ويُسمى الأيون الموجب ..... .

☑ **أكمل الجدول التالي:**

رمز عنصر الصوديوم	
رمز أيون الصوديوم	
حجم الأيون بالنسبة للذرة	
تكافؤ الصوديوم	
تكافؤ أيون الصوديوم	
اسم اخر للأيون الموجب	

أيونات الفلزات:

علل: المجموعات **2,1** وبعض عناصر المجموعة **13** تعتبر نشطة كيميائياً ؟

ج/ .....

Al^{3+}, Mg^{2+} , Na^{+}

أيونات الفلزات الانتقالية:

✋ تكوّن الفلزات الانتقالية أيونات موجبة ثنائية وثلاثية الشحنة **+2 , +3**

✋ لكن من الصعب التنبؤ بعدد الإلكترونات التي يمكن فقدانها.

✋ إن من المؤكد أنّ هذه الفلزات تكوّن أيونات موجبة ثنائية أو ثلاثية الشحنة. **مثل** Fe^{+2} , Fe^{+3}

✋ يوجد توزيعات أخرى للإلكترونات تزودها ببعض الاستقرار. أنظر الكتاب ص86 شكل 3-2

☑ تكوين الأيون السالب:

● تميل عناصر اللافلزات يمين الجدول الدوري إلى ..... إلكترونات لتحصل على توزيع إلكتروني خارجي ..... ويسمى الأيون السالب ..... .

✋ **ملاحظة:** لتسمية الأيون السالب يضاف المقطع **(يد)** إلى نهاية الأيون فمثلاً كلور .." **كلوريد** " كبريت .." **كبريتيد** ".

☑ **أكمل الجدول التالي:**

رمز عنصر الكلور	
رمز أيون الكلور	
حجم الأيون	
تكافؤ الكلور	
تكافؤ أيون الكلور	
اسم اخر للأيون السالب	

✋ لاحظ:

- يبقى عدد البروتونات في النواة ثابتاً عند تكوين الأيون.
- تتكون الأيونات من خلال فقدان إلكترونات التكافؤ أو اكتسابها.

■ تطبيقات وتدريبات:

س١/ قارن بين استقرار ذرة الصوديوم وأيون الصوديوم Na^+ ؟

.....

.....

.....

س٢/ اكتب التوزيع الإلكتروني لفلز السكانديوم $_{21}Sc$ و أيون السكانديوم $_{21}Sc^{+++}$ ؟

.....

.....

س٣/ ارسم نموذجين يمثلان تكوين أيون الكالسيوم الموجب وأيون الكلوريد السالب ؟

الدرس: 2-3 الروابط الأيونية والمركبات الأيونية Ionic Bonds and Ionic Compounds

■ الفكرة الرئيسة: تتجاذب الأيونات ذات الشحنات المختلفة لتكوّن مركبات أيونية متعادلة كهربائيًّا.

■ تكوين الروابط الأيونية:

📖 من خلال **قراءتك** للدرس 2 -3 أكتب تعريف الروابط الأيونية ؟

.....

كما تسمى المركبات التي تحتوي على روابط أيونية .....

■ المركبات الأيونية الثنائية:

وهي المركبات التي تتكون من ..... مختلفين وتحتوي على ..... موجب ..... سالب.

✍ مثال يوضح تكون الرابطة الأيونية هو .....

■ الشحنات وتكوين المركبات الأيونية: مثال: فلوريد الكالسيوم CaF_2 ص89

الجدول 3-3 تكوين كلوريد الصوديوم

المعادلة الكيميائية

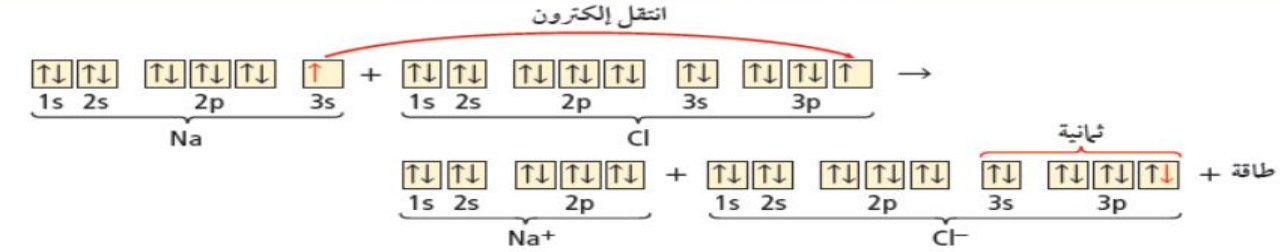
$$Na + Cl \rightarrow Na^+ + Cl^- + \text{طاقة}$$

التوزيع الإلكتروني

انتقل إلكترون

$$\underbrace{[Ne]3s^1}_{Na} + \underbrace{[Ne]3s^23p^5}_{Cl} \rightarrow \underbrace{[Ne]}_{Na^+} + \underbrace{[Ar]}_{Cl^-} + \text{طاقة}$$

التوزيع الإلكتروني بطريقة رسم مربعات المستويات

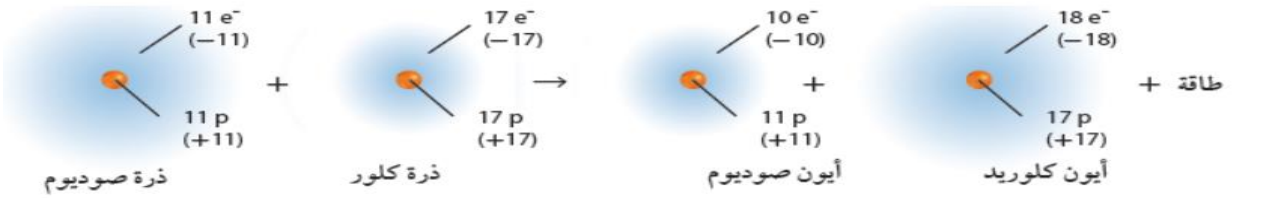


التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس)

انتقل إلكترون

$$Na^{\odot} + \cdot\ddot{Cl}: \rightarrow [Na]^+ + [:\ddot{Cl}:]^- + \text{طاقة}$$

النماذج الذرية



✍ مسائل تدريبية ص 90 : وضح كيف تتكون المركبات الأيونية من العناصر الآتية:

6- الصوديوم والنيتروجين		7- الليثيوم والأكسجين	
Na ..... ذرات تفقد ..... إلكترونات		Li **ذرتين** تفقد ..... إلكترون	
N ..... ذرة تكسب ..... إلكترونات		O ..... ذرة تكسب ..... إلكترون	
8- الاسترانشيوم والفلور		**9- الألومنيوم والكبريت**	
Sr ..... ذرة تفقد ..... إلكترون		Al **ذرتين** تفقد ..... إلكترونات	
F **ذرتين** تكسب ..... إلكترون		S ..... ذرات تكسب ..... إلكترون	

تابع الدرس: 3-2 خواص المركبات الأيونية Properties of Ionic Compounds

■ خواص المركبات الأيونية :

✍ تحدد الروابط الكيميائية في المركب الكثير من خصائصه.
✍فعلى سبيل المثال، تُكوّن الروابط الأيونية بناءات فيزيائية فريدة للمركبات الأيونية لا تشبه المركبات الأخرى.
✍ ويساهم البناء الفيزيائي للمركبات الأيونية في تحديد خصائصها الفيزيائية التي استخدمت في استعمالات متعددة.

■ **البناء الفيزيائي:**

البناء الفيزيائي	على ماذا يحتوي	يحتوي البناء الفيزيائي للمركبات الأيونية على عدد كبير من الأيونات ..... و .....
	عدد الأيونات	يتحدد عددها بنسبة عدد الإلكترونات التي تنتقل من ذرات ..... إلى ذرات .....
	الشكل	تترتب هذه الأيونات بنمط متكرر يحفظ التوازن بين قوى ..... و..... بينها على شكل.....
	مثال	ترتيب الأيونات في بلورة كلوريد الصوديوم NaCl ولاحظ التنظيم الدقيق لشكل البلورة الأيونية.

■ **الشبكة البلورية:**

الشبكة البلورية	تـكونها	تتكون الشبكة البلورية نتيجة لقوة .....الكبيرة بين الأيونات ..... والأيونات .....
	تعريفها	ترتيب ..... للجسيمات ثلاثي ..... يحاط فيها ..... الموجب بالأيونات السالبة، كما يحاط ..... السالب بالأيونات .....
	اختلاف البلورات	تختلف البلورات الأيونية في شكلها بسبب ..... و.....
	مثال للبلورات	الأراجونيت $CaCO_3$ - الباريت $BaSO_4$ - البيرل $Be_3Al_2Si_6O_{18}$
	طريقة تصنيفها	وتُصنف هذه المعادن حسب: **1-** ..... **2-** الشكل ..... **3-** ..... **4-**الخواص ..... **والمغناطيسية والكهربائية. 5- من خلال أنواع الأيونات** ..... **المتوافرة فيها.**

■ **الخواص الفيزيائية:**

س/ ما لمقصود بالخواص الفيزيائية لأي مركب؟

١- ..... ٢- ..... ٣- ..... ٤- .....

علل لماذا ملح الطعام لا يوصل التيار الكهربائي وهو في حالته الصلبة بينما يوصله عندما يكون في حالة السائلة (محلول أو مصهور)؟

.....

✍ **الإلكتروليت** هو المركب ..... الذي يوصل ..... التيار الكهربائي .

■ الطاقة والروابط الأيونية:

تُمتص الطاقة أو تنطلق أثناء التفاعل الكيميائي، فإذا امُتصَّت الطاقة في أثناء التفاعل ُوصف بأنه .....
أما إذا انطلقت الطاقة في أثناء التفاعل فيوصف بأنه .....

■ **طاقة الشبكة البلورية : هي** .....

✍ تتأثر طاقة الشبكة البلورية بمقدار ..... **مثال**: تكون طاقة **MgO** أكبر4 مرات من طاقة **NaF**

✍ ترتبط طاقة الشبكة البلورية بصورة مباشرة ..... الأيونات المرتبطة معاً .

✍ الأيونات الصغيرة تكوّن قوى ..... كبيرة و ..... شبكة بلورية كبيرة.

علل طاقة الشبكة البلورية لمركب الليثيوم أكبر من طاقة الشبكة البلورية لمركب البوتاسيوم الذي يحتوي على الايون السالب نفسه.

✍ **أي أن طاقة الشبكة البلورية لـ LiF أكبر من KF ؟**

.....

الدرس: 3-3 صيغ المركبات الأيونية وأسماؤها Names and Formulas for Ionic Compounds

■ **الفكرة الرئيسية:** عند تسمية المركبات الأيونية يُذكر الأيون السالب أولاً متبوعاً بالأيون الموجب.
أما عند كتابة صيغ المركبات الأيونية. فيكتب رمز الأيون الموجب أولاً متبوعاً برمز الأيون السالب.

اكتب أسمك	☜	
أكتب اسم مركب NaCl	☜	
أكتب اسم مركب $CaCO_3$	☜	

كلوريد الصوديوم Na^+Cl^-	العنصر الذي يفقد إلكترونات هو	**الصيغة الكيميائية** .....
	العنصر الذي يكسب إلكترونات هو	
كربونات الكالسيوم $Ca^{2+}CO_3^{2-}$	العنصر الذي يفقد إلكترونات هو	**الصيغة الكيميائية** .....
	الايون عديد الذرات الذي كسب إلكترونات هو	
وحدة الصيغة الكيميائية	.....	

مثال	$MgCl_2$	Mg : Cl نسبة أيونات هي **1:2** شحنة المركب الكاملة هي **صفر** $Mg^{2+} = Cl^{1-} + Cl^{1-}$
الأيون أحادي الذرة	.....	**مثال**
عدد التأكسد أو (حالة الأكسدة)	....	مثل: **كلوريد الصوديوم NaCl** عدد التأكسد لعناصر المركب تساوي عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرات لتكوين أيونات المركب **عدد التأكسد للصوديوم 1+ و عدد التأكسد للكلور 1-**

☑ الصيغ الكيميائية للمركبات الايونية الثنائية:

عند كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب ايوني نتبع الطريقة التالية:

1- يكتب رمز الايون الموجب اولا.
2- يكتب رمز الايون السالب، يشتق الاسم من العنصر نفسه ويُضاف له المقطع (يد).
3- في حالة وجود أكثر من عدد تأكسد لعنصر واحد يجب تكتب عدد التأكسد بالأرقام الرومانية بين قوسين.
4- توضع أرقام صغيرة أسفل يمين الرمز لتعبير عن عدد الايونات العنصر في المركب الأيوني.

مخطط كتابة الصيغ الكيميائية

اللافلز أو الأيون عديد الذرات	الفلز أو الهيدروجين
1- الرمز أو الصيغة	الرمز
2- التكافؤ	التكافؤ
3- التكافؤ	التكافؤ
4- كتابة الصيغة	

تبديل التكافؤات

ملاحظات:

إذا تساوت التكافؤات فإنها لا تكتب.
إذا كان بين التكافؤات عامل مشترك نقسم عليه لنحصل على أبسط قيمة عددية.

تذكر:
أن المركبات الأيونية لا تحمل شحنة كهربائية.

رموز بعض العناصر وصيغ بعض الأيونات عديدة الذرات وتكافؤاتها

اسم العنصر	الرمز بالتكافؤ		
الليثيوم	Li^+		الفلزات (تفقد الإلكترونات) وتكون أيونات موجبة
البوتاسيوم	K^+		
الصوديوم	Na^+		
الكالسيوم	Ca^{2+}		
الماغنيسيوم	Mg^{2+}		
الباريوم	Ba^{2+}		
البورون	B^{3+}		
الألومنيوم	Al^{3+}		
النحاس	Cu^{2+}	Cu^+	
الخارصين (الزنك)	Zn^{2+}		
الحديد	Fe^{2+}	Fe^{3+}	
الفضة	Ag^+		
الذهب	Au^+	Au^{3+}	
المنجنيز	Mn^{3+}	Mn^{2+}	
الرصاص	Pb^{2+}	Pb^{4+}	
الكروم	Cr^{3+}	Cr^{2+}	
الكوبلت	Co^{3+}	Co^{2+}	
الهيدروجين	H^+		
الفلور	F^-		اللافلزات (تكتسب الإلكترونات وتكون أيونات سالبة)
الكلور	Cl^-		
البروم	Br^-		
اليود	I^-		
الأكسجين	O^{2-}		
الكبريت	S^{2-}		
النيتروجين	N^{3-}		

الأيونات عديدة الذرات	الصيغة
الأمونيوم	NH_4^+
النتريت	NO_2^-
النترات	NO_3^-
الهيدروكسيد	OH^-
الكربونات	CO_3^{2-}
البيكربونات	HCO_3^-
الكبريتيت	SO_3^{2-}
الكبريتات	SO_4^{2-}
السيانيد	CN^-
البرمنجنات	MnO_4^-
الكرومات	CrO_4^{2-}
الفوسفات	PO_4^{3-}

جزئيات ثنائية الذرة	
جزيء هيدروجين	H_2
جزيء أكسجين	O_2
جزيء نيتروجين	N_2
جزيء فلور	F_2
جزيء كلور	Cl_2
جزيء بروم	Br_2
جزيء يود	I_2

ملاحظات تهمك !!

الأيونات عديدة الذرات :

- هي مجموعة من الذرات مرتبطة مع بعضها وتكون وحدة متكاملة لها تكافؤ مشترك .
- جميعها سالبة ماعدا الأمونيوم .
- الهيدروجين والفلزات ومجموعة الأمونيوم أيونات موجبة.
- اللافلزات أيونات سالبة .
- عند كتابة صيغة مركب كيميائي يكون الطرف الأيسر موجب الأيون والطرف الأيمن سالب الأيون .
- أثناء الاتحاد الكيميائي تكون أسماء الفلزات كما هي أما اللافلزات فيضاف (يد) نهاية العنصر.

فمثلا **الكلور** ..." **كلوريد** "

الكبريت ... " ..... "

الاكسجين ... " ..... "

النيتروجين ... " ..... "

الفلور ... " ..... "

اليود ... " ..... "

■ تطبيقات وتدريبات:

☒ أكتب صيغ المركبات الآتية:

كلوريد الصوديوم	أكسيد الكالسيوم	كبريتيد الليثيوم	نترات الحديدوز نترات الحديد(II)	هيدروكسيد الحديديك هيدروكسيد الحديد(III)
بيكربونات البوتاسيوم	كلوريد الهيدروجين	كربونات الألمنيوم	هيدروكسيد الأمونيوم	بروميد الماغنسيوم
كبريتات الصوديوم	نترات الفضة	أكسيد الحديد(II)	كبريتات الماغنسيوم	كربونات الصوديوم

☒ أكتب اسم المركبات التالية:

Na_2O	K_2S	$Al_2(SO_4)_3$	$(NH_4)_2SO_4$	HBr
$Mg(OH)_2$	$CaCO_3$	$Ca(HCO_3)_2$	CuO	LiCl

تابع الدرس: 3-3 **أسماء الأيونات والمركبات الأيونية**

■ يستخدم العلماء طرائق منظمة عند تسمية المركبات الأيونية، وذلك المركبات الأيونية تحتوي على أيونات موجبة وأخرى سالبة، يأخذ النظام تسمية هذه الأيونات بعين الاعتبار.

الأيون الأكسجيني السالب: ..... يتكون من عنصر..... يرتبط مع ذرة أو أكثرمن الاكسجين.	
☑ **تسمية الأيونات الأكسجينية السالبة للكبريت والنيتروجين.** انظر جدول 9-3	
الأيون الذي يحتوي على **أكبر** عدد من ذرات الأكسجين يشتق اسم الأيون من اسم اللافلز وإضافة المقطع (ات) إلى آخره.	✍ **أمثلة**
الأيون الذي يحتوي على **أقل** عدد من ذرات الأكسجين يشتق اسم الأيون من اسم اللافلز وإضافة المقطع (يت) إلى آخره.	✍ **أمثلة**

طرائق تسمية الأيونات الأكسجينية التي يكونها الكلور

ملاحظة: ما ينطبق على الكلور ينطبق على عناصر مجموعته (الهالوجينات).

الأيون الذي يحتوي على أربع ذرات أكسجين يضاف مقطع (بير) عند بداية الاسم، وإضافة مقطع (ات) إلى نهاية اللافلز	مثال
الأيون الذي يحتوي على ثلاث ذرات أكسجين يضاف مقطع (ات) إلى نهاية اللافلز	مثال
الأيون الذي يحتوي على ذرتين أكسجين يضاف مقطع (يت) إلى نهاية اللافلز	مثال
الأيون الذي يحتوي على ذرة أكسجين يضاف مقطع (هيبو) عند بداية الاسم، وإضافة مقطع (يت) إلى نهاية اللافلز	مثال

■ **مسائل تدريبية:** سمّ المركبات الآتية: ص101

1) $NaBr$ 2) $CaCl_2$ 3) KOH 4) $Cu(NO_3)_2$ 5) Ag_2CrO_4

1) ..... **2)** ..... **3)** .....

4) ..... **5)** .....

■ تحفيز: يعد المركب الأيوني NH_4ClO_4 أحد أهم المواد المتفاعلة الصلبة المستخدمة في وقود إطلاق مركبات الفضاء ومنها تلك التي تحمل المحطات الفضائية إلى مدارها. **ما اسم هذا المركب؟**

☜ الحل: .....

الدرس: 4-3 : الروابط الفلزية وخواص الفلزات Metallic Bonds and the Properties of Metals

■ **الفكرة الرئيسية:** تُكوّن الفلزات شبكات بلورية يمكن تمثيلها أو نمذجتها بأيونات موجبة يحيط بها بحر من الإلكترونات التكافؤ حرة الحركة.

الروابط الفلزية هي أحد أنواع الروابط المهمة والتي عادة ما تتكون بين الفلز ونفسه بالاعتماد على تجاذب الشحنات المختلفة.

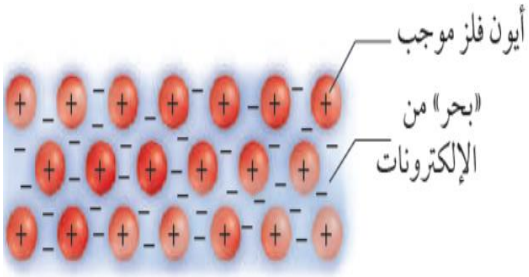
✍ **نموذج بحر الإلكترونات:** .....

.....

✍ **الإلكترونات الحرة:** .....

.....

.....



✍ **الرابطة الفلزية:** هي .....

.....

☑ خواص الفلزات:

١- .....:

درجتا الغليان والانصهار **مختلفة** على نحو كبير بين الفلزات وفي العادة تكون **عالية** (أنظر الجدول 11-3 ص 104).

٢- .....: تعني قابلية **الطرق** التحويل إلى ..... **والسحب** للتحويل إلى ..... .

٣- .....:

بسبب حركة الإلكترونات حول أيونات الفلزات الموجبة تكون الفلزات موصله جيدة للحرارة والكهرباء.

☚ **يؤثر الضوء على الإلكترونات الحرة الحركة من خلال امتصاصها وإطلاق الفوتونات مما ينتج عنه خاصية** .....

٤- .....: كلما زادت أعداد الإلكترونات الحرة الحركة ..... خواص الصلابة والقوة.

☑ السبائك الفلزية:

السبيكة هي: .....

☚ **خواص السبائك:** تختلف خواص السبائك قليلاً عن خواص عناصرها المكونة لها مثال: **الحديد والفولاذ** الحديد قوي بينما الفولاذ **أكثر قوة** وصلابة والسبب إضافة عنصر آخر إلى الحديد.

مثال	النيكو	البراس	البرونز	الحديد الصلب	الذهب عيار10	حبيبات الرصاص	الفولاذ المقاوم	فضة النقود
الاستعمال								

✍ أسئلة تقويم الفصل الثالث

✍ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - تسمى قوة التجاذب التي تنشأ بين ذرتين أو أكثرمن خلال فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها أو المساهمة بها مع ذرة أو ذرات أخرى.

أ - رابطة هيدروجينية	ب- رابطة فيزيائية	ج- رابطة كيميائية	د- رابطة ثنائية القطب

2- عندما تفقد الذرة إلكترون أو أكثر يطلق عليها .....

أ - أيون سالب	ب- أنيون	ج- ذرة سالبة الشحنة	د- كاتيون

3- جميع ما يلي أنيونات ماعدا .....

أ - O^{2-}	ب- Mg^{2+}	ج- Cl^-	د- F^-

4- تحتوي نواة ذرة عنصر الكالسيوم على 20 بروتوناً . أي مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لـ Ca^{2+} ؟

أ - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$	ب- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	ج- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	د- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

5- تحتوي ذرة العنصر X على 17 إلكتروناً . أي مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لـ X^- ؟

أ - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	ب- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	ج- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	د- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

6- عند تكوين الأيون يبقى عدد ..... في النواة ثابتاً

أ - البروتونات	ب- الإلكترونات	ج- البوزيترونات	د- الفوتونات

7- نوع الرابطة الكيميائية التي تنشأ بين Ca 20 و Cl 17 .....

أ - تساهمية	ب- فلزية	ج- أيونية	د- تساهمية قطبية

8- ترتيب هندسي للجسيمات ثلاثي الأبعاد، يحاط فيها الأيون الموجب بالأيونات السالبة كما يحاط الأيون السالب بالأيونات الموجبة.

أ - نموذج بحر من الإلكترونات	ب- الشبكة البلورية	ج- الشبكة الفلزية	د- البلورة الأيونية

9- تتأثر طاقة الشبكة البلورية بمقدار .....

أ - شحنة الأيون	ب- كتلة الأيون	ج- حجم الأيون	د- الاجابتان (أ و ج) صحيحتان

10- عبارة عن قوة تجاذب تنشأ بين ذرتين أو أكثر من خلال فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها أو المساهمة فيها بالاشتراك مع ذرة أو ذرات أخرى.

أ - الرابطة الكيميائية	ب- الشبكة البلورية	ج- الشبكة الفلزية	د- القطبية

11- أعلى المركبات الأيونية التالية في طاقة الشبكة البلورية.

أ - NaCl	ب- NaI	ج- NaBr	د- NaF

12- وحدة الصيغة الكيميائية لهيدروكسيد الألمنيوم الصحيحة هي .....

أ - Al(OH)	ب- $Al_2(OH)_3$	ج- $Al(OH)_3$	د- $Al(OH)_2$

13- يُسمى الأيون الموجب			
أ - أنيون	**ب-** فوتون	**ج-** بروتونات	**د-** كاتيون
14- الصيغة الكيميائية لأيون الكلورات.			
أ - ClO^-	**ب-** ClO_4^-	**ج-** ClO_3^-	**د-** ClO_2^-
15- يسمى المركب NH_4ClO_4			
أ - كلورات الأمونيوم	**ب-** هيبوكلوريت الأمونيوم	**ج-** بيركلورات الألمونيوم	**د-** بيركلورات الأمونيوم
16- كل ما يلي سبائك ما عدا			
أ - أكسيد الحديدوز	**ب-** الفولاذ	**ج-** الحديد الصلب	**د-** فضة النقود
17- ملح الطعام لا يوصل التيار الكهربائي وهو في حالته الصلبة بينما يوصله عندما يكون في حالة السائلة (محلول أو مصهور) وذلك بسبب			
أ - الحرارة	**ب-** حرية حركة الأيونات في المحلول والمصهور	**ج-** قوة رابطة البلورة	**د-** الماء
18- هو المركب الأيوني الذي يوصل محلوله التيار الكهربائي .			
أ - طاقة التأين	**ب-** الكهروسالبية	**ج-** الإلكتروليت	**د-** طاقة الشبكة البلورية
19- الطاقة التي تلزم لفصل أيونات 1mol من المركب الأيوني هي			
أ - طاقة الرابطة	**ب-** طاقة التأين الأول	**ج-** طاقة التأين الثاني	**د-** طاقة الشبكة البلورية
20- أي مما يلي لا يُعتبر من الخواص الفيزيائية لأي مركب ؟			
أ - درجة الغليان	**ب-** الصلابة	**ج-** نشاطها التفاعلي	**د-** التوصيل الكهربائي
21- أي مما يلي لا يُعتبر من خواص الفلزات ؟			
أ - درجتا الغليان والانصهار غالبًا عالية	**ب-** صلابة وقوية	**ج-** توصل الحرارة والكهرباء	**د-** غير قابلة للطرق والسحب
22- خليط من العناصر ذات الخواص الفلزية الفريدة			
أ - السبيكة	**ب-** الفلز	**ج-** المحلول	**د-** الشبكة البلورية
23- أي مما يلي لا يُعتبر مثال على بلورة ؟			
أ - الباريت	**ب-** البراس	**ج-** الأراجونيت	**د-** البيرل
24- مرادف مفهوم أنيون هو			
أ - أيون موجب	**ب-** نيون	**ج-** كاتيون	**د-** أيون سالب
25- يسمى المركب $KMnO_4$			
أ - أكسيد المنجنيز	**ب-** برمنجنات البوتاسيوم	**ج-** رابع أكسيد البوتاسيوم	**د-** كرومات البوتاسيوم

الفصل الرابع

الروابط التساهمية

The Covalent Bonding

تتكون الروابط التساهمية عندما تتشارك الذرات في إلكترونات تكافؤها.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 4-1	الرابطة التساهمية
الدرس الثاني : 4-2	تسمية الجزيئات
الدرس الثالث : 4-3	التراكيب الجزيئية
الدرس الرابع : 4-4	أشكال الجزيئات
الدرس الرابع : 4-5	الكهروسالبية والقطبية

تقييم الفصل الرابع

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

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

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول: 1-4 : الرابطة التساهمية The Covalent Bond

■ **الفكرة الرئيسية**: تستقر ذرات بعض العناصر عندما تتشارك في الإلكترونات لتكون رابطة تساهمية.

ما الرابطة التساهمية؟

كما نعلم أن الذرات عند دخولها تفاعل كيميائي يحدث لها ثلاث حالات ، إما أن **تفقد** أو **تكسب** أو **تشارك** بالإلكترونات التكافؤ لتصل لحالة مستقرة. **فكيف يحدث ذلك؟ هل هناك طرائق مختلفة تتيح المشاركة بالإلكترونات؟**

الإلكترونات المشتركة:

✍ **الرابطة التساهمية:** هي الرابطة الكيميائية التي تنتج عن ..... كلًّا من ..... الداخلتين في تكوين الرابطة ..... إلكتروني واحد أو أكثر من الأزواج الإلكترونية.

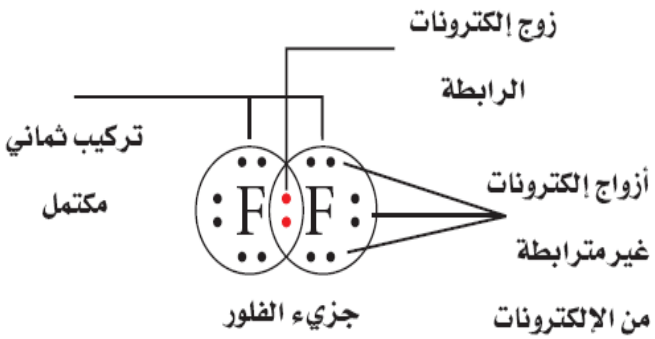
✍ يتكون **الجزيء** عندما ترتبط ذرتان أو أكثر برابطة ..... .

تكوّن الرابطة التساهمية:

✍ **الجزيء** المكون من ذرتين أكثر..... من الذرة في حالتها ..... **ومن أمثلتها** ..... و ..... و ..... و .....

☜مثال: **تكون الرابطة التساهمية في جزيء الفلور:**

التوزيع الإلكتروني ..... $_9F$ (تحتاج ذرة الفلور إلى ..... واحد لتصل إلى حالة .....)



☚ إذاً في جزيء الفلور تكوّن **زوجاً** واحداً .....

وثلاث أزواج .....

علل يوجد الفلور على شكل جزيئات ثنائية الذرات؟

.....

■ الرابطة التساهمية الأحادية: Single Covalent Bonds

تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما يشترك ..... من الالكترونات في تكوين رابطة. **مثال** .....

ويمكن كتابة جزيء الهيدروجين بتركيب لويس ..... **أو** .....

الشكل 4–4 عندما تتشارك ذرتا هيدروجين في زوج من الإلكترونات تحصل كل ذرة على مستوى طاقة خارجي ممتلئ بالإلكترونات، وتصبح مستقرة.

■ تكوين المجموعات للرابطة التساهمية الأحادية:

عناصر المجموعة 17	تحتوي على ..... الكترونات التكافؤ. لذلك تحتاج إلى ..... لتصل إلى الحالة الثمانية. تكون روابط تساهمية احادية مع ..... مثل ..... ☚ وتكون روابط تساهمية احادية مع ذرات من نفس النوع مثل ..... و .....
عناصر المجموعة 16	تستطيع عناصرها أن تشترك ..... وتكون رابطتين تساهميتين أحاديتين. مثال: الأكسجين O ..... تكون جزئ الماء H_2O
عناصر المجموعة 15	تستطيع عناصرها أن تكون ..... روابط مع ذرات اللافلزات. مثال: النيتروجين N والتوزيع الالكتروني له ..... غاز الأمونيا (النشادر)
عناصر المجموعة 14	تستطيع عناصرها أن تكون ..... روابط تساهمية. مثال: الكربون C والتوزيع الالكتروني له ..... يحتاج الكربون إلى ..... الكترونات ليصل لتوزيع المشابه للغاز النبيل. ويكون ..... روابط تساهمية أحادية. جزئ الميثان CH_4

✍ مسائل تدريبية ص122

ارسم تركيب لويس لكل جزيء مما يأتي:

المركب	PH_3	H_2S	HCl	CCl_4	SiH_4
تركيب لويس					

■ **الرابطة سجما (σ):** ..... ويرمز إليها .....

✍ تتداخل مستويات تكافؤهما تداخل رأسيًا (**رأسًا مقابل رأس**) وتتكون رابطة سيجما عندما يتداخل مستوى

.....

تابع الدرس: 4-1 الرابطة التساهمية (الروابط التساهمية المتعددة)

■ تكتسب الذرات في بعض الجزيئات التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة عندما تشترك بأكثر من زوج من الإلكترونات مع ذرة أخرى أو أكثر. ينتج عن المشاركة بأكثر من زوج من الالكترونات روابط تساهمية متعددة.

☑ **الروابط التساهمية المتعددة:** العادة تكون ذرات الكربون والاكسجين والنيتروجين والكبريت روابط ..... مع .....

الروابط التساهمية المتعددة

الروابط التساهمية الثنائية

تتكون الرابطة الثنائية عندما ..... ذرتان

..... من الالكترونات فيما بينهما.

مـــثال: O_2

الروابط التساهمية الثلاثية

تتكون الرابطة الثلاثية عندما ..... ذرتان

..... من الالكترونات فيما بينهما.

مـــثال: N2

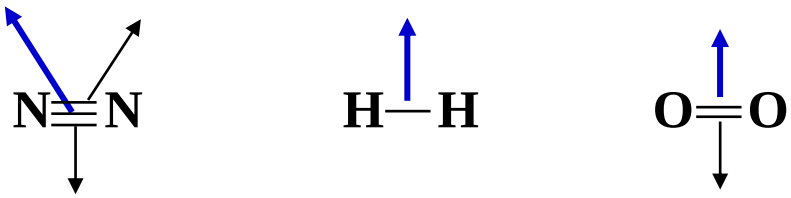
■ **الرابطة باي π** : تتألف الرابطة التساهمية المتعددة من رابطة ..... واحدة ورابطة ..... واحدة على الأقل.

ويرمز لها: ..... وتتكون هذه الرابطة عندما تتداخل مستويات **P متوازياً** (جنبًا إلى جنب).

✍ تتألف الرابطة التساهمية الثنائية من رابطة ..... و رابطة .....

✍ تتألف الرابطة التساهمية الثلاثية من رابطتي ..... و رابطة واحدة .....

✍ **تدريب: حدد نوع الرابطة داخل كل جزيء ؟**



تابع الدرس: 4-1 قوة الروابط التساهمية The Strength of Covalent Bonds

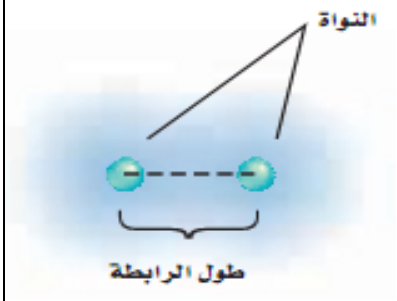
تذكر أن الروابط التساهمية تتضمن قوى تجاذب وقوى تنافر في الجزيء. حيث تتجاذب الأنوية مع الإلكترونات، وتتنافر الأنوية مع الأنوية الأخرى ، كما تتنافر الإلكترونات مع الإلكترونات الأخرى أيضاً. وعندما يختل هذا التوازن بين قوى التجاذب والتنافر يمكن كسر الروابط التساهمية. **ولاختلاف الروابط التساهمية في قوتها يسهل كسر بعض الروابط أكثر من غيرها.**

☑ **طـول الرابطة:** تعتمد قوة الرابطة التساهمية على .....

وتعرف المسافة بين نواتي الذرتين المترابطتين .....

☚ لاحظ كلما ..... عدد الإلكترونات المشتركة ..... .

☚ فكلما ..... طول الرابطة كانت ..... .



الجدول 4-1	نوع وطول الرابطة التساهمية	
الجزيء	نوع الرابطة	طول الرابطة
F_2	تساهمية أحادية	1.43×10^{-10} m
O_2	تساهمية ثنائية	1.21×10^{-10} m
N_2	تساهمية ثلاثية	1.10×10^{-10} m

☚ **مثال: الرابطة الأحادية** للفلور F_2 ..... من الرابطة **الثنائية** للأكسجين O_2

و الرابطة **الثنائية** للأكسجين O_2 ..... من الرابطة **الثلاثية** للنيتروجين N_2

☑ **الطـاقة والروابط:** يحدث تغير في الطاقة عند تكوّن أو تكسير(تفكك) الروابط بين ذرات الجـزيئات.

☚ عند تكوّن الرابطة تنبعث طاقة وعند تفكيك الرابطة تحتاج إلى الطـاقة.

☚ تعرف الطاقة اللازمة لتفكيك رابطة تساهمية معينة بـ (.....) وتكوّن مقداراً **موجباً**.

☚ كلما **قل** طول الرابطة ..... طاقة تفكك الرابطة، **أي علاقة** ..... .

✍ **يحدث** ..... عندما يكون مقدار الطاقة المطلوبة لتفكيك روابط المواد المتفاعلات أكبر من مقدار الطاقة الناتجة من تكوّن روابط المواد الناتجة.

✍ **يحدث** ..... عندما يكون مقدار الطاقة المنبعثة لتكوين روابط المواد الناتجة أكبر من مقدار الطاقة المطلوبة لتفكيك روابط المواد المتفاعلة.

✍ **نشاط تدريبي: أختر الإجابة الصحيحة لكل ما يلي:**

1- حدد الجزيء الذي يحوي رابطة أقوى؟

أ- P_2 ب- Br_2 ج- S_2

2- تتكون الرابطة ..... عندما تتداخل المجالات المتوازية وتشترك في الإلكترونات؟

أ- سيجما ب- باي ج- الفلزية

3- العلاقة بين قوة الرابطة وطولها علاقة .....

أ- عكسية ب- طردية ج- لا تتأثر

الدرس: 2-4 تسمية الجزيئات Naming Molecules

▪ **الفكرة الرئيسية**: تستعمل قواعد محددة في تسمية المركبات الجزيئية الثنائية، والأحماض الثنائية والأحماض الأكسجينية.

■ تسمية المركبات الجزيئية ثنائية الذرات:

☚ الجزيئات الثنائية الذرات تتكون من **لا فلزين فقط**.

مثال: غاز N_2O وهو **غاز أكسيد ثنائي النيتروجين** ويستخدم في التخدير والاسم الأكثر شيوعاً هو **الغاز المضحك**.

القواعد في التسمية:

① **يظهر اسم العنصر الثاني في الصيغة الجزيئية أولاً، ويظهر اسم العنصر الأول كاملاً.**
② **يُسمى العنصر الثاني في الصيغة الجزيئية باستخدام جذر الاسم مع إضافة مقطع (يد).**
③ **نضيف البادئات التي تعبر عدد ذرات كل عنصر.**

بادئة العنصر الثاني (عدد الذرات)	اسم العنصر + (يد)	بادئة العنصر الأول	اسم العنصر الأول كامل

البادئات التي تعبر عن عدد ذرات لكل عنصر

1	أحادي	4	رباعي
2	ثنائي	5	خماسي
3	ثلاثي	**انظر الجدول 3-4**	

مثال (2-4) ص127 **ما أسم المركب P_2O_5 الذي يستخدم بوصفه مادة مجففة تمتص الماء؟**

الحل: **تتبع** القواعد التالية:

① **يظهر اسم العنصر الثاني في الصيغة الجزيئية أولاً، ويظهر اسم العنصر الأول كاملاً.**
② **يُسمى العنصر الثاني في الصيغة الجزيئية باستخدام جذر الاسم مع إضافة مقطع (يد)**
③ **نضيف البادئات التي تعبر عدد ذرات كل عنصر.**

أسم المركب هو .....

مسائل تدريبية ص127 سمِّ كلًّا من مركبات الجزيئات الثنائية الآتية:

المركب	الاسم
CO_2	
SO_2	
NF_3	
CCl_4	
Ge_3N_2	
	ثالث أكسيد ثنائي الزرنيخ
	رابع بروميد ثنائي الكربون

■ أسماء شائعة لبعض المركبات الجزيئية:

هل استمتعت يوماً ما بكأس بارد من أكسيد ثنائي الهيدروجين؟ لقد فعلت ذلك مراراً، والاسم الشائع لذلك هو الماء.

الرقم	المركب	الاسم الشائع	الاسم العلمي
1	H_2O	الماء	
2	N_2O	الغاز المضحك	
3	NH_3	الأمونيا ـ النشادر	
4	N_2H_4	الهيدرازين	
5	NO	أكسيد النيتريك	

تابع الدرس: 2-4 تسمية الأحماض Naming Acids

■ تكُون المحاليل المائية لبعض الجزيئات حمضية، ويُسمى المركب حمضاً إذا أنتج أيونات الهيدروجين ..... في المحلول.

هناك نوعان من الأحماض ..... و .....

① الأحماض الثنائية:

يحتوي الحمض الثنائي على الهيدروجين وعنصر آخر فقط.

تسمى الأحماض الثنائية وفق القواعد الآتية.

a- العنصر الثاني يضاف له مقطع (هيدرو) ويكتب ثانياً.
b- العنصر الثاني يضاف مقطع (يك) لجذر الاسم ويكتب ثانياً.
C- تكون الكلمة الأولى دائماً كلمة حمض.

مثال: سم المركبات التالية:

المركب	HCl	HCN	HI	H_2S
الاسم				

② تسمية الأحماض الأكسجينية:

الأحماض الأكسجينية هي التي تتألف من ..... و .....

تسمى الأحماض الأكسجينية وفق القواعد الآتية:

a- الكلمة الأولى حمض دلالة عن الهيدروجين الذي يعطي الصفة الحمضية.
b- الكلمة الثانية تأتي من مصدر الأيون الأكسجيني.

فإذا انتهى اسم الأنيون الأكسجيني بمقطع (.....) فيستبدل بمقطع (.....)

وإذا انتهى اسم الأنيون الأكسجيني بمقطع (.....) فإنه يستبدل بمقطع (.....)

المركب	$HClO_3$	$HClO_2$	HNO_3	HNO_2
الأنيون الأكسجيني	كلورات	كلوريت	نترات	نيتريت
اسم الحمض				

لاحظ ان الهيدروجين لا يذكر في عمود" اسم الحمض"

✍مســـائل تدريبية ص129	سمِّ كلًّا من الأحماض الآتية مفترضاً أن جميعها تذوب في الماء:
المركب	**الاســم**
HI	
$HClO_3$	
$HClO_2$	
H_2SO_4	
H_2S	

■ كتابة الصيغ الكيميائية من أسماء المركبات:

يظهر اسم المركب الجزيئي تركيبه، ويُعد هذا مهماً لمعرفة طبيعة المركب الكيميائي؛ فعند إعطائك اسم أي جزيء ثنائي ينبغي أن تعرف كيف تكتب صيغته الجزيئية.

✍مســـائل تدريبية ص129	**اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية:**
الاســم	**المركب**
أكسيد ثنائي الهيدروجين	
ثلاثي فلوريد الكلور	
ثلاثي أكسيد ثنائي الفوسفور	
عشاري فلوريد ثنائي الكبريت	
حمض الكربونيك	

الدرس الثالث: 3-4 التراكيب الجزيئية Molecular Structures

■ **الفكرة الرئيسية** تبين الصيغ البنائية المواقع النسبية للذرات في الجزيء وطرائق ارتباطها معاً داخل الجزيء.

■ الصيغ البنائية:

تخبرنا الصيغة الجزيئية للمركبات التساهمية عن: .....

ولمعرفة التراكيب الجزيئية للمركبات التساهمية نستعمل: .....

وأكثر النماذج الجزيئية فائدة هو نموذج: ..... **الذي يستعمل الرموز والروابط لبيان مواقع الذرات.**

ويمكن توقع الصيغة ..... لأي جزيء من خلال .....

☚ **انظر الكتاب ص131 شكل 13-4**

■ تراكيب لويس :

على الرغم من سهولة رسم تراكيب لويس لمعظم المركبات المكونة من اللافلزات إلا انه من المفيد ان نتبع خطوات منتظمة لعمل ذلك . فكلما أردت ان ترسم تركيب لويس اتبع الخطوات حتى تصل الى الشكل الصحيح.

☚ **ملاحظة: ذرة الهيدروجين دائماً جانبية وتتصل بذرة واحدة وذرة الكربون غالباً تكون مركزية.**

☚ **ملاحظة: تذكر أن الكربون والنيتروجين والأكسجين والكبريت عادة ما تكون روابط ثنائية وثلاثية.**

س/ اسم تركيب لويس للأمونيا NH_3 ؟

١- عدد الكترونات التكافؤ =

٢- عدد الكترونات الاستقرار =

٣- عدد الكترونات الروابط (الاستقرار - التكافؤ) =

٤ – عدد الروابط =

٥- عدد الكترونات الحرة = عدد الكترونات التكافؤ - عدد الكترونات الروابط =

٦- الرسم:

س/ ارسم تركيب لويس للميثان CH_4 ؟

١- عدد الكترونات التكافؤ =

٢- عدد الكترونات الاستقرار =

٣- عدد الكترونات الروابط (الاستقرار - التكافؤ) =

٤ - عدد الروابط =

٥- عدد الكترونات الحرة = عدد الكترونات التكافؤ - عدد الكترونات الروابط =

٦- الرسم:

■ تطبيقات وتدريبات:

✍ **الواجب: مسائل تدريبية ص133**

37. ارسم تركيب لويس لجزيء BH_3

تابع الدرس: 3-4 تابع التراكيب الجزيئية

■ **تركيب لويس لمركب تساهمي يحتوي روابط متعددة** ثاني أكسيد الكربون هو ناتج عملية تنفس الخلايا في الجسم.

ارسم تركيب لويس لجزيء CO_2 ؟

الحل:

١-عدد الكترونات التكافؤ =

٢-عدد الكترونات الاستقرار =

٣-عدد الكترونات الروابط (الاستقرار - التكافؤ) =

٤ -عدد الأزواج الرابطة =

٥-عدد الالكترونات الحرة (الغير رابطة)= عدد الكترونات التكافؤ - عدد الكترونات الروابط =

٦-الرسم:

■ **تركيب لويس للأيونات المتعددة الذرات** يتلخص الفرق الرئيس في إيجاد العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ إذا كان الأيون مشحوناً بشحنة **سالبة** يكون هناك عدد ..... من الإلكترونات، وإذا كان مشحوناً بشحنة **موجبة** يكون عدد الإلكترونات ..... .

ارسم تركيب لويس الصحيح لأيون الفوسفات PO_4^{3-} المتعدد الذرات.

الحل:

١-عدد الكترونات التكافؤ =

٢-عدد الكترونات الاستقرار =

٣-عدد الكترونات الروابط (الاستقرار - التكافؤ) =

٤ -عدد الأزواج الرابطة =

٥-عدد الالكترونات الحرة (الغير رابطة)= عدد الكترونات التكافؤ - عدد الكترونات الروابط =

٦-الرسم:

■ تطبيقات وتدريبات:

✍الواجب: مســـائل تدريبية ص134

39. ارســـم تركيب لويس للإيثلين C_2H_4

✍الواجب: مســـائل تدريبية ص135

41. ارســـم تركيب لويس لأيون NH_4^+

تابع الدرس: 4-3 أشكال الرنين Resonance Structures

- يمكن باستخدام مجموعة الذرات نفسها الحصول على أكثر من تركيب لويس صحيح، وذلك حينما يكون للجزيء أو الأيون المتعدد الذرات روابط أحادية وثنائية في الوقت نفسه.

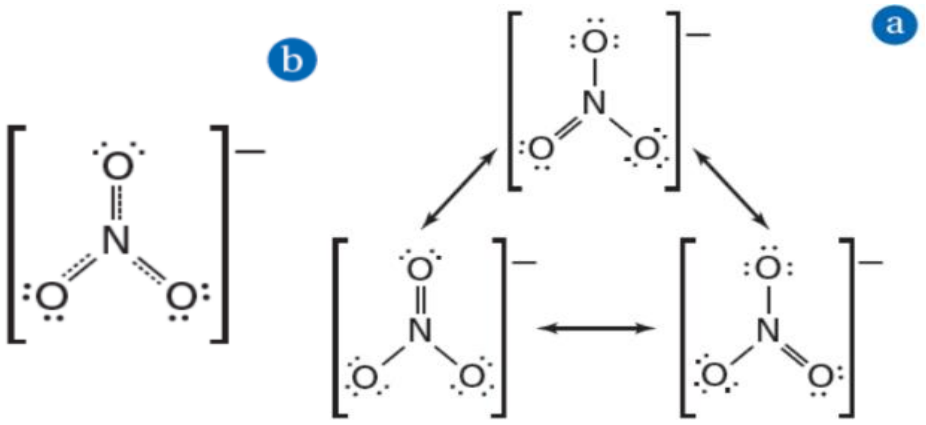
الرنين هو .....

.....

ملاحظة: تختلف أشكال الرنين في ..... لا في .....

- تختلف أماكن الأزواج غير الرابطة وأزواج الروابط في الأشكال.

مثال: NO_3^- $_8O : 1S^2\ 2S^2\ 3P^4$ $_7N : 1S^2\ 2S^2\ 3P^3$



الشكل 14—4 أشكال الرنين لأيون النترات NO_3^-.
a. تختلف أشكال الرنين هذه في مكان الرابطة الثنائية فقط. ولا تتغير أماكن ذرات النيتروجين والأكسجين.
b. يكون أيون النترات الحقيقي هو متوسط أشكال الرنين الثلاثة في a.
تبين الخطوط المنقطة أماكن محتملة للرابطة الثنائية.

- **ومن المهم معرفة أن كل جزيء أو أيون له رنين خاص به، يظهر كأن له بناءً واحداً فقط.**

مسائل تدريبية ص136	ارسم أشكال الرنين للجزيئات الآتية:
الجزيء	**أشكال الرنين**
NO_2^-	
SO_2	
O_3	
CO_3^{2-}	

تابع الدرس: 3-4 استثناءات القاعدة الثمانية Exceptions to the Octet Rule

■ عادة ما تحصل الذرات على ثمانية إلكترونات عندما تتحد بذرات أخر، ولكن بعض الأيونات والجزيئات لا تتبع القاعدة الثمانية .وهناك بعض الأسباب لهذه الاستثناءات.

❶ **إلكترونات التكافؤ الفردية**: يمكن أن يكون لمجموعة صغيرة من الجزيئات أعداد ..... لإلكترونات .....
ولا تستطيع أن تكوّن ثمانية إلكترونات حول كل ذرة .فمثلاً **NO_2**

☚ **مثال الجزيء** $_7N: 1S^2\ 2S^2\ 2P^3$
$_8O: 1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

.....

(القاعدة الثمانية غير مكتملة) وتعد **NO** ، **ClO_2** أمثلة أخرى على جزيئات ذات إلكترونات تكافؤ فردية العدد.

❷ **حالات الاستقرار بأقل من ثمانية إلكترونات والروابط التساهمية التناسقية:**

تستقر بعض المركبات بأقل من ثمانية إلكترونات حول الذرة .وهذه المجموعة نادرة الوجود، ومن الأمثلة عليها **BH_3** يوجد البورون في المجموعة 13 ، وهو عنصر شبه فلزي، ويكوّن ثلاث روابط تساهمية مع ذرات لا فلزية أخر.

ملاحظة : تتشارك ذرة البورون بستة إلكترونات فقط؛ أي لا تتبع القاعدة الثمانية.

مثال BH_3	$_1H:1S^1$, $_5B:1S^2\underline{2S^2\ 2P^1}$
العدد الكلي للإلكترونات = $(1 \times 3) + (3 \times 1) = 6$ $\frac{\text{6 إلكترون}}{\text{2إلكترون/ زوج}} = 3$ أزواج رابطة 0 زوج غير رابط	

س/علل تكون مثل هذه المركبات في الغالب قابلة للتفاعل؟

.....

.....

.....

.....

الرابطة التساهمية التناسقية: رابطة بين ذرتين ..... إحداهما الأخرى ..... إلكتروني ..... ليكوّنا ترتيباً إلكترونياً مستقراً بأقل .....

❸ **حالات الاستقرار بأكثر من ثمانية إلكترونات تكافؤ:** من المركبات التي لا تتبع القاعدة ..... ذرة ..... تحتوي على أكثر من ..... إلكترونات تكافؤ.

مثال PCl_5	$_{17}Cl: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\underline{3S^2\ 3P^5}$, $_{15}P: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\underline{2S^2\ 3P^3}$
العدد الكلي للإلكترونات = $(1 \times 5) + (7 \times 5) = 40$ $\frac{\text{40 إلكترون}}{\text{2 إلكترون/ زوج}} = 20$ زوجًا 5 رابطة 15 غير رابط	

■ **قبل التفاعل PCl_3 و Cl_2 تتبع كل ذرة قاعدة الثمانية. وبعد التفاعل ينتج PCl_5 الذي لا تتبع ذرة الفسفور فيه قاعدة ثمانية.**

مثال: 4-6 الزينون غاز نبيل، يكون بعض المركبات نادرة عند تفاعله مع اللافلزات الشديدة الجذب للإلكترونات. ارسم تركيب لويس الصحيح للجزيء XeF_4

الجزيء XeF_4	$_{54}Xe: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\underline{5S^2}4d^{10}\underline{5P^6}$ $_{9}F: 1S^2\underline{2S^2 2P^5}$	
✍ العدد الكلي للإلكترونات = ... ✍ $\frac{\text{إلكترون .....}}{\text{إلكترون/ زوج .....}}$ = ... زوجاً ..... رابط ☜ ..... غير رابط		

✍ **مسائل تدريبية 138 ارسم تراكيب لويس للجزيئات الآتية:**

الجزيء ClF_3	$_{17}Cl: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\underline{3S^2 3P^5}$ $_{9}F: 1S^2\underline{2S^2 2P^5}$	
✍ العدد الكلي للإلكترونات = ... ✍ $\frac{\text{إلكترون .....}}{\text{إلكترون/ زوج .....}}$ = ... زوجاً ..... رابط ☜ ..... غير رابط		

الجزيء SiF_4	$_{14}Si: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\underline{3S^2 3P^2}$ $_{9}F: 1S^2\underline{2S^2 2P^5}$	
✍ العدد الكلي للإلكترونات = ... ✍ $\frac{\text{إلكترون.....}}{\text{إلكترون/ زوج .....}}$ = ... زوجاً ..... رابط ☜ ..... غير رابط		

الجزيء SF_6	$_{16}S: 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\underline{3S^2 3P^4}$ $_{9}F: 1S^2\underline{2S^2 2P^5}$	
✍ العدد الكلي للإلكترونات = ... ✍ $\frac{\text{إلكترون.....}}{\text{إلكترون/ زوج .....}}$ = ... زوجاً ..... رابط ☜ ..... غير رابط		

✋ **ملاحظة: لا تتبع بعض الجزيئات القاعدة الثمانية.**

الدرس: 4-4 أشكال الجزيئات Molecular Shapes

■ **الفكرة الرئيسية:** يستعمل نموذج التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ VSEPR لتحديد شكل الجزيء.

س/ ماهو مفهوم نموذج VSEPR ؟

ج/ ..... .

س/ على ماذا يعتمد نموذج VSEPR ؟ يحدد شكل الجزيء الكثير من خواصه الفيزيائية والكيميائية.

ج/ .....

.....

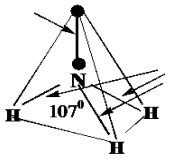
س/ على ماذا يعتمد شكل الجزيء؟

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

س/ ما معنى زاوية الرابطة؟

ج/ .....

لاحظ: تتنافر أزواج الإلكترونات الرابطة في الجزيء مع بعضها البعض ، كما تتنافر أزواج الإلكترونات غير الرابطة (الحرة) مع أزواج الإلكترونات الرابطة وتحتل مجالات أكبر مقارنة بالإلكترونات الرابطة.



☑ انظر للجدول 4-6 ص142

تدريب 1: حدد شكل الجزيء NH_3

العدد الكلي للإلكترونات =

إلكترون / 2 إلكترون/ زوج = ... زوجاً ..... رابط ..... غير رابط

الشكل الجزيئي .....

الرسم

تدريب 2: حدد شكل الجزيء CO_2

العدد الكلي للإلكترونات =

إلكترون / 2 إلكترون/ زوج = ... زوجاً ..... رابط ..... غير رابط

الشكل الجزيئي .....

الرسم

تدريب 3: حدد شكل الجزيء BCl_3

العدد الكلي للإلكترونات =

إلكترون / 2 إلكترون/ زوج = ... زوجاً ..... رابط ..... غير رابط

الشكل الجزيئي .....

الرسم

تدريب 4: حدد شكل الجزيء OCl_2

العدد الكلي للإلكترونات =

إلكترون / 2 إلكترون/ زوج = ... زوجاً ..... رابط ..... غير رابط

الشكل الجزيئي .....

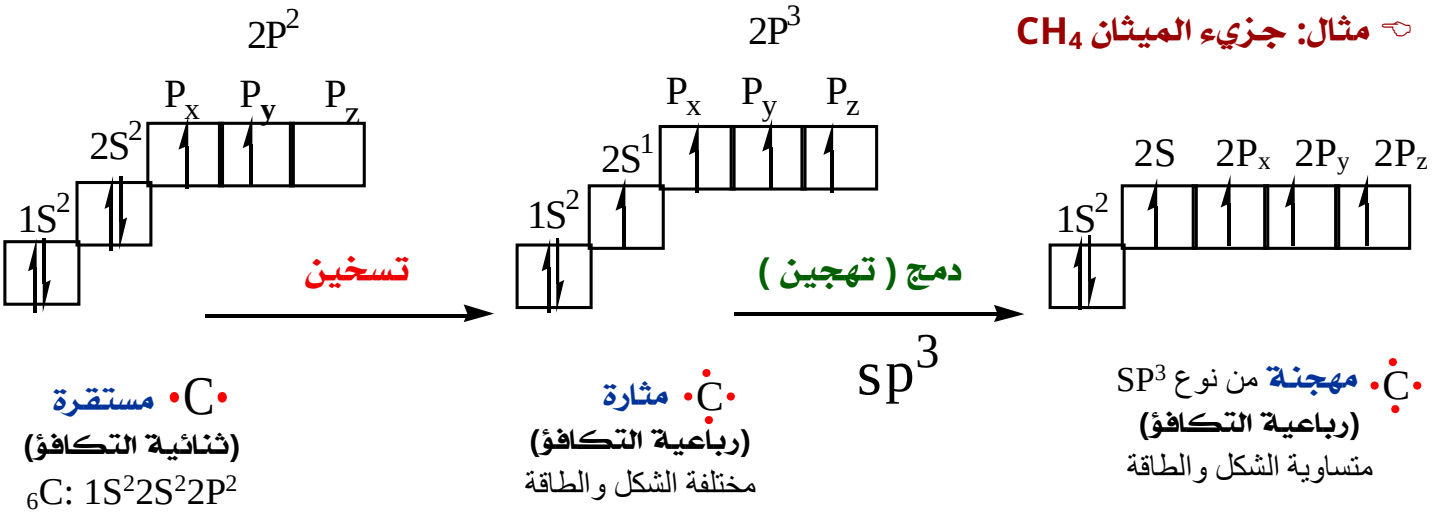
الرسم

تابع درس: 4-4 أشكال الجزيئات (التهجين Hybridization)

مفهوم التهجين: يحدث التهجين عند دمج شيئين معاً، حيث يكون للشيء الهجين خواص كلا الشيئين معاً.
فالسيارات الهجينة مثلاً تستخدم الكهرباء والبنزين مصادر للطاقة.

☑ التهجين هو: .....

مثال: جزيء الميثان CH_4

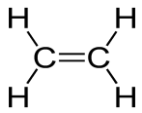


·C· مستقرة
(ثنائية التكافؤ)
$_6C: 1S^2 2S^2 2P^2$

·C· مثارة
(رباعية التكافؤ)
مختلفة الشكل والطاقة

·C· مهجنة من نوع SP^3
(رباعية التكافؤ)
متساوية الشكل والطاقة

تدريب اكتب خطوات التهجين في جزيء C_2H_4



تدريب اكتب خطوات التهجين في جزيء C_2H_2

الدرس: 4-5 الكهروسالبية والقطبية Electronegativity and Polarity

▪ **الفكرة الرئيسية:** يعتمد نوع الرابطة الكيميائية على مقدار جذب كل ذرة للإلكترونات في الرابطة.

▪ الميل الإلكتروني، و الكهروسالبية، وخواص الروابط:

☚ **الميل الإلكتروني:** .....

☝ **يزداد** الميل الإلكتروني كلما زاد العدد الذري عبر ..... **ويقل** كلما زاد العدد الذري عبر .....

☚ **الكهروسالبية** تشير إلى: .....

▪ **نوع الرابطة:** لا يمكن أن تكون الرابطة الكيميائية بين ذرات العناصر المختلفة رابطة أيونية أو تساهمية بالكامل.

☝ **يعتمد نوع الرابطة على** ..... **لإلكترونات الرابطة.**

☚ **الغازات النبيلة** لا تتفاعل غالباً ولا تكون المركبات لذا لا يتضمن الجدول قيم الكهروسالبية للهيليوم والنيون والأرجون ومع ذلك تتخذ الغازات النبيلة الكبيرة ومنا الزينون مع الذرات التي لها قيم كهروسالبية عالية مثل الكلور.

☝ **إمكانية توقع نوع الرابط باستعمال فرق الكهروسالبية بين العناصر المكونة للرابطة.**

فرق الكهروسالبية ونوع الرابطة — **جدول 7- 4 الكتاب ص 145**

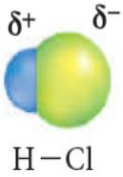
ملاحظة: عندما يكون الفرق في السالبية الكهربية 1.7 تكون الرابطة غير واضحة 50% ..... **و 50%** .....

تقويم : توقع نوع الرابطة التي ستتكون بين أزواج الذرات الآتية:

العناصر المكونة للرابطة	نوع الرابطة
H , S	
H , C	
S , Na	
H , O	
O_2	
Na , Cl	

تابع الدرس: 4-5 الروابط التساهمية القطبية Polar Covalent Bonds

- تتكون الروابط التساهمية القطبية نتيجة ..... جذب الذرات لإلكترونات الرابطة المشتركة ..... نفسها.
- وعندما تتكون الرابطة القطبية تُسحب أزواج الإلكترونات المشتركة في اتجاه إحدى الذرات لذا تمضي الإلكترونات وقتاً أطول حول هذه الذرة، وينتج عن ذلك شحنة جزئية عند نهايتي الرابطة.
- ويُستخدم الحرف الإغريقي ..... ليمثل الشحنة الجزئية في الرابطة التساهمية القطبية .



الكهروسالبية	Cl = 3.16
الكهروسالبية	H = 2.20
الفرق	= 0.96

الشكل 22–4 قيمة الكهروسالبية للكلور أعلى منها للهيدروجين، وذلك يقضي زوج الإلكترونات الرابط في جزيء HCl وقت أطول في جزيء Cl منه في جزيء H. وتستخدم الرموز لإبراز الشحنة الجزئية عند كل طرف (ذرة) من الجزيء لبيان عدم تساوي المشاركة في زوج الإلكترونات الرابط.

■ **القطبية الجزيئية:** تكون الجزيئات ذات الروابط التساهمية ..... أو .....

ملاحظة: تزداد قطبية الرابطة كلما زاد الفرق في السالبية الكهربائية بين (ذرتين).

علل قطبية الرابطة O — H > قطبية الرابط N — H	**علل** قطبية الرابطة H — I > قطبية الرابطة H — F ....

س/ **علل** الجزيئات القطبية تنجذب للمجال الكهربائي؟

ج/ .....

■ **القطبية وشكل الجزيء:** يمكنك معرفة سبب كون بعض الجزيئات **قطبية** وبعضها الآخر **غير قطبي** بمقارنة جزيء الماء H_2O وجزيء رابع كلوريد الكربون CCl_4 .

الجزيء	الماء	الأمونيا	ثاني أكسيد الكربون	رابع كلوريد الكربون
الشكل				

س/ علل لماذا جزيء الماء H_2O **قطبي**؟

ج/ .....

س/ علل لماذا جزيء **رابع كلوريد الكربون** CCl_4 **غير قطبي**؟

ج/ .....

تابع الدرس: 4-5 الروابط التساهمية القطبية (قابلية ذوبان الجزيئات القطبية)

- يحدد ..... و ..... مدى قابليته للذوبان.
- الجزيئات **القطبية** والمركبات **الأيونية** قابلة للذوبان في المواد **القطبية**. مثال: .....
- الجزيئات **غير القطبية** تذوب فقط في المواد **غير القطبية**. مثال: .....

قاعدة عامة (المذيبات تذيب أشباهها) (**like dissolves like**).

■ خواص المركبات التساهمية:

المادة	الملح	السكر
وجه الشبه		
وجه الاختلاف	مركب	مركب .....
	لا ..... عند درجات حرارة منخفضة	..... عند درجات حرارة منخفضة
هل يؤثر نوع روابط المركب في خواصه؟		

فسر سبب: الملح لا ينصهر عند درجات حرارة منخفضة بينما السكر ينصهر عند درجات حرارة منخفضة ؟

ج/ السبب في ذلك .....

■ القوى المؤثرة على المركبات التساهمية: س/ ما مصدر قوى الجذب في المركبات التساهمية؟

١- ..... ٢- .....

أنواع القوى بين الجزيئات

تتلخص خواص المركبات التساهمية في:

١/ درجة انصهارها وغليانها ..... نسبياً لضعف قوة ..... التي تربط جزيئات المركبات التساهمية.

٢/ المركبات التساهمية الكثير منها غازات في درجة حرارة الغرفة ..... القوى بين الجزيئات. **مثل:** CO_2 و H_2S

■ المواد الصلبة التساهمية الشبكية: وهي مواد ترتبط كل ذراتها بشبكة من .....

مثال: ١/ ..... ٢/ .....

خواصها: هشة وغير موصلة للحرارة والكهرباء وشديدة الصلابة مقارنة بالمواد الصلبة الجزيئية.

- **في الألماس** ترتبط كل ذرة كربون ..... ذرات كربون أخرى لتشكيل ترتيب ..... الأوجه المنتظم في الشكل البلوري.

وهذا يشكل نظامًا بلوريًّا شديد الترابط له درجة انصهار عالية جدًّا.

أسئلة تقويم الفصل الرابع

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 - تسمى الرابطة الكيميائية التي تنشأ بين ذرتين بحيث تشارك كل ذرة بنصف عدد الإلكترونات المكون للرابطة:

أ - الرابطة الفلزية	ب- الرابطة الأيونية	ج- الرابطة التساهمية	د- الرابطة التساهمية التساندية

2- الرابطة التساهمية الثنائية تنشأ عندما تشترك ذرتان في ..... من الإلكترونات.

أ - زوج	ب- زوجين	ج- ثلاثة أزواج	د- أربعة أزواج

3- المستوى (الفلك) المهجن في ذرة الكربون لجزيء الميثان من النوع.

أ - SP	ب- SP^2	ج- SP^3	د- SP^4

4- في الرابطة التساهمية القطبية الذرة ذات الكهرو سالبية ..... يكون عندها طرف الشحنة الجزئية السالبة δ^-

أ - أصغر	ب- أكبر	ج- أضعف	د- متساوية

5- جزيء $AlCl_3$ يأخذ شكل .....

أ - خطي	ب- مثلث مستوٍ	ج- رباعي الوجه المنتظم	د- مثلث هرمي

6- يوجد في جزيء الماء ..... (العدد الذري H= 1 , O= 8)

أ - زوج رابط وزوج حر	ب- زوجين رابطين وزوج حر	ج- زوج رابط وزوجين غير رابطين	د- زوجين رابطين وزوجين غير رابطين

7- أي من الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية نقية ؟

أ - Br_2	ب- CH_4	ج- N_2O	د- HF

8- يحتوي جزيء النيتروجين N_2 على .....

أ - ربطة باي ورابطة سيجما	ب- رابطتين سيجما	ج- رابطة سيجما ورابطتين باي	د- ثلاث روابط سيجما

9- أي الجزيئات الآتية تكون فيها الرابطة التساهمية أقصر و أقوى ؟

أ - Br_2	ب- P_2	ج- H_2	د- O_2

10- تتكون الرابطة ..... عندما تتداخل المجالات المتوازية وتشترك في الإلكترونات؟

أ - باي	ب- سيجما	ج- الفلزية	د- القطبية

11- عندما تكون الطاقة اللازمة لكسر الروابط في المواد المتفاعلة أكبر من الطاقة الناتجة عن تكوين الروابط الجديدة في المواد الناتجة يكون التفاعل .....

أ - ماص للحرارة	ب- ناشر للحرارة	ج- لا ماص ولا طارد	د- طارد للحرارة

12- الصيغة الجزيئية لخامس أكسيد ثنائي الفسفور .....

أ - CO_2	ب- P_2O_5	ج- PH_3	د- NO_2

12- أطول وأضعف الروابط التساهمية بين روابط الجزيئات التالية هي الرابطة التساهمية في جزيء .....

أ - N_2	ب- P_2	ج- H_2	د- O_2

13- الصيغة الكيميائية لحمض النيتروز ..... .

أ - HNO_3	ب- $HClO_2$	ج- HNO_2	د- $HClO$

14- النموذج الجزيئي الذي يستخدم الرموز والروابط لتوضيح المواقع النسبية للذرات يعرف بـ ..... .

أ - الصيغة الأولية	ب- الصيغة البنائية	ج- الصيغة التجريبية	د- الصيغة الجزيئية

15- ذرة Si هي الذرة المركزية في SiS_2 ؛ ما عدد أزواج الإلكترونات التي تحيط بها؟ الكتل الذرية (Si=14) ، (S=16)

أ - 4	ب- 5	ج- 6	د- 7

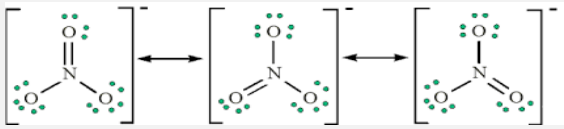
16- ..... هي الرابطة التي تقدم فيها إحدى الذرات زوجاً من الإلكترونات لذرة أخرى أو أيون بحاجة إلى زوج من الإلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار.

أ - الرابطة التساهمية	ب- الرابطة الفلزية	ج- الرابطة التساهمية التناسقية	د- الرابطة الهيدروجينية

17- ..... الحالة التي تحدث عندما يكون هناك احتمال لرسم أكثر من تركيب لويس لشكل الجزيء أو الأيون.

أ - التهجين	ب- الدوران الضوئي	ج- القاعدة الثمانية	د- الرنين

18- أشكال الرنين في الصورة المقابلة هي لأيون.



أ - الكلورات	ب- النترات	ج- النيتريت	د- الكربونات

19- أحد الجزيئات التالية تصل فيه الذرة المركزية إلى حالة الاستقرار بأكثر من ثمانية إلكترونات ..... .

أ - XeF_4	ب- SO_2	ج- NH_4	د- CO_2

20- يعتمد ..... على ترتيب الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة حول الذرة المركزية بشكل يؤدي إلى تقليل التنافر بينها.

أ - النموذج الكمي للذرة	ب- نموذج التنافر بين أزواج الكترونات التكافؤ VSEPR	ج- نموذج الكرة والعصا	د- نموذج بحر الإلكترونات

21- أحد الجزيئات التالية غير قطبي ..... .

أ - CCl_4	ب- CH_3Cl	ج- CH_3F	د- CH_3Br

22- في الألماس ترتبط كل ذرة كربون ..... ذرات كربون أخرى.

أ - بثلاث	ب- بأربع	ج- بخمس	د- بست

23- ..... القدرة النسبية للذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

أ - جهد التأين	ب- القطبية	ج- الميل الإلكتروني	د- الكهروسالبية

24- في الجدول المقابل قيم الكهروسالبية لبعض العناصر .
توقع أي الروابط الآتية أكثر قطبية ؟

العنصر	الكهروسالبية	العنصر	الكهروسالبية
الكربون	2.5	السليكون	1.9
الأكسجين	3.4	الكلور	3.2
		البروم	3

أ - C — O	ب- Si — O	ج- C — Cl	د- C — Br

الفصل الخامس

الحسابات الكيميائية

Stoichiometry

تؤكد العلاقات بين كتل المواد في التفاعلات والناتجة في التفاعلات الكيميائية صحة قانون حفظ الكتلة.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 5-1	المقصود بالحسابات الكيميائية
الدرس الثاني : 5-2	الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية
الدرس الثالث : 5-3	المادة المحددة للتفاعل
الدرس الرابع : 5-4	نسبة المردود المئوية

تقييم الفصل الخامس

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملف ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول: 1-5 المقصود بالحسابات الكيميائية Defining Stoichiometry

■ **الفكرة الرئيسية: تحدد كمية كل مادة متفاعلة عند بداية التفاعل الكيميائية كمية المادة الناتجة.**

☑ علاقة المـول بالجسيمات: تتوقف التفاعلات الكيميائية عندما تُستهلك إحدى المواد المتفاعلة.

سؤال/ كم جراماً تحتاج من المادتين لتتفاعل تماماً لتكوين كمية محددة من النواتج.

إن الحسابات الكيميائية هي الطريقة الصحيحة للإجابة عن هذه الأسئلة.

✍ **الحسابات الكيميائية هي** .....

✍ **تعتمد الحسابات الكيميائية على** .....

☜ قانون حفظ الكتلة: .....

☑ **فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة، آخذاً بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة ؟**

المعادلة الموزونة	$4Fe_{(S)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(S)}$		
عدد الجسيمات			
عدد المولات			
الكتلة			

المعادلة الموزونة	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$		
عدد الجسيمات			
عدد المولات			
الكتلة			

مثال1-5 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

الكتلة(g)= الكتلة المولية x عدد المولات

■ نسبة المولات:

النسبة المولية هي: .....

مثال/ حدد النسب المولية جميعها للمعادلة الكيميائية الموزونة التالية: $2K + Br_2 \longrightarrow 2KBr$

النسبة المولية للبوتاسيوم k		
النسبة المولية للبروم Br_2		
النسبة المولية لبروميد البوتاسيوم KBr		

☜ لاحظ ممكن توقع عدد النسبة المولية

بتطبيق القانون n(n-1) : علماً أن n هي عدد المواد.

مثال:

التفاعل الذي فيه 3 مواد / نسب مولية = 3(3-1)

التفاعل الذي فيه 4 مواد/ نسب مولية = 4(4-1)

التفاعل الذي فيه 5 مواد / نسب مولية = 5(5-1)

الدرس الثاني: 2-5 حسابات المعادلات الكيميائية Stoichiometric Calculations

▪ **الفكرة الرئيسية: يتطلب حل مسألة الحسابات الكيميائية كتابة معادلة كيميائية موزونة.**

◆ **استخدام الحسابات الكيميائية:** من الأدوات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية: **(انظر ص168)**

١- معادلة كيميائية موزونة.
٢- النسب المولية المشتقة من المعادلة الكيميائية الموزونة.
٣- عوامل تحول الكتلة – المول.

☑ **الحسـابات الكيميائية: حساب المولات:**

❑ **مثال2-5 :** ما عدد مولات CO_2 التي تنتج عن احتراق $10\ mol\ C_3H_8$. في كمية وافرة من الأكسجين؟

.....

.....

.....

.....

.....

✍ **مسائل تدريبية ص 169 :**

11. يتفاعل غاز الميثان مع الكبريت منتجاً ثاني كبريتيد الكربون CS_2 وهو سائل يستخدم غالباً في صناعة السلوفان.

..... $CH_{4\,(g)}$ + ... $S_{8\,(s)}$ → ..... $CS_{2(l)}$ + ... $H_2S_{(g)}$

a - **اكتب معادلة التفاعل الموزونة.** b - **احسب عدد مولات CS_2 الناتجة من تفاعل $1.5mol$ من S_8** c - **ما عدد مولات H_2S الناتجة؟**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

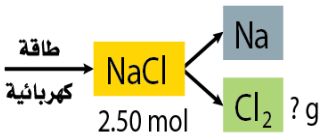
تابع الدرس : 5-2 الحسابات الكيميائية: تحويل المول إلى كتلة

عندما تريد أن تعرف كتلة مادة متفاعلة أو ناتجة يتطلب منك معرفة مولات المواد ثم التحول من مول إلى كتلة.

مثال 5-3 أحسب كتلة كلوريد الصوديوم **NaCl** الناتجة من تفاعل **1.25 mol** من غاز الكلور Cl_2 بشدة مع الصوديوم.

مسائل تدريبية ص 170

13- يتفكك كلوريد الصوديوم إلى عناصره الأساسية الكلور والصوديوم بتمرير تيار كهربي في محلوله.
فما كمية غاز الكلور بالجرامات التي نحصل عليها من العملية الموضحة في المخطط؟



الحل:

■ تطبيقات وتدريبات

14- يستخدم معدن التيتانيوم وهو فلز انتقالي في الكثير من السبائك، لقوته العالية وخفة وزنه . ويستخلص رابع كلوريد التيتانيوم **$TiCl_4$** من ثاني أكسيد التيتانيوم **TiO_2** باستخدام الكلور وفحم الكوك (كربون) وفقاً للمعادلة : $TiO_2 + C + 2Cl_2 \rightarrow TiCl_4 + CO_2$

a. ما كتلة غاز Cl_2 اللازمة للتفاعل مع 1.25 mol TiO_2 ؟

الحل:

b . ما كتلة C اللازمة للتفاعل مع 1.25 mol TiO_2 ؟

الحل:

■ إذا كنت تستعد لإجراء تفاعل كيميائي في المختبر فسوف تحتاج إلى معرفة كمية كل من المواد المتفاعلة التي ستستخدمها في إنتاج الكتل المطلوبة من النواتج.

مثال 5-4 عندما تتحلل نترات الأمونيوم NH_4NO_3 والتي تعد أحد أهم الأسمدة، ينتج غاز **أكسيد ثنائي النيتروجين والماء** . **حدد** كتلة H_2O الناتجة عن تحلل 25.0 g من نترات الأمونيوم الصلبة NH_4NO_3.

☜ **الحل:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

✍ **تدريب:** يستخدم صاروخ مزيجاً من الهيدرازين N_2H_4 ورابع أكسيد النيتروجين N_2O_4 وقوداً وفق التفاعل التالي:

$2N_2H_4 + N_2O_4 \rightarrow 3N_2 + 4\ H_2O$ إذا استُخدم 200 g من الهيدرازين، فما **عدد جرامات الماء الناتجة؟**

☜ **الحل:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ تطبيقات وتدريبات

15. أحد التفاعلات المستخدمة في نفخ وسادة السلامة الهوائية الموجودة في مقود السيارة هو أزيد الصوديوم NaN_3

وفقاً للمعادلة : $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N2_{(g)}$

أحسب كتلة N_2 الناتجة عن تحلل NaN_3 كما يظهر في الرسم المجاور.

☜ **الحل:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الدرس الثالث: 3-5 المادة المحددة للتفاعل Limiting Reactants

- **الفكرة الرئيسية:** يتوقف التفاعل الكيميائي عندما تُستنفد أي من المواد المتفاعلة تماماً.

- **لماذا تتوقف التفاعلات:**

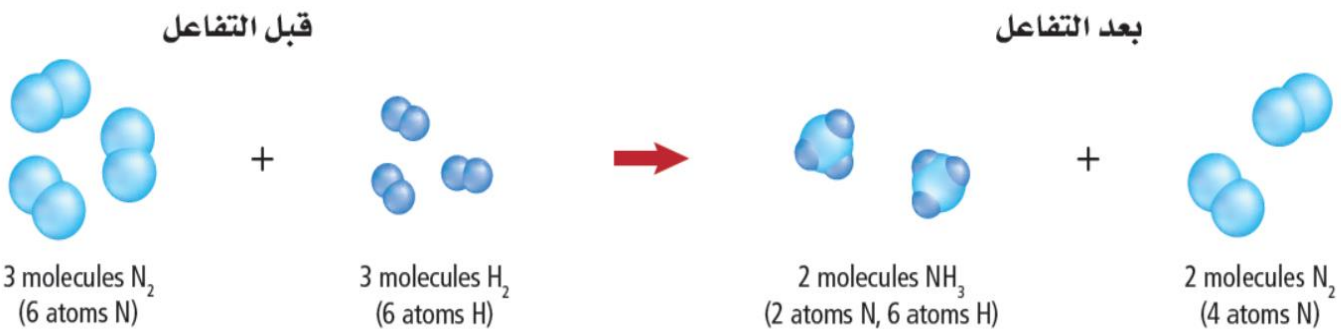
نادر ما توجد المواد المتفاعلة في الطبيعة بالنسب التي تحددها معادلة التفاعل الموزونة وعادة ما تكون واحدة أو أكثر من المواد فائضة. ويستمر التفاعل إلى أن يتم استنفاد إحدى المواد أو جميعها.

وينطبق هذا المبدأ على التفاعلات في المختبر **لذا فإن كمية المواد الناتجة تعتمد على** .....

☑ **المواد المحددة للتفاعل والمواد الفائضة.**

✍ المواد المحددة للتفاعل .....

✍ المواد المتفاعلة الفائضة: .....



الشكل 5-5 إذا أمعنت النظر في الذرات الموجودة قبل التفاعل وبعده فستجد أن بعض جزيئات النيتروجين لم تتغير. وتسمى هذه الجزيئات المادة الفائضة.

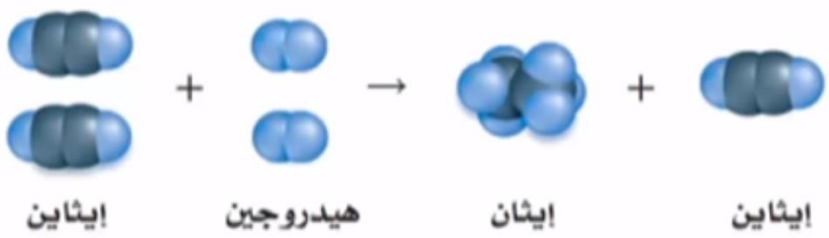
☑ **تعرف المادة المحددة للتفاعل:** $3N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 2N_2$

كما تلاحظ عدد جزيئات الأمونيا المتكونة جزيئين فقط، وذلك بسبب وجود ستة ذرات هيدروجين ترتبط كل ثلاث منها مع ذرة نيتروجين لذا يعد الهيدروجين مادة ..... والنيتروجين .....

علل لماذا من الضروري معرفة المادة المحددة للتفاعل والمادة الفائضة؟

ج/ .....

تقويم: يوضح الشكل بين الإيثاين والهيدروجين والمادة الناتجة هي الإيثان ما المادة المحددة للتفاعل ، وما المادة الفائضة



- **المادة المحددة للتفاعل هي** .....
- **المادة الفائضة هي** .....

■ حساب الناتج بناءً على المادة المحددة للتفاعل:

كيف يمكنك حساب كمية الناتج عندما تكون إحدى المواد محددة للتفاعل؟

مثال 5-5 يتفاعل الفوسفور الصلب الأبيض P_4 مع الأكسجين لتكوين مركب صلب يُسمّى عاشر أكسيد رابع الفوسفور P_4O_{10} ويطلق على هذا المركب أحياناً اسم خامس أكسيد ثنائي الفوسفور؛ لأن صيغته الأولية هي P_2O_5.

a- احسب كتلة P_4O_{10} الناتجة عن تفاعل 25 g من الفوسفور مع 50 g من الأكسجين.

b- ما مقدار المادة الفائضة بعد انتهاء التفاعل؟

الحل: .....

■ تطبيقات وتدريبات

تدريب: عندما يتفاعل عنصر الفضة (Ag) مع الكبريت (S_8) يتكون كبريتيد الفضة (Ag_2S)
وفقاً للمعادلة الآتية: $16Ag + S_8 \rightarrow 8Ag_2S$

a- ما كتلة كبريتيد الفضة المتكونة عندما تتفاعل 4 g من الفضة مع 4 g من الكبريت؟
b- ما كتلة المادة الفائضة المتبقية عند انتهاء التفاعل؟

الحل: .....

الدرس : 5-4 نسبة المردود المئوية Percent Yield

■ **الفكرة الرئيسية: نسبة المردود المئوي قياس لفاعلية التفاعل الكيميائي.**

☜ **ما مقدار المادة الناتجة:**

كما تعلم أن التفاعل الكيميائي يجري في المختبر بناءً على المعادلة الكيميائية الموزونة، وكما تعلم أيضاً ينتج عنه كمية من الناتج يتم حسابها مسبقاً (المردود النظري) **ولكن الحقيقة** لا تنتج معظم التفاعلات كمية الناتج المتوقعة (حسب المردود النظري من المعادلة الرمزية الموزونة). **ولأسباب متعددة:** تتوقف التفاعلات قبل الاكتمال منها:

☜ التصاق المواد المتفاعلة والناتجة في الحالة السائلة على سطوح الأوعية أو تتبخر.
☜ أو قد تترك بعض كميات المواد الصلبة جانباً على ورقة الترشيح.
☜ أو تفقد بسبب عملية التنقية وإلى هنا فالكيميائي بحاجة إلى معرفة كيفية تحديد كمية الناتج في التفاعل الكيميائي.

■ **المردود النظري والمردود الفعلي:**

✍ المردود النظري: هو .....

✍ المردود الفعلي: هو .....

☝ **ملاحظة:** نادراً ما ينتج عن التفاعل الكيميائي مردود فعلي مطابق للمردود النظري المتوقع.

■ **نسبة المردود المئوية:** (لقياس فاعلية التفاعل في إنتاج النواتج المرغوب فيها).

مثال5-6: يتفاعل **0.5g** من نترات الفضة $AgNO_3$ مع كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4
أحسب المردود النظري لـ Ag_2CrO_4 الناتجة **واحسب نسبة المردود المئوية** إذا نتج فعلياً عن التفاعل **0.455g** من كرومات الفضة Ag_2CrO_4. علماً بأن الأوزان الذرية (Ag=107.868 , Cr = 51.99 , O=16 , N=14)

الحل: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ تطبيقات وتدريبات

28- يتفاعل الزنك مع اليود حسب المعادلة: $Zn + I_2 \rightarrow ZnI_2$

a. احسب المردود النظري إذا تفاعل 1.912 mol من الزنك.

b. احسب نسبة المردود المئوية إذا تم الحصول عملياً على 515.6 g من يوديد الزنك.

الحل: .....

✍ أسئلة تقويم الفصل الخامس

✍ **اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:**

1 - عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها لتفاعل كيميائي يحوي 6 مواد يساوي ..... .

أ - 6	ب- 12	ج- 20	د- 30

2- حسب المعادلة الكيميائية الموزونة التالية $2CH_{4(g)} + S_{8(s)} \rightarrow 2CS_{2(l)} + 4H_2S_{(g)}$
أحسب عدد مولات CS_2 الناتجة عن تفاعل 2.5 mol من S_8

أ - 2.5 mol	ب- 3 mol	ج- 5 mol	د- 10 mol

3- عند دراسة تفاعل 2.5 mol من هيدريد الكالسيوم مع كمية فائضة من الماء $CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2$
ما كتلة الماء اللازمة للتفاعل ؟

أ - 2.5 g	ب- 10.1 g	ج- 5 g	د- 90.1 g

4- استخدم المعلومات في السؤال 3 وأحسب كتلة الهيدروجين الناتجة ؟

أ - 2.5 g	ب- 10.1 g	ج- 5 g	د- 90.1 g

5- مادة تستهلك كلياً في التفاعل الكيميائي وتحدد كمية المادة الناتجة .....

أ - المادة المتبقية من التفاعل	ب- المادة الفائضة من التفاعل	ج- المادة المحددة للتفاعل	د- المادة الناتجة من التفاعل

6- تسمى المادة الفائضة .....

أ - المادة المتبقية من التفاعل	ب- المادة المحددة للتفاعل	ج- المادة المستهلكة في التفاعل	د- المادة الناتجة من التفاعل

7- أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المعطاة يدعى .....

أ - المردود الفعلي	ب- نسبة المردود المئوية	ج- المردود النظري	د- كمية المادة الناتجة عملياً

8- تسمى كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل الكيميائي عملياً .....

أ - المردود الفعلي	ب- نسبة المردود المئوية	ج- المردود النظري	د- المردود المئوي

9- احسب المردود النظري لـ $AlCl_3$ إذا تفاعل قرص مضاد للحموضة يحتوي على 14 g من $Al(OH)_3$ تماماً مع حمض المعدة HCl حسب المعادلة الكيميائية التالية : $Al(OH)_{3\,(s)} + 3HCl_{(aq)} \rightarrow AlCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
الكتل المولية الذرية g/mol [Al =26.98 , O =16 , H =1.008 , Cl = 35.5]

أ - 28.23 g	ب- 24 g	ج- 133.5 g	د- 38 g

10- بناءً على نتيجة السؤال 9 احسب نسبة المردود المئوية إذا تم الحصول عملياً على 22.80 g من $AlCl_3$

أ - 90 %	ب- 88.80 %	ج- 92 %	د- 95 %

الفصل السادس

الهيدروكربونات

Hydrocarbons

تختلف الهيدروكربونات وهي مركبات عضوية باختلاف أنواع الروابط فيها.

الدروس	مواضيعها
الدرس الأول : 6-1	مقدمة إلى الهيدروكربونات
الدرس الثاني : 6-2	الألكانات
الدرس الثالث : 6-3	الألكينات و الألكاينات
الدرس الرابع : 6-4	متشكلات الهيدروكربونات
الدرس الرابع : 6-5	الهيدروكربونات الأروماتية

تقييم الفصل السادس

☐ مُكتمل ☐ ناقص قليلاً ☐ غير مُكتمل

واجب ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملف ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ zero

ملاحظات المعلم

.....

.....

.....

الدرس الأول: 1-6 مقدمة إلى الهيدروكربونات Introduction to Hydrocarbons

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

■ المركبات العضوية:

يُطلق مصطلح ..... اليوم على المركبات التي تحتوي .....

ما عدا أكاسيد الكربون CO_2 والكربيدات B_4C والكربونات CO_3^{-2} فهي مركبات غير عضوية.

- الكربون عنصر يقع في المجموعة ..... من الجدول الدوري له

التوزيع الإلكتروني ..... $_6C$ ودائماً ما يشارك بإلكتروناته ويُكوّن .....

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

.....

يتحد الكربون في المركبات العضوية مع الهيدروجين و مع 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، وبعد إجراء تجارب مشابهة، ثبت بطلان الفكرة القائلة بأن تحضير المركبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية.

■ الهيدروكربونات: Hydrocarbons

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

- هناك آلاف الهيدروكربونات المعروفة تتكون ..... و .....

- أبسط جزيء هيدروكربوني هو الميثان ..... المكون الرئيسي للغاز الطبيعي.

■ النماذج والهيدروكربونات:

طريقة تمثيل المركبات العضوية — **شكل 6-4 📖 الكتاب ص202**

....

■ الروابط المُضاعفة بين ذرات الكربون:

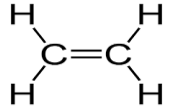
أنواع الروابط بين ذرات الكربون — **شكل 6-5 📖 الكتاب ص202**

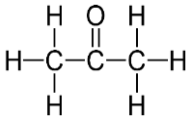
(تحتوي على زوج واحد بين ذرات الكربون)	(تحتوي على زوجين رابطين بين ذرتي الكربون)	(تحتوي على ثلاث أزوج رابطة بين ذرات الكربون)
مثال	مثال	مثال .....

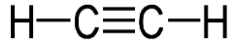
يُعرف اليوم **الهيدروكربون** الذي يحتوي على **روابط أحادية فقط** .....

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

تقويم: حدد أي هذه الهيدروكربونات مشبعة أو غير مشبعة؟







....

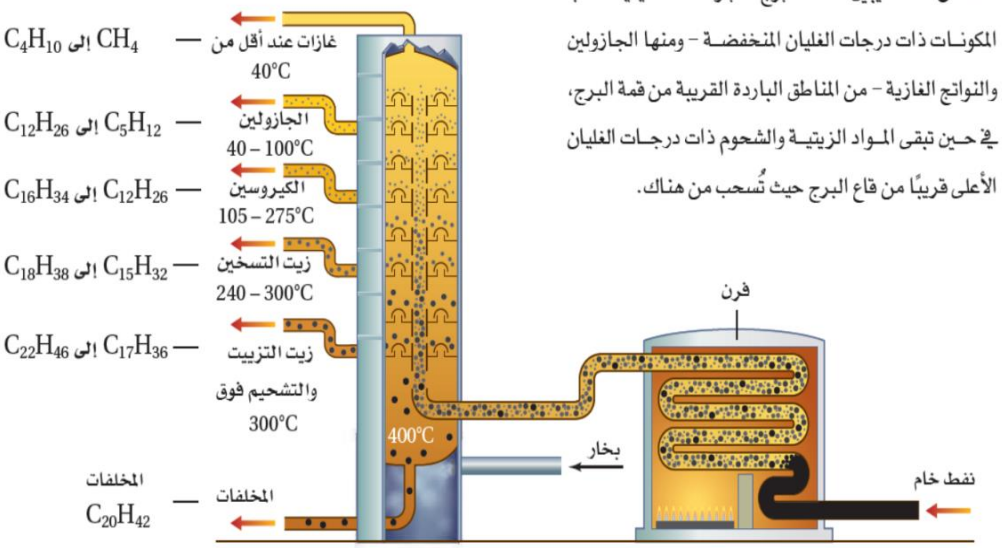
تابع الدرس: 6-1 تنقية الهيدروكربونات Purification of Hydrocarbons

■ **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: .....



الشكل 6-6 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.

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 6-6

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

■ **التكسير الحراري:** نادرًا 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؟

.....

وتحدث 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.

- لبنزين **المتوسط** الدرجة تصنيف أوكتاني ..... في حين للبنزين **الممتاز** تصنيف أوكتاني .....
- التصنيف الأوكتاني **لوقود الطائرات** .....
- 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: 2-6 الألكانات Alkanes

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

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

📖 **الهيدروكربونات:** .....

الهيدروكربونات الأليفاتية (السلسلة).		
..... 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 الكانات	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المكثفة	أمثلة على 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 الجدول2-6: **توفير الحيز لكونها لا تظهر تفرع ذرات الهيدروجين من ذرات الكربون.**

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

.....

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

تابع الدرس: 2-6 الألكانات 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 :

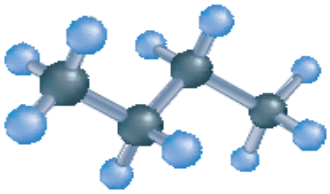
☜ مثل **البنتان** خمس ذرات كربون (**كشكل ذي الأوجه الخمسة**).

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

■ الألكانات ذات السلاسل المتفرعة:

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

أيزوبيوتان
الصيغة الجزيئية: C_4H_{10}



بيوتان
الصيغة الجزيئية: C_4H_{10}

✍ **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: 2-6 تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

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

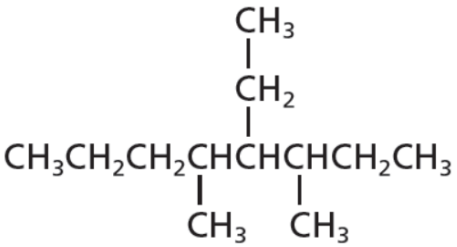
1. رقم أطول سلسلة كربونية متصلة بحيث تحصل كربونه المجموعات المتفرعة على أصغر رقم في السلسلة.
2. نذكر أسم المجموعة المتفرعة (البديلة) مسبوقة برقم الكربون المتفرعة منه ثم نذكر اسم المجموعة الرئيسية.
3. عند تكرار نفس المجموعة المتفرعة أكثر من مرة في المجموعة الرئيسية تكتب (ثنائي، ثلاثي، رباعي، .....) قبل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

ترتيب المجموعات المتفرعة أبجديا : 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

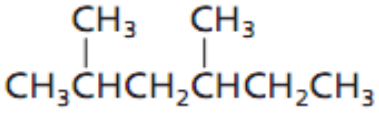
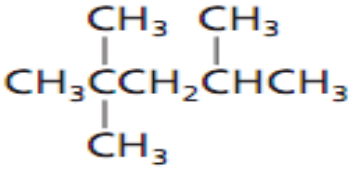
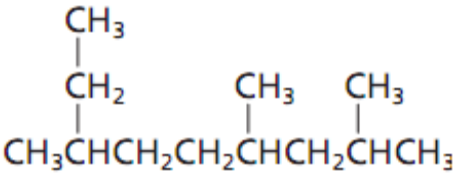
($-C_2H_5$ إيثيل / $-NH_2$ أمينو / Br- بروموـ / Cl- كلورو / $-CH_3$ ميثيل / I- يودو / F- فلورو)

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

مثال: سمِّ الألكان التالي:

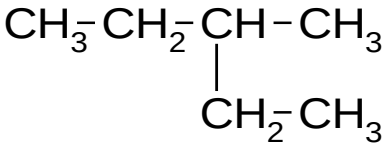
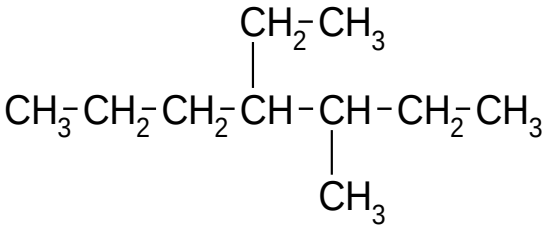
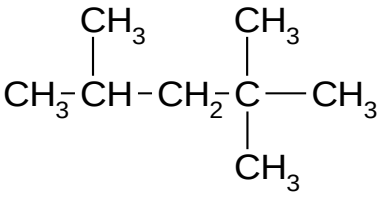
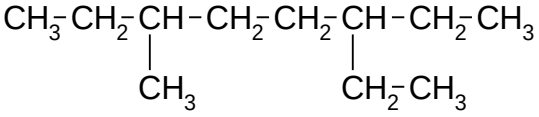
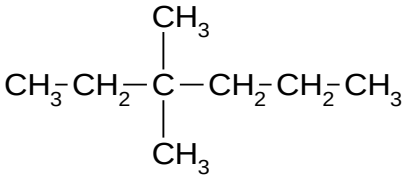
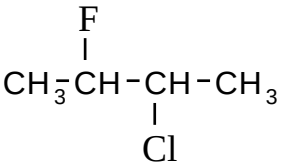
	أسم المركب
	

حل المسـائل التدريبية ص 210- 211

1	استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك IUPAC	
a		
b		
c		

تطبيقات: سمِّ الألكانات التالية:

استخدم قواعد نظام التسمية الأيوباك IUPAC

		أسم المركب
1		
2		
3		
4		
5		
6		

☜ حل المسـائل التدريبية ص 211

9 تحفيز اكتب الصيغ البنائية للمركب التالية:

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

تابع الدرس: 6-2 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** .....

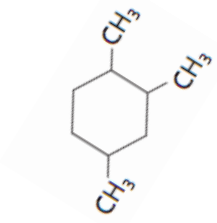
الكـــان حلقي	الصيغة الجزيئية	أمثلة على الصيغة البنائية
ميثان حلقي		
إيثان حلقي		
بروبـان حلقي		
بيـوتان حلقي		
بنتـان حلقي		
هكسان حلقي		شكل 6-10

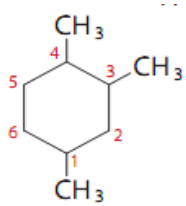
☑ **تسمية الألكانات الحلقية المحتوية على مجموعات بديلة.** نفس تسمية الألكانات السلسلة ولكن بإجراء تعديل محدود.

1. ليس هناك حاجة إلى إيجاد أطول سلسلة كربونية، إذ تعد الحلقة دائما 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؟

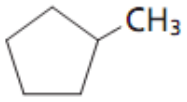
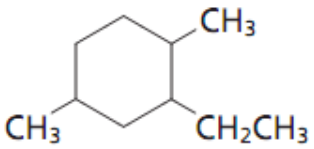
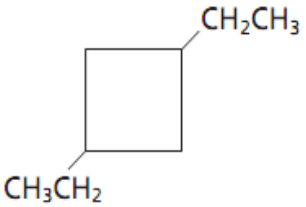
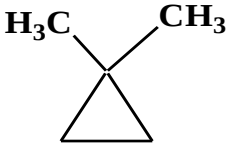
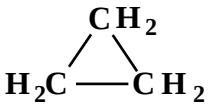
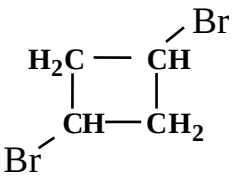
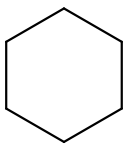




أو

✍ **الجواب مع الاسم:**

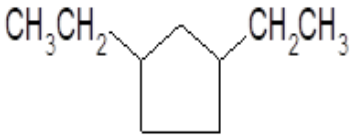
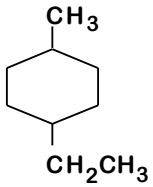
☜ **حل المسائل تدريبية ص 214** استخدم قواعد نظام الأيوباك لتسمية الصيغ البنائية الآتية:

A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

☜ **حل المسائل تدريبية ص 214 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 215 اكتب الصيغ البنائية للألكانات التالية:

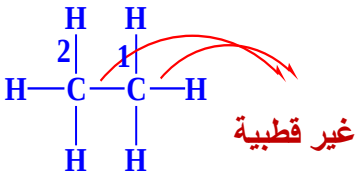
3,4- ثنائي ميثيل هبتان	
1- إيثيل-4- ميثيل هكسان حلقي	
2,1- ثنائي ميثيل بروبان حلقي	

خصائص الألكانات:

أولاً : خصائص الألكانات الفيزيائية:

جزيئات الألكان غير قطبية بعكس الماء.

وذلك لعدم وجود فرق في السالبية الكهربية بين ..... ومتقاربة بين .....



درجة غليان الألكان ..... درجة غليان الماء.

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

الألكان لا يذوب في الماء.

بما أن المذيب H_2O قطبي والمذاب الكان غير قطبي إذاً لا ترتبط مع بعضها البعض بروابط هيدروجينية

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

ثانيًا : خواص الألكان الكيميائية (تفاعلاتها)

علل تتميز الألكانات بضعف نشاطها الكيميائي؟

وذلك لأنها غير ..... أي أنها ..... في الانجذاب نحو ..... أو ..... .

الدرس: 3-6 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 ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون** .....

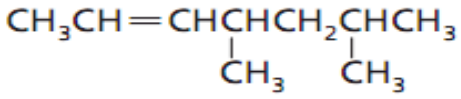
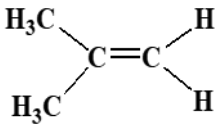
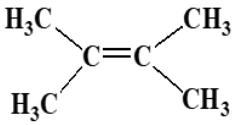
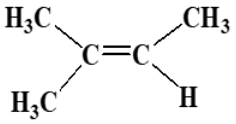
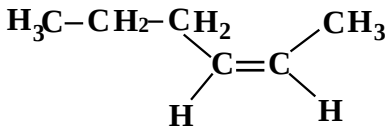
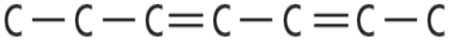
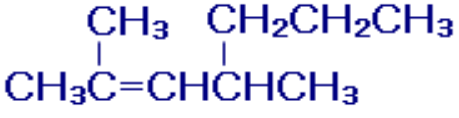
☚ الصيغة العامة : .....

✍ 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 .....

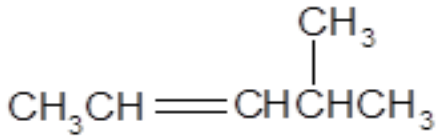
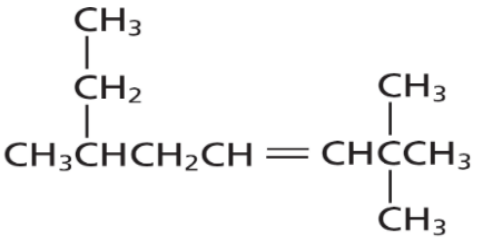
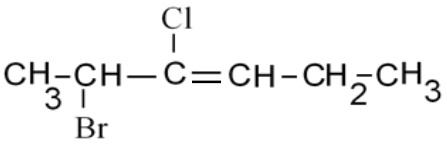
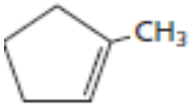
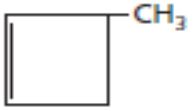
■ تسمية الألكينات: حسب نظام الأيوباك IUPAC

١- يحدد أسم الألكين على أساس أطول سلسلة كربونية مستمرة ذات الروابط المزدوجة بين ذرات الكربون بحيث يستبدل المقطع ( ) في الكان بالمقطع ( ) في الكين.
٢- ترقم أطول سلسلة كربونية بدءاً 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 219

17- استخدم قواعد نظام الأيوباك IUPAC لتسمية الصيغ الآتية :

a		
b		
c		
d		
e		
	☜ حل مسائل تدريبية ص 219 تحفيز: ارسم الصيغة البنائية للجزيء **3,1- بنتادايين**	
	3- ميثيل هكسين حلقي	

■ خصائص للألكينات :

١- الألكينات مثل الألكانات مواد ..... .

٢- ذائبيتها ..... في الماء .

٣- درجات انصهارها و غليانها .....

☚ الألكينات أكثر ..... من الألكانات حيث إن الرابطة المشتركة الثانية تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون مهيئة بذلك موقعاً جيداً للنشاط الكيميائي.

تابع الدرس: 3-6 الألكاينات Alkynes

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

☚ الصيغة العامة : ..... ☚ انظر **جدول 6-6** ص220

الألكاين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
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** "

١- يحدد أسم الألكاين على أساس أطول سلسلة كربونية مستمرة ذات الروابط الثلاثية بين ذرات الكربون بحيث يستبدل المقطع ( ) في الكان بالمقطع ( ) في الكاين.

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

☚ **مثال:**	
$H_3C—C\equiv C—H$	
$CH\equiv C\overset{\displaystyle CH_2CH_3}{\overset{\vert}{C}}HCH_3$	
$H_3C—C\equiv C—CH_3$	
$CH_3CH_2\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}H—C\equiv CCH_2CH_3$	

■ **خصائص للألكاينات :**

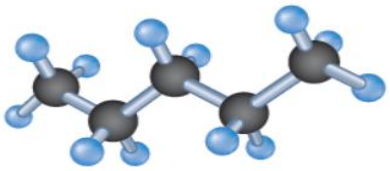
للألكاينات خصائص فيزيائية وكيميائية شبيهة بالألكينات. إلا أن الألكاينات ..... نشاطًا من الألكينات عمومًا وذلك لأن الرابطة ..... في الألكاينات تُشكّل كثافة إلكترونية ..... ممّا في رابطة الألكينات .....

الدرس: 6-4 متشكلات الهيدروكربونات Hydrocarbon Isomers

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

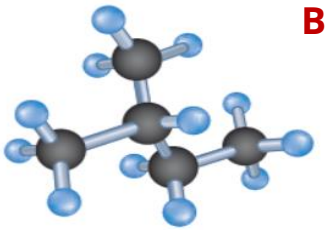
☜ **أنظر إلى الأشكال التالي :**

A



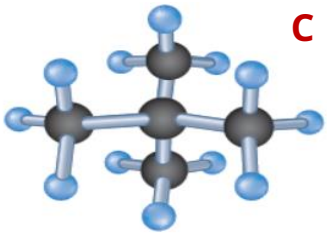
درجة الغليان = 36°C

B



درجة الغليان = 28°C

C



درجة الغليان = 9°C

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

✍ إن 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

✍ إلا أنها تختلف في خصائصها الكيميائية والفيزيائية.

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

✍ كلما ..... عدد ذرات ..... في الهيدروكربون ازداد عدد ..... البنائية 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 يسمح للذرات ..... وتبقى ثابتة في .....

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

مثال: 2-بيوتين. C_4H_8 **أنظر شكل 6-19**

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 ؟

.....

.....

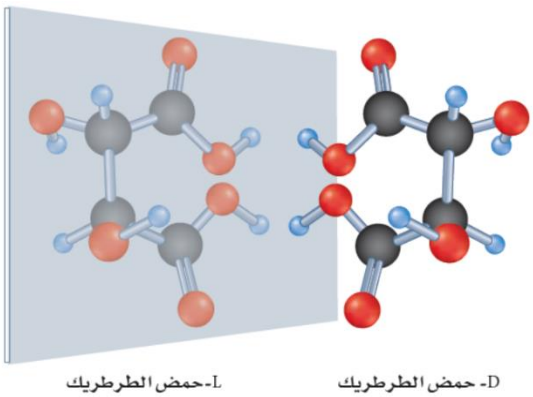
تدريب: ارسم أشكال كلٌ من: **سيس-3-هكسين و ترانس-3-هكسين.**

ج ـ 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 المرأة . 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.

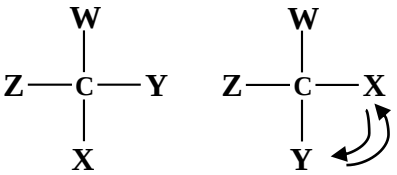


د ـ المتشكلات الضوئية : Optical Isomers

- 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 23 - 6.**

الدرس: 5-6: الهيدروكربونات الأروماتية Aromatic Hydrocarbons

▪ **الفكرة الرئيسية :**
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 البنائية 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 علماً بأن البنزين مادة ..... كيميائياً، ولا يتفاعل بالطرائق التي يتفاعل بها الألكينات والألكاينات عادة ولهذا السبب استنتج العلماء أن مثل هذي الصيغة البنائية غير صحيحة.

☚ حُلم كيكولي:

في عام ١٨٦٥م **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 " **أوروبوروس**" 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 تتجمع 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 ثابتًا كيميائيًا؛ لأن الإلكترونات المشتركة مع ست نوى كربون يصعب سحبها بعيدًا مقارنة بالإلكترونات الثابتة حول نواتين فقط.

- ولا تُكتَب ذرات الهيدروجين الست عاده 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 ..... أو .....
- **رسم الرنين:**☚

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

.....

تابع الدرس: 5-6: المركبات الأروماتية Aromatic Compounds

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

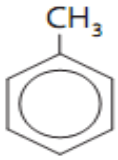
☚ **أروماتي** (Aromatic): أي عطري لأن المركب المرتبطة مع البنزين في القرن 19 , وجدت في الزيوت ذات الرائحة العطرية والموجودة في البهارات والفواكه.

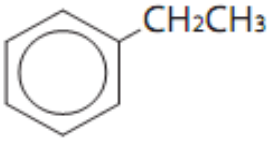
✍📖 **وتُسمى الهيدروكربونات مثل الألكانات والألكينات والألكاينات** ..... وكلمة **أليفاتي** aliphatic يونانية الأصل وتعني **الدُهن** لأن الكيميائيين القدامى كانوا يحصلون عليها من تسخين دهون الحيوانات وشحومها.

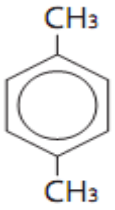
■ تسمية المركبات العضوية والأروماتية :

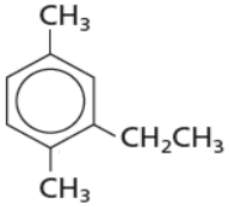
يمكن استبدال ذرة الهيدروجين في حلقة البنزين بمجموعات بديلة مختلفة، وتسمى مركبات البنزين ذات المجموعات البديلة بطريقة الألكانات الحلقية نفسها.

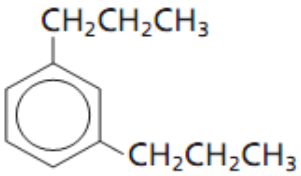
تطبيقات

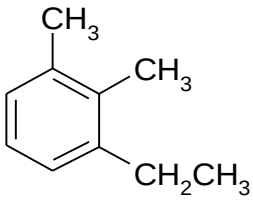


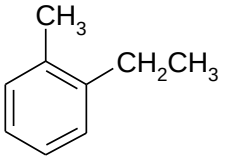


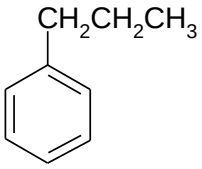










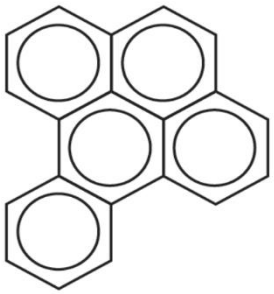


1- كلورو-5-إيثيل-3-ميثيل بنزين

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



تم بحمد الله الإنتهاء من المقرر ... وفّق الله الجميع لما يحبه ويرضاه.

✍ أسئلة تقويم الفصل السادس

✍ 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 الطائرات .....

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

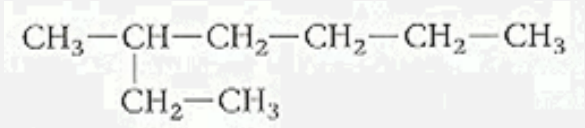
10- تسمى سلسلة المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدة المتكررة .....

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

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

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

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

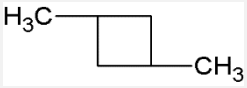


أ - 3- methyl heptane	ب- 2- methyl heptane	ج- 2- ethyl hexane	د- 5- methyl heptane

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

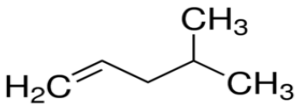
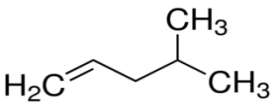
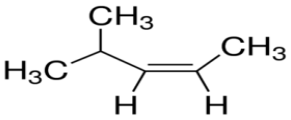
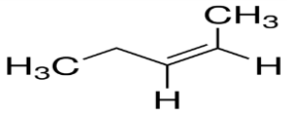
أ - السلسلة المتفرعة	ب- السلسلة المستقيمة	ج- السلسلة المتماثلة	د- السلسلة الرئيسة

14- يسمى المركب التالي حسب النظام الدولي IUPAC :



أ - **2,3 -** dimethyl cyclo butane	ج- **1,3 -** dimethyl cyclo butane
ب- **1,3 -** diethyl cyclo butane	د- **2,3 -** dimethyl cyclo pentane

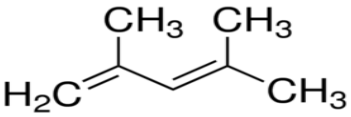
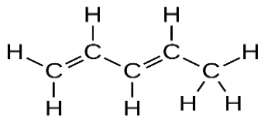
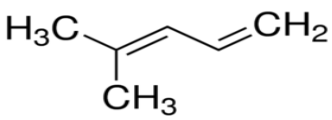
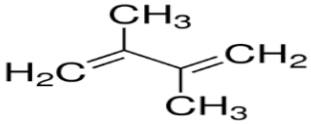
15- التركيب البنائي لمركب 2- pentene ..... .

أ - 	ج- 
ب- 	د- 

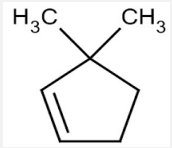
16- يسمى المركب العضوي التالي حسب النظام الدولي IUPAC $CH_2=CH-CH_2-CH_2-C(CH_3)_3$

أ - 1- hexene	ج- 5,5-dimethyl -1- heptane
ب- 1-heptene	د- 5,5-dimethyl -1- hexene

17- الصيغة البنائية لمركب 1,3-pentadiene

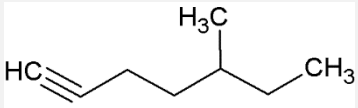
أ - 	ج- 
ب- 	د- 

18- الاسم العلمي للمركب العضوي التالي.



أ - **3,3-**dimethyl cyclo pentene	ج- **1,3-**dimethyl cyclo pentene
ب- **2,3-**dimethyl cyclo pentene	د- **1,1-**dimethyl cyclo pentene

19- يسمى المركب التالي حسب النظام الدولي IUPAC :



أ - **3-**methyl **-1-** heptyne	ج- **5-**methyl **-1-** hexyne
ب- **5-**methyl **-2-** heptyne	د- **5-**methyl **-1-** heptyne

20- يُستعمل في لحام الفلزات نظراً لأن احتراقه ينتج لهباً ذا حرارة عالية .....

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

21- يُستعمل في لحام الفلزات نظراً لأن احتراقه ينتج لهباً ذا حرارة عالية .....

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

100

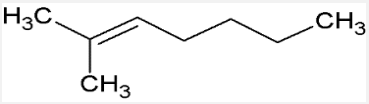
22- يفسر عدم امتزاج الزيت بالماء بأن .....

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-methyl-2-hexene	ب- 2-methyl-2-heptene	ج- 2-methylheptane	د- 6-methyl-5-heptene

25- يستخدم في إنضاج الفاكهة .....

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

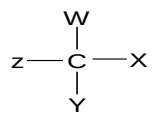
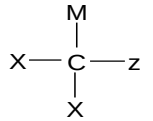
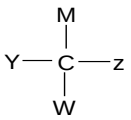
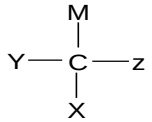
26- أكثر الهيدروكربونات نشاطاً .....

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

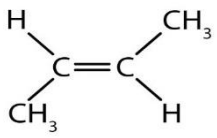
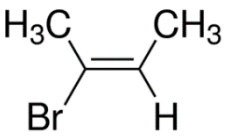
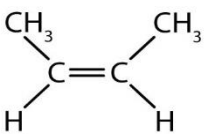
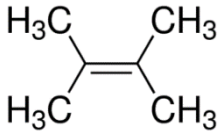
27- تُسمى المتشكلات الناتجة عن اختلاف ترتيب المجموعات واتجاهها حول الرابطة الثنائية .....

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- 

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

أ - 	ب- 	ج- 	د- 

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

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

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

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

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

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

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

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