شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع

كراسة الطالب في مقرر كيم 102

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2023-10-29 08:00:47

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الأول الثانوي

روابط مواد الصف الأول الثانوي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الأول الثانوي والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	إجابة امتحان نهاية الفصل الثاني مقرر كيم 102
2	نموذج إجابة امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني مقرر كيم 102
3	شرح درس التفاعلات الكيمائية والمعادلات مقرر كيم 102
4	شرح درس التفاعلات الكيمائية والمعادلات مقرر كيم 102
5	شرح درس ترتيب العناصر مقرر كيم 102- كيم 803

مملكة البحرين

وزارة التربية والتعليم

مدرسة النعيم الثانوية

كراسة نشاط الطالب

مقرر كيم 102

اسم الطالب /

الصف /

هذه الكراسة لاتغني عن الكتاب المدرسي

اعداد أ / هاني الشربيني

الفصل الأول

1-1 الكيمياء والمادة

الكيمياء : العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتغيراتها

إن فهم مادة الكيمياء يعد أساسا لكل العلوم : الأحياء والفيزياء والأرض والبيئة وغيرها .

ونظرا لوجود عدة أنواع من المادة لذلك تتنوع مجالات الدراسة في الكيمياء . إذ تقسم الكيمياء تقليديا إلى مجالات تركز على جوانب معينة مثل الكيمياء العضوية والكيمياء التحليلية والكيمياء الحيوية وغيرها والذي سوف تدرسه لاحقا . والكثير من هذه الأنواع يتداخل .

س / لماذا ندرس الكيمياء ؟

حيث أنه مرتبط بدراسة المادة التي نستعملها في حياتنا اليومية ومنها :

1- التبريد كما في الثلاجات والمكيفات .

2- صناعة بعض الدهانات (الكريمات) التي تستعمل مثلا في الوقاية من بعض أشعة الشمس الضارة .

3- صناعة الأصباغ والعطور والمنظفات .

فوائد الكيمياء :

ماسبق ذكره يعد من فوائد الكيمياء والكيميائيون من العلماء اللذين يحلون الكثير من المشكلات والقضايا التي نواجهها هذه الأيام مثل مشكلة تآكل طبقة الأوزون ومشكلة الأمطار الحمضية .

وأيضا يشاركون في التوصل إلى أدوية وأمصال للأمراض ومنها الإيدز والإنفلونزا وغيرها .

ومن أهم التطورات التقنية الممكنة بسبب دراسة المادة : الكتاب المدرسي ص11

1- سيارة صغيرة تعمل بالهواء المضغوط حينما يسمح للهواء أن يتمدد فيدفع المكابس التي تحرك السيارة , وبالتالي لا يؤدي استعمال الهواء إلى تسرب ملوثات إلى الجو .

2- غواصة صغيرة تم صنعها بالليزر المعان بالحاسوب لايتجاوز طولها 4mm يمكن أن تستعمل في اكتشاف العيوب في الجسم البشري وإصلاحها .

المادة وخواصها :

المادة : كل شيء له كتلة ويشغل حيزا . مثل (الكتاب – القلم – الطاولة – الهواء , الراديو ,.....)

للمادة عدة أشكال منها :

مواد طبيعية مثل الأوزون وثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها ., هناك أيضا مواد صناعية منها كريمات حماية البشرة والعطور والمواد البلاستيكية وهى من المواد الكيميائية .

هناك أشياء ليست بمواد مثل (الحرارة – الضوء – الموجات الكهرومغناطيسية – موجات الراديو , الأفكار ,.....)

علل : الهواء مادة ؟

لأنه عند نفخ بالون فإنه يتمدد ليسمح للهواء بالدخول فيه ويصبح أثقل من قبل ويشغل حيزا من الفراغ .

المادة الكيميائية : مادة لها تركيب ثابت ومحدد .

الكتلة : مقياس كمية المادة .

التركيب والخواص :

خواص معظم المواد واضحة وأهمها الحالة الفيزيائية , إذ تتواجد المادة في شكل صلب أو سائل أو غاز . ومثل هذه الخواص لاتحتاج مجهر لرؤيتها .

تتكون المواد من عناصر وتتكون العناصر من جسيمات تسمى الذرات , والذرات صغيرة جدا لدرجة أنه لايمكن رؤيتها بالمجاهر الإلكترونية . لذلك تعتبر الذرات جسيمات تحت مجهرية .

إن بنية الذرة المادة وتركيبها وسلوكها يمكن تفسيرها على المستوى تحت المجهري , أو المستوى الذري . وكل ما نلاحظه عن المادة يعتمد على تركيب الذرات والتغيرات التي تحدث لها .

تهدف الكيمياء أيضا إلى تفسير الأحداث التي لاترى بالعين المجردة وتعد النماذج إحدى الطرائق لتوضيح ذلك .

النموذج : تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية . (تمثيل الأشياء التي يصعب تصورها)

مثل نموذج لبناء منزل نموذج تصميم طائرة كما يستعمل الكيميائيون نماذج مختلفة لتمثيل المادة , دراسة الذرة .

علل :

1- تسمى الذرات جسيمات تحت مجهرية .

لأنها صغيرة جدا لدرجة أنه لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الإلكترونية .

2- استخدام النماذج في حياتنا اليومية.

لأنها تستخدم في تمثيل وتوضيح الأشياء التي يصعب تصورها أو رؤيتها بالعين المجردة .

3- يستعمل الكيميائيون النماذج في دراسة الذرات .

لأنها صغيرة جدا لدرجة أنها لا ترى بالعين المجردة ولا يمكن رؤيتها بالمجاهر الإلكترونية .

4- الكيميائيين يجب عليهم أن يدرسو التغيرات التي لاترى بالعين المجردة .

لأن كل ما نلاحظه عن المادة يعتمد على تركيب الذرات والتغيرات التي تحدث لها ولذلك بنية المادة وتركيبها وسلوكها يتم تفسيره على المستوى الذري أو المستوى تحت المجهري .

س: من أنواع النموذج

.....,.....,.....

س: من أمثلة النماذج

.....,.....,.....

أسس النظريات الحديثة لتركيب المادة (أفكار دالتون)

أدت التجارب العلمية التي قام بها دالتون في القرن التاسع عشر إلى بداية تطور النظرية الذرية الحديثة .

حيث درس الكثير من التفاعلات الكيميائية وقام بملاحظات وقياسات دقيقة حتى استطاع تحديد النسب الكتلية للعناصر الداخلة في التفاعلات .

نظرية دالتون الذرية

- **تتكون المادة من أجزاء صغيرة جدا تسمى الذرات .**
- **الذرات لا تتجزأ ولا تتكسر.**
- **تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية .**
- **تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الأخرى .**
- **الذرات المختلفة تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين المركبات .**
- **في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات أو تتحد أو يعاد ترتيبها .**

قانون حفظ الكتلة

: الكتلة تبقي ثابتة (محفوظة) في أي عملية مثل عملية التفاعل الكيميائي .

علل : تفسر نظرية دالتون الذرية قانون حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي .
لأن التفاعل الكيميائي هو نتيجة انفصال أو اتحاد أو إعادة ترتيب الذرات وهذه الذرات لا تستحدث ولا تتحطم ولا تتجزأ في هذه العملية .
حيث أن عدد ذرات كل عنصر يبقى ثابتا قبل التفاعل وبعده .

مثال : تتحد 4ذرات من عنصر A مع 8 ذرات من عنصر B لإنتاج 4 جزيئات من AB_2,ماذا تلاحظ ؟

4ذرات من العنصرA
الكتلة الكلية =4

8 ذرات من العنصر B
الكتلة الكلية =8

مركب مكون العنصرين B,A

الكتلة الكلية =4+8=12

<u>تدريب</u> : إذا اتحدت 6ذرات من العنصر Aمع 8ذرات من العنصر Bلإنتاج 6جزيئات من المركب,,فما عدد ذرات كل من العنصرين A, Bالموجودة في جزئ واحد من المركب , هل استعملت جميع الذرات في تكوين المركبات ؟

.....

.....

س : عندما تتفاعل 6 ذرات من عنصر A مع 13 ذرة من عنصر B لتكوين مركب A_2B_3 احسب مايلي ؟

1- كم عدد ذرات A التي تفاعلت ؟
2- كم عدد ذرات B التي تفاعلت ؟
3- كم عدد ذرات Aالمتبقية ؟
4- كم عدد ذرات B المتبقية ؟
5- كم عدد جزيئات المركب التي تكونت ؟

س : عندما تتفاعل 8 ذرات من عنصر A مع 5 ذرة من عنصر B لتكوين مركب A_2B احسب مايلي ؟

1- كم عدد ذرات A التي تفاعلت ؟
2- كم عدد ذرات B التي تفاعلت ؟
3- كم عدد ذرات Aالمتبقية ؟
4- كم عدد ذرات B المتبقية ؟
5- كم عدد جزيئات المركب التي تكونت ؟

س : عندما تتفاعل 11 ذرة من عنصر A مع 9 ذرات من عنصر B لتكوين ثلاث جزيئات اجب عما يلي ؟

1- ما هى عدد ذرات A وعدد ذرات B في الجزئ الواحد ؟
2- كم عدد ذرات A التي تفاعلت ؟
3- كم عدد ذرات B التي تفاعلت ؟
4- كم عدد ذرات Aالمتبقية ؟
5- كم عدد ذرات B المتبقية ؟

1-2

مكونات الذرة

الطرائق المستعملة لدراسة الذرة

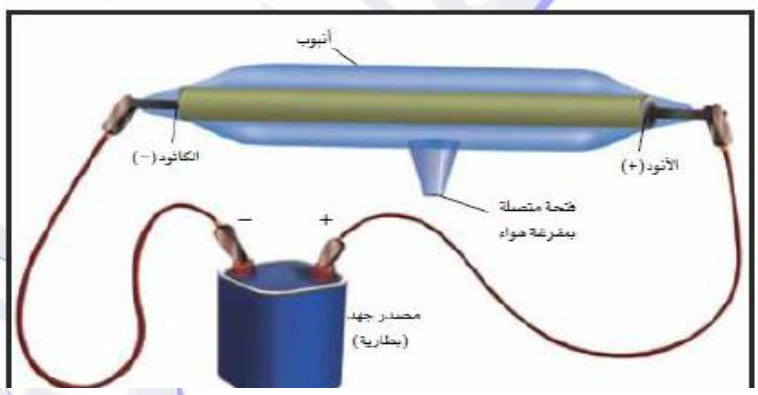
الذرة : أصغر جزء في العنصر ويحتفظ بخواصه.

STM : المجهر الأنبوبي الماسح يسمح برؤية الذرات ودراستها .

تقنية النانو: استخدام آلات بسيطة ودراسة الذرات المنفردة لتكون أشكالا وأنماطا (النانو = 10^{-9}).

استعمل الباحثون أنبوب أشعة الكاثود لمعرفة المزيد عن مكونات الذرة.

س1: صف أنبوب أشعة الكاثود ، ولماذا يتم استخدامه؟



الوصف :

أنبوب له قطبان هما الكاثود والأنود عند تطبيق فرق جهد بين القطبين تنتقل الكهرباء من الكاثود للأنود .

الإستخدام :

استخدمه الباحثون لدراسة العلاقة بين الكتلة والشحنة .

ما هو الكاثود؟ القطب الموصل بالطرف السالب للبطارية.

ما هو الأنود؟القطب الموصل بالطرف الموجب للبطارية .

أشعة الكاثود : الأشعة التي تخرج من الكاثود الى الأنود في أنبوب أشعة الكاثود ذات شحنة سالبة

س2 : أذكر خواص أشعة الكاثود ؟

1- أشعة الكاثود تنحرف عند مرورها في المجال المغناطيسي فإن جسيماتها لابد أن تكون مشحونة .

2- أشعة الكاثود تنحرف نحو الصفيحة الموجبة الشحنة في المجال الكهربائي فإن جسيماتها لابد أن تكون مشحونة بشحنة سالبة .

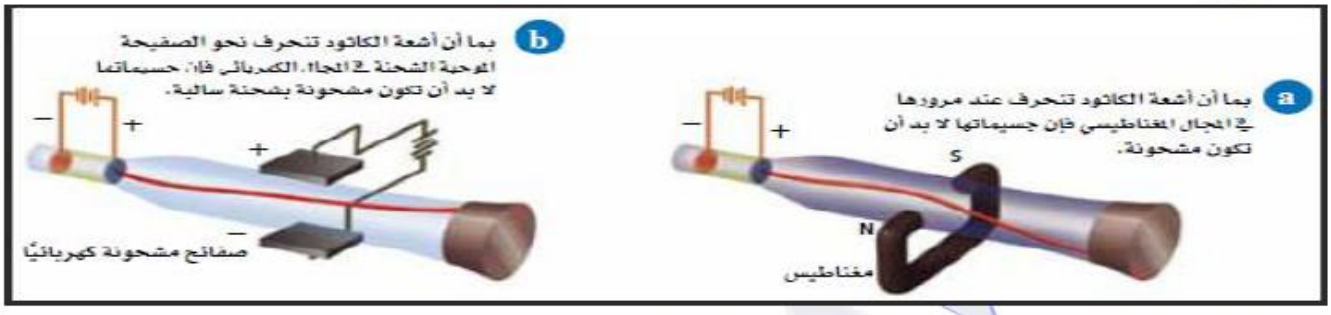
ماذا سمى العلماء أشعة الكاثود؟ الإلكترونات.

الإلكترون : جسيم ذري يحمل شحنة سالبة مقدارها(-1) توجد في جميع أشكال المادة ويتحرك في الفراغ المحيط بالنواة .

س3: علل:

1- **الالكترونات سالبة الشحنة توجد في جميع أشكال المادة .**
لأنه عند تغيير المعدن المكون للأقطاب أو تغيير الغاز في الأنبوب فإن ذلك لم يؤثر في أشعة الكاثود .

س4:أنظر إلى الشكل التالي ثم أجب عن السؤال الذى يليه؟



*** كيف أمكن للعلماء الكشف عن شعاع الإلكترونات؟**

يمكن الكشف عنها بطلاء الطرف الآخر للأنبوب بالفوسفور الذي يشع عند اصطدام الإلكترونات به.

كتلة الإلكترون وشحنته

كتلة الإلكترون :

عند تأثير كلا من المجال المغناطيسى والكهربي في أشعة الكاثود ، استطاع طومسون تحديد نسبة الشحنة إلي الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة ، استنتج **طومسون** :أن كتلة الجسم المشحون (الإلكترون) أقل بكثير من كتلة أصغر ذرة معروفة وهي الهيدروجين ، **وهذا يدل على أن :**

1- هذه الجسيمات أصغر من الذرة .

2- جون دالتون أخطأ عندما قال أن الذرات لا تتجزأ إلي جسيمات أصغر منها .

شحنة الإلكترون :

1- استطاع العالم **روبرت ميلكان** تحديد شحنة الإلكترون ، وشحنته مقدارها (-1).

2- كتلة الإلكترون = $9{,}1X10^{-28}$ g = $\frac{1}{1840}$ من كتلة ذرة الهيدروجين .

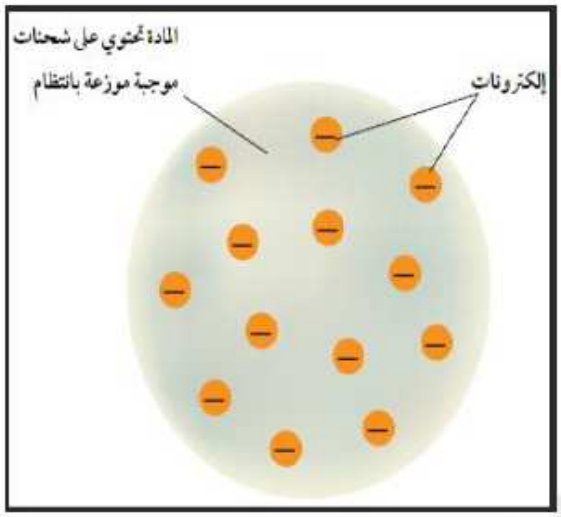
الإلكترونات سالبة الشحنة موجودة في جميع أشكال المادة :
ولكن المادة متعادلة كهربيا ولا تمتلك أى شحنة كهربية ، فكيف للمادة شحنات سالبة ولا نشعر بها عند لمس الأشياء؟

هذا التساؤل أدى إلي التفكير في وجود جسيم آخر هو الذى يعادل الشحنة السالبة ألا وهو (البروتونات).

علل: الذرة متعادلة كهربيا .

لأن عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات).

نموذج طومسون : الذرة كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام مغروس فيها الكترونات منفردة سالبة الشحنة .



س4 : أكمل :

أول من اكتشف الإلكترون العالم .....وقام العالم .....بتحديد شحنة الإلكترون وشحنته .....وتمكن أيضا من حساب كتلة الإلكترون وهي .....g ، .....من كتلة ذرة الهيدروجين.

س5: كيف اكتشف طومسون الالكترون ؟

عند تأثير كلا من المجال المغناطيسى والكهربي في أشعة الكاثود ، استطاع طومسون تحديد نسبة الشحنة إلي الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة ، استنتج طومسون : أن كتلة الجسم المشحون أقل بكثير من كتلة أصغر ذرة معروفة وهي الهيدروجين .

- **لماذا اقترح العلماء وجود جسيمات شحنتها موجبة في الذرة؟**

1. **لأن جميع المواد متعادلة ، فثبوت وجود الإلكترونات ذات الشحنة السالبة في جميع المواد يثبت وجود جسيمات ذات شحنات موجبة ، حتى تكون المادة متعادلة.**

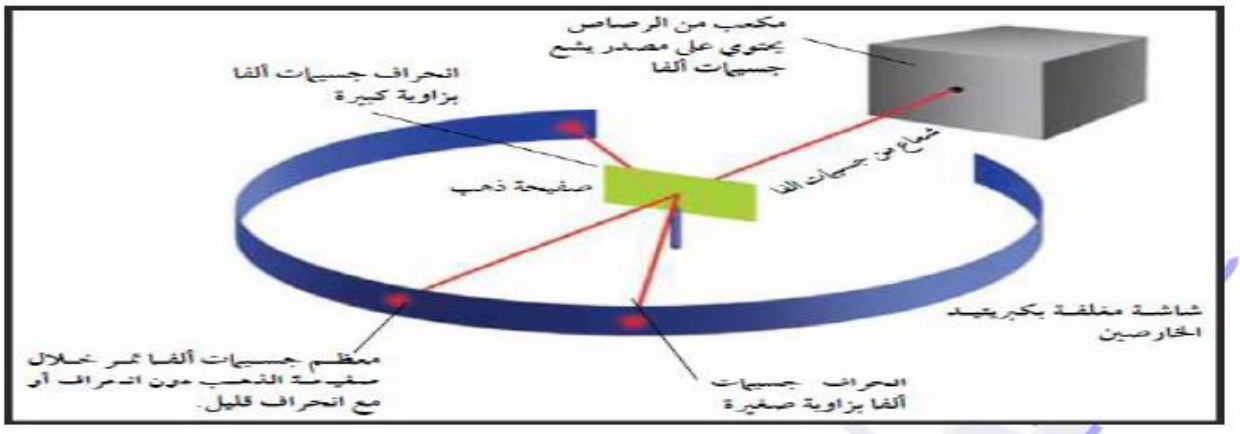
2. **لأن الإلكترونات كتلتها قليلة جدا مقارنة بكتلة الذرة، فيجب أن تكون هناك جسيمات أخرى هي المسؤولة عن كتلة الذرة.**

النواة

علل: توقع راذرفورد قبل بدأ التجربة ألا تنحرف جسيمات ألفا أو تنحرف قليلا؟

لأن طومسون قال بأن الشحنات الموجبة موزعة بانتظام في الذرة.

س1: إرسم تجربة راذرفورد؟



استنتاجات راذرفورد:

1- الذرة معظمها فراغ ، ذلك بسبب نفاذ معظم أشعة Xمن الشريحة .

2- النواة تحمل شحنة موجبة ، بسبب انحراف أشعة ألفا عند اصطدامها بالنواة .

3- في مركز الذرة جزء صغير توجد به كتلة الذرة ، بسبب ارتداد بعض أشعة ألفا وعدم نفاذها .

4- ترتبط الإلكترونات السالبة الشحنة بالذرة من خلال التجاذب مع شحنة النواة الموجبة

س2: علل:

1- نفاذ أشعة ألفا من شريحة الذهب في تجربة راذرفورد .
لأن معظم حجم الذرة فراغ .

2- انحراف بعض أشعة ألفا عند مرورها بشريحة الذهب في تجربة راذرفورد .(بزاوية صغيرة)
بسبب التنافر بين أشعة ألفا الموجبة والنواة الموجبة .

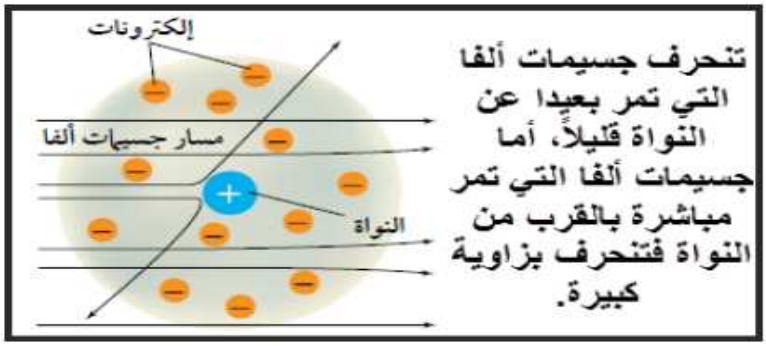
3- ارتداد (انعكاس) بعض أشعة ألفا في تجربة راذرفورد .(انحراف بزاوية كبيرة)
بسبب اصطدام أشعة ألفا الموجبة بنواة ذات شحنة موجبة **وكتلة كبيرة** .

4- تركز كتلة الذرة في النواة وليست في الالكترونات .
لأن النواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات وكتلتهما أكبر بكثير من كتلة الإلكترونات .

5- يبقى الإلكترون في الفراغ المحيط بالنواة .
بسبب قوة التجاذب الكهروستاتيكي بين الإلكترونات السالبة والنواة الموجبة ، سرعة دوران الإلكترون حول النواة .

نموذج راذرفورد الذري

س3: ارسم نموذج راذرفورد للذرة؟



تنحرف جسيمات ألفا التي تمر بعيدا عن النواة قليلاً، أما جسيمات ألفا التي تمر مباشرة بالقرب من النواة فتنحرف بزاوية كبيرة.

س4: عرف كل من :

1- النواة : جسيم صغير وكثيف في مركز الذرة موجبة الشحنة وتمثل معظم كتلة الذرة .

2- البروتون : جسيم ذري يحمل شحنة موجبة مقدارها (+1).

3- النيوترون : جسيم ذري كتلته قريبة من كتلة البروتون ولكنه لايحمل شحنة كهربائية .

س5:من الذي اكتشف البروتون؟ راذرفورد.

س6: من الذي اكتشف النيوترون؟ شادويك .

النموذج المكتمل للذرة : الذرة كروية الشكل تحتوي على نواة صغيرة وكثيفة مكونة من بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة يدور حولها الكترونات سالبة الشحنة في الفراغ المحيط بالنواة**وترتبط الالكترونات بالذرة من خلال التجاذب مع الشحنات الموجبة في النواة .**

ملحوظة : البروتونات والنيوترونات مكونة من جسيمات تسمي الكواركات .

س7: إ رسم النموذج المكتمل للذرة ؟

س8:كم تشكل كتلة و حجم النواة بالنسبة للذرة؟

تشكل النواة 99.97% من كتلة الذرة ، و تشكل 0.0001 من حجم الذرة.

س9: أكمل الجدول التالي؟

مكونات الذرة	الشحنة	الموقع	الكتلة بالجرام	الكتلة النسبية	الرمز
الإلكترون					
البروتون					
النيوترون					

س10: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة؟

1- يدل ارتداد عدد قليل من جسيمات ألفا ونفاذ معظمها في تجربة راذرفورد على أن :

أ- جسيمات ألفا ليست سريعة ب- النواة تحمل شحنة موجبة

ج- النواة تحمل شحنة سالبة د- الذرة معظمها فراغ .

2- الذرات المختلفة تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين المركبات أحد أفكار العالم :

أ- جون دالتون ب- ديمقريطس ج- أرسطو د- أفلاطون

3- ما الأشعة التي أدت إلى اكتشاف الإلكترون :

أ- السينية (X) ب- الكاثود ج- ألفا د- بيتا

4- ما هى الجسيمات التي توجد في الذرة وشحنتها موجبة :

أ- النيوترونات ب- النواة ج- البروتونات د- الإلكترونات

5- المادة مكونة من ماء وتراب ونار وهواء أحد أفكار العالم :

أ- جون دالتون ب- ديمقريطس ج- أرسطو د- أفلاطون

6- ماذا يطلق على القطب الموصل بالطرف السالب في أنبوب أشعة الكاثود :

أ- الأنود ب- الكاثود ج-STM د-الإلكترون

7-ما الجسيمات التي توجد في الذرة وشحنتها متعادلة :

أ- النيوترونات ب- الإلكترونات ج- البروتونات د- النواة

8- ما شحنة أشعة ألفا ؟

أ- 2+ ب- 1+ ج- 1- د- 2-

9- ما الجسيم المتعادل (الغير المشحون) ويوجد بالذرة ؟

أ- النيوترون ب- البروتون ج- الإلكترون د- النواة

10- ما نوع الجسيمات التي يصدرها مكعب الرصاص خلال تجربة راذرفورد ؟

أ- بيتا ب- جاما ج- ألفا د- البروتون

1-3 كيف تختلف الذرات

الإسم الكيميائي : الصوديوم .

الرمز الكيميائي $^{23}_{11}Na$

عدد الكتلة = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

العدد الذري = عدد البروتونات أو عدد الإلكترونات .

عدد النيوترونات = العدد الكتلي – العدد الذري

اكتشف العالم هنري موزلي :

أن ذرات كل عنصر تحتوي علي شحنات موجبة في أنويتها ، فإن العدد الذري هو الذي يحدد نوعها بوصفها ذرة عنصر معين ، ورتب العناصر ترتيبا تصاعديا حسب الزيادة في العدد الذري .

س1: أذكر المقصود بكل من :

1- العدد الذري : عدد البروتونات في الذرة .

2- العدد الكتلي : مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة ذرة العنصر .

س2: أكمل الجدول التالى :

العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد الالكترونات	عدد النيوترونات
Na		23		11	
Fe			26		30
Zn		64		30	
Hg	80	204			

س3: ماعدد البروتونات والإلكترونات الرادون Rn والنيتروجين N ؟

س4: مستعينا بالجدول الدوري أكمل الجدول التالي ؟

	العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات
a	Pb	82		
b			8	
c				30

س5: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة ؟

1- ماعدد نيوترونات عنصر عدده الكتلي 17وعدده الذري 8 :

أ- 8 ب- 9 ج- 25 د- 136

2- ما العدد الكتلي لنظير الزئبق الذي يحتوي على 80بروتونا و120نيوترونا ؟

أ- 80 ب- 120 ج- 40 د- 200

3- كم عدد البروتونات والنيوترونات على الترتيب في ذرة ^{39}K إذا كان العدد الذري يساوي 19؟

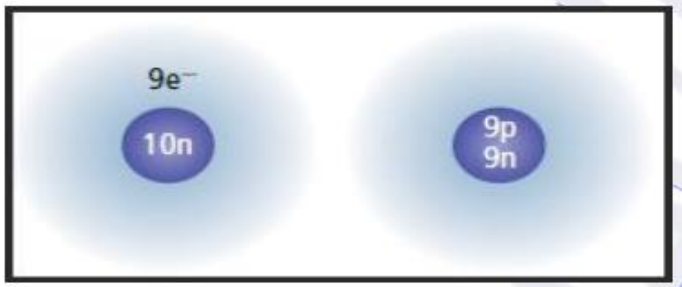
أ- 19,39 ب- 20,19 ج- 19,19 د- 39,20

4- ما عدد النيوترونات ، البروتونات ، الإلكترونات في ذرة $^{192}_{77}Ir$:

أ- 192نيوترونا و77بروتونا و77إلكترونا ب- 115نيوترونا و77بروتونا و77إلكترونا

ج- 77نيوترونا و115بروتونا و115إلكترونا د- 77نيوترونا و192بروتونا و192إلكترونا

س6: هل الذرات المبينة في الشكل التالي لها نفس العددالذري؟ وباستخدام الجدول الدوري أكتب اسم ورمز كل منهما ؟



النظائر

هي صور مختلفة من ذرات العنصر تتفق في العدد الذري ، تختلف في عدد الكتلة نتيجة اختلاف عدد النيوترونات .

النظائر : ذرات نفس العنصر لها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوترونات .

مثال : $^{12}_{6}C$ ،$^{13}_{6}C$ ،$^{14}_{6}C$ تتفق في العدد الذري وتختلف في عدد الكتلة .

س1: فسر كيف يمكن معرفة نوع الذرة ؟

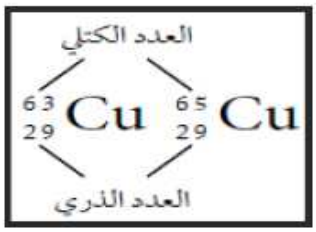
يمكن معرفة نوع ذرة العنصر من معرفة العدد الذري بالأخص عدد البروتونات .

س2:علل : تظهر نظائر العنصرالواحد نفس الخواص الكيميائية رغم اختلاف كتلتها الذرية النسبية .

لأن لها نفس العدد الذري ولها نفس عدد الإلكترونات في الذرة والكترونات التكافؤ هى المسؤولة عن الخواص الكيميائية للعنصر .

كيفية كتابة رمز واسم النظير :

أولا رمز النظير : كما بالشكل المقابل .



ثانيا كتابة اسم النظير :

نحاس -63 ،أو Cu-63.

نحاس-65، أو Cu-65.

س3: إذا علمت أن العدد الذري لعنصر المغنسيوم هو 12 ، العدد الكتلي 24 ، أكتب رمز واسم النظير ؟

س4: عنصر النحاس يحتوي على 29بروتونا ، 34نيوترونا .أكتب اسم هذا النظير ؟

س5: العدد الكتلي لذرة يساوي 55 ، وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافا اليه 5 ، ماعدد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في الذرة ؟ وما رمز واسم العنصر ؟

كتل الذرات

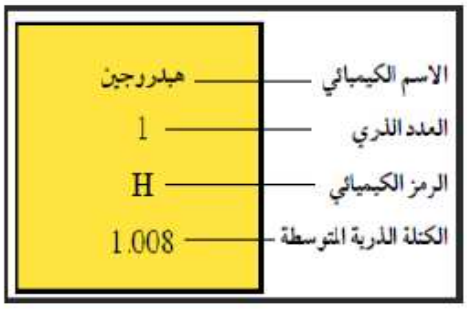
بسبب صغر كتل الجسيمات المكونة للذرة اقترح العلماء طريقة جديدة لقياس كتلة الذرة بالنسبة لكتلة ذرة معينة معيارية هي ذرة الكربون والتي كتلتها الذرية = 12

وحدة الكتل الذرية : (amu): تعرف بأنها $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة كربون – 12 وتساوي تقريبا كتلة بروتون واحد أو كتلة نيوترون واحد .

الكتلة الذرية للعنصر : متوسط كتل نظائر العنصر الواحد .

الجدول التالي يوضح كتل الجسيمات المكونة للذرة .

الجسيمات المكونة للذرة	الكتلة (وحدة الكتل الذرية)amu
إلكترون	0,000549
بروتون	1,007276
نيوترون	1,008665



علل: وجود كسور عشرية في الكتل الذرية لمعظم العناصر .(الكتل الذرية المتوسطة ليست أعدادا صحيحة)

لوجود نظائر العناصر وتختلف النظائر في نسبة تواجدها في الطبيعة والكتلة الذرية المتوسطة هو متوسط كتل نظائر العنصر الواحد .

يستخدم القانون التالي في حساب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر ما :

الكتلة الذرية المتوسطة =

$$\frac{(\text{الكتلة الذرية للنظير الأول} \times \text{نسبة وجوده في الطبيعة}) + (\text{الكتلة الذرية للنظير الثاني} \times \text{نسبة وجوده بالطبيعة}) + \ldots)}{100}$$

مثال : للنحاس نظيران : نحاس – 63(نسبة وجوده 69,2%) وكتلته 62,929amu ، والنحاس -65 (نسبة وجوده 30,83%، وكتلته 64,928amu ،احسب الكتلة الذرية المتوسطة للنحاس ؟

$$\text{الكتلة الذرية المتوسطة} = \frac{(69,929 \times 69,2) + (64,928 \times 30,83)}{100} = 63,56\ amu$$

س1: للماغنسيوم ثلاثة نظائر :الأول كتلته 23.985amu ونسبة وجوده 79.99%،الثاني كتلته 24.986amu، ونسبة وجوده 10.00%،الثالث كتلته 25.982amu،نسبة وجوده 11.01%.احسب الكتلة الذرية المتوسطة للماغنسيوم ؟

س2: استعن بالجدول المقابل لحساب الكتلة الذرية المتوسطة للنحاس ؟

بيانات تتعلق بعنصر النحاس		
	النظير	
	Cu-63	Cu-65
عدد البروتونات	29	29
عدد النيوترونات	34	36
الكتلة الذرية (amu)	62.930	64.928
نسبة وجود العنصر	69.17%	30.83%

س3: عنصر الأستاتين At له عدة نظائر أهمها الأستاتين – 210 الذي حول نواته 85الكترون ؟

1- ما معنى ان لعنصر الأستاتين عدة نظائر ؟

2- ما العدد الذري للأستاتين ؟

3- ماعدد النيوترونات في نواة هذا النظير ؟

4- اكتب الرمز الذي يعبر عن هذا النظير ؟

س4:أكمل الجدول التالي؟

العنصر	$^{26}_{12}Mg$	$^{\cdots}_{\cdots}Cl$	$^{58}_{\cdots}Fe$
عدد النيوترونات		20	
العدد الكتلي			
عدد البروتونات		17	26
عدد الإلكترونات	12		26
العددالذري		17	
اسم النظير			

س5:أكمل الجدول التالي:

النظائر	العدد الذري	عدد n	عدد p	عدد e	العدد الكتلي	رمزالنظير	اسم النظير	الكتلة الذرية	النسبة المئوية لوجوده	الكتلة الذرية المتوسطة
الأول						$^{\cdots}_{\cdots}O$	$O-16$	16.992	90.48	
الثاني						$^{17}_{8}O$		17.994	0.27	
الثالث						$^{18}_{\cdots}O$		18.991		

س6: الإنديوم له نظيران في الطبيعة وكتلته الذرية تساوي 114.818amu ، الإنديوم -113 وكتلته الذرية 112.904amu ، ونسبة وجوده 4.3% . ماكتلة ونسبة وجود النظير الآخر ؟

أولا نحسب النسبة المئوية لتوافر النظير الأخر ، نحن نعلم أن النسبة لتوافر النظائر هى100%.

فتكون نسبة توافر النظير الاخر للانديوم = 100 - 4,3 = 95,7%

نكتب القانون ثم نطبق :

$$114,818 = \frac{(4,3X112,904) + (\text{س } X\ 95,7)}{100}$$

س= الكتلة = 114,904 amu .

النظير هو : إنديوم - 115

1-4

قياس المادة

يستعمل الكيميائيون المول لعد الذرات والجزيئات والأيونات ووحدات الصيغ الكيميائية .

س1 : ما المقصود بكل من :

1- المول : وحدة نظام عالمي تستعمل في قياس كمية المادة أو عدد ذرات الكربون -12 في عينة كتلتها 12g .

2- عددأفوجادرو : هو عبارة عن 6.02×10^{23} وهو عدد الجسيمات في واحد مول من المادة .

3- الجزئ : ذرتان أو أكثر مرتبطتان معا لتكوين وحدة واحدة

علل : أهمية استخدام المول في الحسابات الكيميائية .

لأنها تتيح عد الجسيمات (الذرات – الأيونات – الجزيئات – وحدات الصيغ الكيميائية) بطريقة غير مباشرة .

*****المول = 6.02×10^{23} جسيم .**

علل: سمي العدد 6.02×10^{23} بعدد أفوجادرو .

تكريما للفيزيائي الإيطالي والمحامي أميدو أفوجادرو الذي قام بأبحاثه لتحديد عدد الجسيمات في المول الواحد من المادة

علل : عدد أفوجادرو صالح لعد الجسيمات المتناهية في الصغر مثل الذرات .

لأنه عدد هائل كبير جدا .

س2 : احسب عدد ذرات الأكسجين في 5 mol من O_2 ؟

س3: ماعدد وحدات الصيغة $AgNO_3$ في 3.5 mol منها ؟

س4 : ما عدد المولات في 5.75×10^{24} atom من الألومنيوم Al ؟

الكتلة و المول

الكتلة المولية : الكتلة بالجرامات لمول واحد من أى مادة نقية .
يحتوي المول الواحد دائما على العدد نفسه من الجسيمات ، ومع ذلك فمولات العناصر المختلفة لها كتل مختلفة .
فمثلا 1 مول من النحاس = $6.02X10^{23}$ ذرة نحاس لا يساوي كتلة 1مول من الحديد الذي يساوي نفس عدد الذرات من الحديد = $6.02X10^{23}$ ذرة حديد .

س1: احسب الكتلة بالجرامات ل 3.57 mol من Al علما بأن الكتلة المولية 27g/mol ؟

س2: احسب عدد المولات في 1.00 Kg من Fe علما بأن الكتلة المولية 56 g / mol ؟

س3: اختر الإجابة الصحيحة ؟

1- أى مما يلي لايصف المول؟

أ. وحدة تستخدم للعد المباشر للجسيمات .
ب. عدد أفوجادرو من جزيئات مركب .
ب. وحدة النظام الدولي لكمية المادة .
د. عدد الذرات في 12g من C-12 النقي .

2- اذا علمت أن الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم NaOH تساوي 40g/mol . فما عدد المولات في 20.00g منه ؟

أ. 0.50 mol
ب. 1.00 mol
ج. 2.00 mol
د. 4.00 mol

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

التحويل بين الكتلة والذرات

س1: ماعدد الذرات في 11.5 g من الزئبق ؟ علما بأن الكتلة المولية للزئبق 201 g/ mol ؟

س2: ما كتلة 1.50×10^{15} atoms من N ؟ علما بأن الكتلة المولية للنيتروجين 14 g/mol ؟

س3: اذا احتوى بالون على 5.50×10^{22} atoms من الهيليوم . فاحسب كتلة الهيليوم في هذا البالون ؟

س4: خليط مكون من 0.250 mol من Fe و 1.20 mol من C ما عدد الذرات الكلي في هذا الخليط ؟

س5: عينة من الصوديوم عدد مولاتها 3.8 mol فاذا علمت أن الكتلة المولية للصوديوم 23g/mol وأن عدد أفوجادرو يساوى $6.02X10^{23}$atom/mol احسب :

1- كتلة الصوديوم في هذه العينة :

2- عدد ذرات الصوديوم فالعينة :

س6: كم عدد مولات الكربون في 2.65 mol من C_2Cl_6 ؟

س7: كم كتلة ذرة واحدة من الكالسيوم إذا علمت أن الكتلة المولية للكالسيوم 40.1g/mol؟

الفصل الثاني

2-1 ترتيب العناصر

العنصر : مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلي أجزاء أصغر منها بطرق فيزيائية أو كيميائية .
لكل عنصر اسم كيميائي ورمز خاص به ، ويتكون الرمز من حرف أو حرفين أو ثلاثة أحرف بحيث يكون الحرف الأول كبير أما باقي الأحرف تكون صغيرة . مثل (الهيدروجين H ، الصوديوم Na).
عدد العناصر الموجودة في الطبيعة 92عنصرا مثل (النحاس ، الأكسجين ، الذهب) بالإضافة للعناصر التي يتم تحضيرها صناعيا في المختبر .

❖ **علل: أسماء العناصر و رموزها متفق عليها عالمياً؟**
لتسهيل التواصل بين العلماء.

النسبة : علاقة جزء بآخر أو بالكل من ناحية كمية.

توجد العناصر بنسب متفاوتة في الطبيعة :
1- الهيدروجين H يمثل 75%من كتلة الكون.
2- يشكل الأكسجين O والسيليكون Siمجتمعين 75%من كتلة القشرة الأرضية.
3- يشكل الأكسجين O والكربون C والهيدروجين Hأكثر من 90% من جسم الإنسان.
عنصر الفرانسيوم هو Frهو أحد أقل العناصر وجودا في الطبيعة (أقل من 20gموزعة في قشرة الأرض).

توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية :
1- غازية : مثل (الهيدروجين ، الهيليوم).
2- سائلة : مثل (الزئبق ، البروم).
3- صلبة : مثل (الحديد ، النحاس ، الألومنيوم).

في ذلك الوقت صمم العالم ديمتري مندليف جدولا رتب فيه العناصر المعروفة في ذلك الوقت وسمي بالجدول الدوري للعناصر، وكان تصنيفه قائما علي التشابه بين العناصر وكتلتها .

الجدول الدوري : جدول ينظم كل العناصر المعروفة في شبكة من الصفوف الأفقية تسمى (الدورات) والأعمدة تسمي (المجموعات) أو (العائلات) مرتبة هذه العناصر حسب الزيادة في العدد الذري .

❖ **من أول من صمم الجدول الدوري؟ ديمتري مندليف.**

العناصر الموجودة في مجموعة واحدة لها خواص فيزيائية وكيميائية متشابهة.

علل : سمي بالجدول الدوري بهذا الإسم .
لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة لأخري .

الجدول الدوري الحديث

مقدمة مختصرة حول تطور الجدول الدوري للعناصر

يضم الجدول الدوري العناصرَ الكيميائيةَ مرتبةً حسب العدد الذري.

مساهمة العالمان "ديمتري مندليف" و "لوثر ماير" في تصنيف العناصر	1. برهنا على وجود علاقة بين الكتلة الذرية و خواص العناصر. 2. رتبا العناصر تصاعديا حسب الكتلة الذرية. إلاّ أنّ مندليف تنبأ بعناصر لم تُكتشف و حدّد أماكنها و توقع خواصها. وتعتبر أعماله أكثر شهرة لأنه نشرها قبل ماير. عيوب جدول مندليف: بعد اكتشاف العناصر الجديدة و حساب كتلتها الذرية بدقة، وُجد أنّ خواصها تختلف عن خواص المجموعة التي تنتمي إليها.

أهمّيّة الجدول الدوري للعناصر

تتمثل أهميّة الجدول الدوري في:

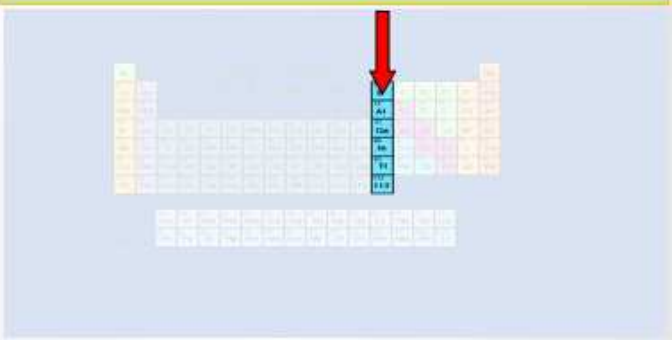
1- فهم خواص العناصر و التنبّؤ بها.

2- تنظيم المعلومات المتعلقة بالترتيب الذري.

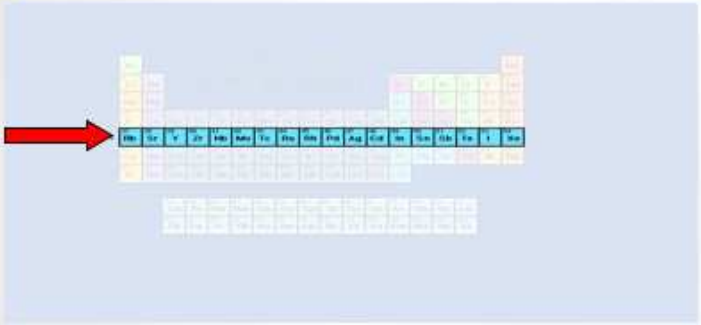
مكوّنات الجدول الدوري الحديث

يتكوّن الجدول الدوري من 18 مجموعة رأسية و 7 دورات أفقية.

خطوط عمودية تسمّى مجموعات وعددها 18

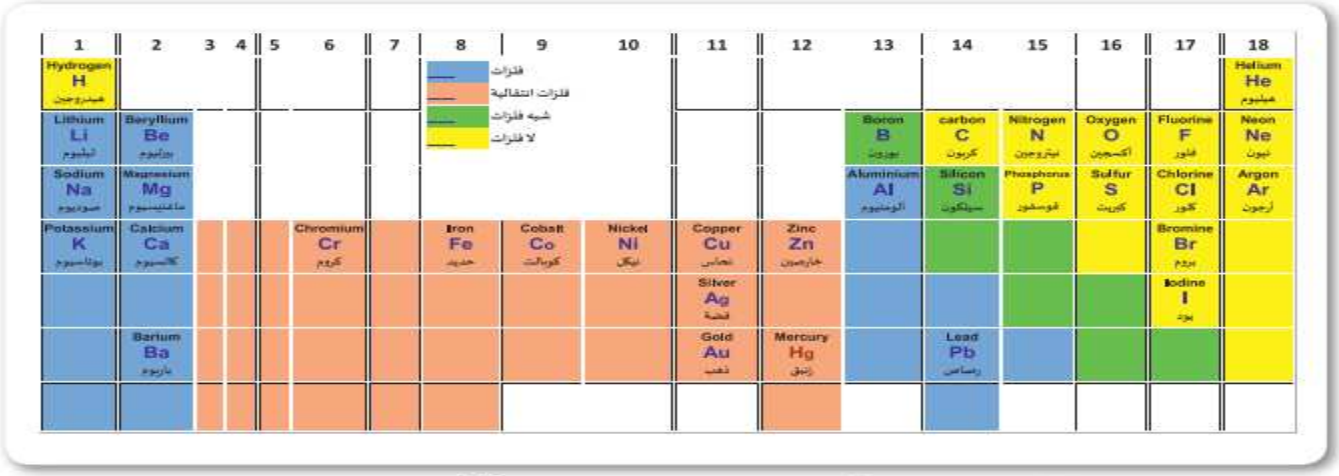


خطوط أفقية تسمّى دورات وعددها 7



- **ملاحظة:** تسمّى عناصر المجموعات 1-2 ومن 13 إلى 18 العناصر المثالية، و تتميز بأنّ لها خواص كيميائية و فيزيائية متعددة.

ملامح الجدول الذرى الحديث



الشكل 4-1 العناصر المهمة الأكثر استخداما في الكيمياء – الزئبق Hg هو الفلز الوحيد في الحالة السائلة.

تفصيل مجموعات الجدول الدوري

المجموعة الأولى: الفِلِزّات القَلَوية

تبتدأ بعنصر الليثيوم وتنتهي بعنصر الفرانسيوم

- تتميّز بنشاط شديد، وسُمّيت بالقلوية لأنّ تفاعلها مع الماء ينتج مركبات ذات خاصية قلوية.
- وُضِع الهيدروجين ضمن هذه المجموعة رغم أنّه لافلز لأنّه العنصر الأول في الجدول الدوري.

المجموعة الثانية: الفِلِزّات القَلَوية الأرضية

تبتدأ بعنصر البيريليوم وتنتهي بعنصر الراديوم.

- تتميز هذه العناصر بنشاطها الكيميائي.مثل : Mg - Ca
- يُستخدم الماغنسيوم في تصنيع الأجهزة الإلكترونية مثل الإطار الخارجي للحاسوب لأنّه فلز صلب و قويّ و خفيف نسبيًا.

المجموعة 17: الهالوجينات

تبتدأ بعنصر الفلور وتنتهي بعنصر الأستاتين.

تتميّز بنشاطها الشديد و توجد عادة على شكل مركبات.

المجموعة 18: الغازات النبيلة

تبتدأ بعنصر الهيليوم وتنتهي بعنصر الرادون.

تتميز بأنّ مستوى الطاقة الأخير لها ممتلىء و هي أكثر العناصر استقرارا.

المجموعات وسط الجدول الدوري تسمى العناصر الانتقالية

العناصر أسفل الجدول الدوري تسمى العناصر الانتقالية الداخلية وتنقسم إلى سلسلتين :

اللانثينيدات والأكتينيدات

أقسام العناصر في الجدول الدوري

تنقسم العناصر في الجدول الدوري إلى ثلاثة أقسام:

أولا : الفلزات

-يتميز معظمها بالليونة.

-صلبة وملساء وناعمة ماعدا الزئبق وهو الفلز السائل الوحيد.

- موصلة جيدة للحرارة والكهرباء.

- قابلة للطرق (تحويلها إلى رقائق صغيرة).

- قابلة للسحب (سحبها إلى أسلاك رفيعة).

ثانيا :اللافلزات

- بعضها صلب و هش و داكن اللون وبعضها سائل (بروم Br) و بعضها غاز (كلور Cl).

- رديئة التوصيل للحرارة و الكهرباء.

ثالثا :أشباه الفلزات

- عناصر لها خواص كيميائية و فيزيائية تشبه الفلزات واللافلزات معا

وهي (B,Si,Ge,As,Sb).

-تستخدم في جراحة التجميل(Si) وصنع

جدول 1-1 التسمية الأصلية لبعض العناصر.

الاسم الحالي		الاسم الأصلي	الرمز
الحديد	Iron	Ferrum	Fe
الفضة	Silver	Argentum	Ag
الذهب	Gold	Aurum	Au
الرصاص	Lead	Plumbum	Pb
البوتاسيوم	Potassium	الكَلية Kalium	K
الصوديوم	Sodium	Natrium	Na
النحاس	Copper	Cuprium	Cu

2-2 المركبات الكيميائية

المركب : مادة تتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدين كيميائيا .

تسهل معرفة الرموز الكيميائية للعناصر كتابة صيغ المركبات مثل مركب كلوريد الصوديوم (NaCl).

❖ **أعطني مثالان على الصيغ الكيميائية للمركبات؟**

الصيغة الكيميائية لملح الطعام ← NaCl. (ذرة صوديوم و ذرة كلور).

الصيغة الكيميائية للماء ← H_2O. (ذرتان هيدروجين و ذرة أكسجين).

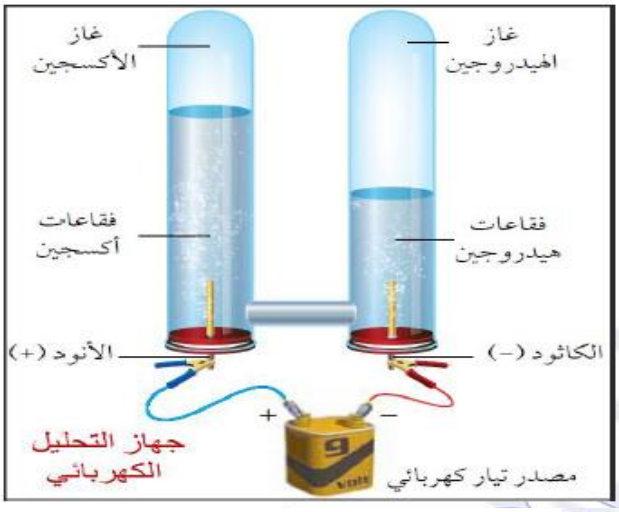
لا يمكن تجزئة العناصر إلي مواد أبسط منها .

يمكن تجزئة المركبات إلي مكوناتها أو مواد أبسط منها (مثل تحليل الماء كهربيا إلي غازي الهيدروجين ، الأكسجين).

التحليل الكهربي للماء: تحليل الماء إلى عناصره الأولية الهيدروجين والأكسجين باستخدام التيار الكهربي .

❖ **كيف يتفكك المركب؟**

باستخدام طاقة حرارية أو طاقة كهربائية.



ملحوظة هامة على تحليل الماء:

الأكسجين المتصاعد من عملية التحليل يتجمع عند القطب الموجب (الأنود) وتكون كميته نصف كمية الهيدروجين .

الهيدروجين يتجه نحو القطب السالب (الكاثود) وتكون كميته ضعف كمية الأكسجين .

علل: في الشكل السابق كمية غاز الهيدروجين أكبر من كمية غاز الأكسجين؟

لأن الماء يتكون من ذرتين هيدروجين و ذرة أكسجين.

تختلف خواص المركبات عن خواص مكوناتها مثل الماء . حيث الماء مركب مستقر وهو سائل في درجة حرارة العادية ، وعند تفكيكه ينتج الأكسجين والهيدروجين وكلا منهما غازان عديما اللون والرائحة ويتفاعلان بشدة مع عناصر أخرى .

علل :

1- نحتاج إلى طاقة حرارية أو كهربية لتفكيك مركب إلى عناصره.

لأن المركبات تكون أكثر استقرارا من العناصر المكونة لها .

2- تختلف خواص المركبات عن خواص العناصر الداخلة في تركيبها. (يمكن الإجابة بمثال).

لاختلاف السلوك الكيميائي للعناصر المكونة للمركبات ، **مثال** الماء سائل في درجة حرارة الغرفة مكون من الهيدروجين والأكسجين كلاهما غازات .

ومثال آخر : مركب يوديد البوتاسيوم KI ملح أبيض يختلف عن خواص العنصرين المكونين له البوتاسيوم مادة K فلز فضي, واليود I2 مادة صلبة سوداء توجد على هيئة غاز بنفسجي اللون في درجة حرارة الغرفة .

الأيون

الكاتيون : الأيون الموجب الذي ينتج عندما تفقد الذرة الكترون تكافؤ واحد أو أكثر , لتحصل على التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل .

الأنيون : الأيون السالب وينتج عندما تكتسب الذرة الكترون تكافؤ أو أكثر .

كيف يتكون الأيون ؟

ذرة صوديوم متعادلة ← (فقد الكترون) ← أيون صوديوم موجب

$Na \longrightarrow Na^{+} + e$

ذرة كلور متعادلة ← (كسب الكترون) ← أيون كلور سالب

$Cl + e \longrightarrow Cl^{-}$

الأيونات الموجبة والأيونات السالبة

تميل أغلب العناصر إلى فقد أو كسب إلكترونات مكونة أيونات .

الأيون : ذرة أو مجموعة ذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر .

تتميز الفلزات بنشاطها الكيميائي وتميل إلى فقد الإلكترونات حتى تصل إلى حالة الاستقرار الكيميائي .بحيث يكون المدار الأخير (مدار التكافؤ) ممتلئة بثمانية إلكترونات (شبيه بالغاز الخامل الذي يليه في الجدول الدوري) .

مثل عناصر المجموعة الأولى تميل إلى فقد إلكترون واحد مثل Na^{+}, k^{+}, H^{+}

عناصر المجموعة الثانية تميل إلى فقد 2 إلكترون مثل $Be^{+2}, Ca^{+2}, Mg^{+2}$

وعنصر الألومنيوم في المجموعة 13 يميل إلى فقد 3 إلكترونات ويكون أيون Al^{+3}

ولنفس السبب السابق تميل عناصر المجموعات 15, 16 , 17 إلى كسب إلكترون أو أكثر مكونة أيونات سالبة ذات شحنة ثابتة على التوالي -3 , -2 ,-1 .

وهناك العديد من العناصر الإنتقالية تكون أكثر من أيون : (الجدول التالي ليس حفظ) للإطلاع فقط

جدول 1-2 أيونات الفلزات الانتقالية المهمة

الشحنة	الأيون
+1	Ag^{+}, Cu^{+}, Au^{+}
+2	$Zn^{2+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Fe^{2+}, Cr^{2+}, Pb^{2+}, Hg^{2+}$
+3	$Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Co^{3+}, Au^{3+}$
+4	Pb^{4+}

وحدة الصيغة الكيميائية : أبسط نسبة للأيونات في المركب .

الأيون أحادي الذرة : ذرة واحدة مشحونة بشحنة موجبة أو سالبة .

الشحنة	اسم الأيون	-1	اسم الأيون	-2	اسم الأيون	-3	اسم الأيون	+2	اسم الأيون	+1
المجموعة		17		16		15		2		1
رمز الأيون	فلوريد	F	أكسيد	O	نيتريد	N	بريليوم	Be	ليثيوم	Li
	كلوريد	Cl	كبريتيد	S	فوسفيد	P	ماغنسيو	Mg	صوديوم	Na
	بروميد	Br					كالسيوم	Ca	بوتاسيوم	K
	يوديد	I					استرانشيوم	Sr	روبيديوم	Rb
							باريوم	Ba	سيزيوم	Cs
							راديوم	Ra	فرانسيوم	Fr
							خارصين	Zn	فضة	Ag

بعض الأمثلة المتعلقة بكيفية تطبيق قواعد كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني

أكتب الصيغة الكيميائية لمركبات الاتية:

1 - كلوريد الصوديو

Na Cl

1 1

1 1

2- أكسيد الماغنسيوم

Mg O

2 2

1 1

المركبات التساهمية :

عندما يتحد عنصر لا فلزي مع آخر لا فلزي , مثل الأكسجين والهيدروجين والكربون يتكون مركب يطلق عليه اسم مركب تساهمي أو مركب جزيئي , نسبة إلى مصطلح جزئ .

الجزئ : أصغر جزء في المركب يحمل كل صفاته .

س أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الأيونية التي تتكون من الأيونات الآتية ؟

1- اليود والبوتاسيوم 2. البروم والألومنيوم 3. أيونات الألومنيوم وأيونات الكبريتيد

2-3 تسمية المركبات البسيطة

تسمية المركبات الثنائية المتكونة من فلز ولافلز :

أولا:المركبات الأيونية الثنائية من النوع الأول :

تتكون هذه المركبات من أيون فلز موجب أحادي الذرة الذي يحمل شحنة ثابتة وأيون اللافلز السالب .

المفردات

مفردات علمية

الأيون أحادي الذرة

هو عبارة على ذرة واحدة تحمل شحنة كهربائية.

الجدول 1-3 أمثلة للمركبات الأيونية الثنائية

وحدة الصيغة الكيميائية للمركب	الأيونات المكوّنة للمركب		الاسم باللغة العربية	الاسم باللغة الإنجليزية
NaCl	Na^+	Cl^-	كلوريد الصوديوم	Sodium Chloride
CaO	Ca^{2+}	O^{2-}	أكسيد الكالسيوم	Calcium Oxide
KBr	K^+	Br^-	بروميد البوتاسيوم	Potassium Bromide
Li_3N	Li^+	N^{3-}	نتريد الليثيوم	Lithium Nitride
MgS	Mg^{2+}	S^{2-}	كبريتيد الماغنسيوم	Magnesium Sulfide
BaI_2	Ba^{2+}	I^-	يوديد الباريوم	Barium Iodide

ثانيا : المركبات الأيونية الثنائية من النوع الثاني :

تتكون هذه المركبات من أيون اللافلز السالب وأيون موجب لفلز انتقالي (يكون لديه شحنات موجبة متعددة) مثل النحاس والحديد . فلابد عند التسمية من وجود الرقم الروماني الذي يشير إلى عدد الشحنات الموجبة التي يحملها العنصر

فعند تسمية مثل هذه المركبات الأيونية الثنائية من النوع الأول أو النوع الثاني :

1. **ينطق اسم الأيون السالب الذي ينتهي بالمقطع (يد) أولا.**
2. **ثانيا :ينطق الأيون الموجب كماهو (اسم العنصر الفلز) , فقط في حالة العناصر الإنتقالية التي لها أكثر من حالة**

تكافؤ كماذكر في الجدول في الصفحة السابقة لابد من ذكر تكافؤه : أحادي , ثنائي , ثلاثي , ...

أو تكتب باللاتينية : I , II , III , IV , V , VI , VII

الجدول 2-3 التسمية حسب نظام ستوك

$CuCl_2$	كلوريد النحاس (II)	Copper (II) Chloride
CuCl	كلوريد النحاس (I)	Copper (I) Chloride
Fe_2O_3	أكسيد الحديد (III)	Iron (III) oxide

س1 : ماهي صيغة المركب ؟

1. بروميد الرصاص (IV)
2. نيتريد الكالسيوم

س2: ما اسم المركب الأيوني ؟

a. Cr_2O_3
b. Li_2O

تسمية المركبات الثنائية التي تحتوي لافلزات فقط :

خطوات التسمية :

1. العنصر الأول في الصيغة يسمى في المرتبة الثانية .
2. العنصر الثاني يسمى تسمية الأنيون (ينتهي بالمقطع يد) .
3. تستخدم البادئات 1 = أول (أحادى) , 2 = ثاني (ثنائي) , 3= ثالث (ثلاثي) وهكذا لتوضيح عدد الذرات .
4. البادئة أحادي لاتستخدم أبدا للعنصر المرسوم أولا في الصيغة , فمثلا : CO_2 يسمى ثاني أكسيد الكربون وليس ثاني أكسيد أحادي الكربون .

الصيغة	اسم المركب
P_2S_3	ثالث كبريتيد ثنائي الفوسفور
N_2O_4	رابع أكسيد ثنائي النيتروجين
SF_6	سادس فلوريد الكبريت
CO	أوَل أكسيد الكربون

س 3: ما اسم المركب P_2O_5 الذي يستعمل بوصفه مادة مجففة تمتص الماء؟

س4: سم كلا من مركبات الجزيئات الثنائية الآتية ؟

a. CO

b. SO_2

c. CCl_4

س5: أكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية :

أكسيد ثنائي الهيدروجين	
ثلاثي فلوريد الكلور	
ثلاثي أكسيد ثنائي الفوسفور	
عشاري فلوريد ثنائي الكبريت	

تسمية المركبات ذات الأيونات عديدة الذرات :

تحتوي هذه المركبات على أيونات عديدة الذرات (المكونة من أكثر من ذرة واحدة) .ويعامل كوحدة واحدة في المركبات.
وتعامل في التسمية نفس صيغ المركبات الثنائية نفسها

الجدول 5-3		الأيونات الشائعة عديدة الذرات	
الاسم	الأيون	الاسم	الأيون
الأمونيوم	NH_4^+	الهيدروكسيد	OH^-
النترات	NO_3^-	الكبريتات	SO_4^{2-}
الكرومات	CrO_4^{2-}	البرمنجنات	MnO_4^-
ثنائي الكرومات	$Cr_2O_7^{2-}$	البيكربونات	HCO_3^-
الأيودات	IO_3^-	الكربونات	CO_3^{2-}
الكلورات	ClO_3^-	الفوسفات	PO_4^{3-}
البرومات	BrO_3^-	الأسيتات	$C_2H_3O_2^-$

س6: سم المركبات التالية ؟

$MgSO_3$	KOH	$CaSO_4$	NH_4Br
NH_4ClO_4	$Ca_3(PO_4)_2$	Ag_2CrO_4	$Cu(NO_3)_2$

س 7: أكتب صيغة المركب الأيوني لما يأتي :

م	الأيونات المكونة للمركب الأيوني	صيغة المركب
1	الصوديوم والنترات	
2	الكالسيوم والكلورات	
3	الألومنيوم والكربونات	

تسمية الأحماض الثنائية :

الحمض : مركب يطلق أيونات الهيدروجين H^+ في الماء .

يحتوي الحمض الثنائي على الهيدروجين وعنصر آخر فقط . وتسمى الأحماض الثنائية الشائعة التالية كمايلي :

(حمض + هيدرو + اسم اللافلز + يك)

وعلى الرغم من تعبير ثنائي يشير إلى وجود عنصرين فقط , إلا أن بعض الأحماض التي تحوي أكثر من عنصرين تسمى بالطريقة نفسها التي تسمى بها الأحماض الثنائية العناصر .(التي لاتحتوي على أكسجين) مثل حمض HCN حمض هيدروسيانيك .

ويلخص الجدول 6–3 الصيغ الجزيئية وأسماء بعض الأحماض الثنائية، بالإضافة إلى أسمائها باللغتين العربية والإنجليزية.

الجدول 6-3	أسماء بعض الأحماض الشائعة	
صيغة الحمض	اسم الحمض (باللغة العربية)	اسم الحمض (باللغة الانجليزية)
HF	حمض الهيدروفلوريك	Hydrofluoric Acid
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Hydrochloric Acid
HBr	حمض الهيدروبروميك	Hydrobromic Acid
HI	حمض الهيدرويوديك	Hydroiodic Acid
H_2S	حمض الهيدروكبريتيك	Hydrosulfuric Acid

س8: اذكر اسم المركبات الآتية ؟

a. $AuCl_3$

b. N_2O_4

س9: أكتب الصيغة الجزيئية للمركبات الاتية ؟

a. ثلاثي أكسيد ثنائي النيتروجين .

b. أكسيد النيتروجين .

c. حمض الهيدروكلوريك .

س 10 : أذكر اسم المركب المكون من Mg و Cl وصيغته الكيميائية ؟

الفصل الثالث

3- 1 التفاعلات والمعادلات

س1 : ما المقصود بكل من :

1- **التغير الكيميائي :** عملية تتضمن تحول مادة أو أكثر إلى مادة جديدة .

2- **التفاعل الكيميائي :** العملية التي يتم فيها اعادة ترتيب الذرات في مادة أو أكثر لتكوين مواد جديدة .

3- **المتفاعلات :** المواد البادئة في التفاعل .

4- **النواتج :** المواد المتكونة خلال التفاعل .

5- **المعادلة اللفظية :** تعبير يستخدم فيه الألفاظ والكلمات للتعبير عن المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعلات الكيميائية .

6- **المعادلة الكيميائية :** تعبير تستعمل فيه رموز العناصر وصيغ المركبات للتعبير عن المتفاعلات والنواتج .

7- **المعادلة الكيميائية الموزونة :** تعبير يستخدم الصيغ الكيميائية والرموز لتوضيح أنواع المواد المتضمنة في التفاعل الكيميائي وكمياتها النسبية .

8- **المعامل :** العدد الذي يكتب قبل المتفاعل أو الناتج وتكون المعاملات عادة أعدادا صحيحة .

9- **قانون حفظ الكتلة :** المادة لاتفنى ولا تستحدث والكتلة تبقى ثابتة أو محفوظة في أى عملية مثل التفاعل الكيميائي

س2: ماهي أدلة حدوث التفاعل الكيميائي ؟

1- تصاعد غاز
2- تغير اللون والرائحة والطعم
3- تغيرفي درجة الحرارة
4- تكوين راسب .

س3: ماذا يستخدم الكيميائيون لتمثيل التفاعلات الكيميائية؟ المعادلات الكيميائية

س4:مما تتكون المعادلات الكيميائية؟

متفاعلات ونواتج وبعض الرموز الموضحة في الجدول التالي:

الرمز	الغرض
+	يفصل بين مادتين أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج
→	يفصل المتفاعلات عن النواتج
⇌	يفصل المتفاعلات عن النواتج و يشير إلى التفاعل الإنعكاسي
(s)	يشير إلى حالة الصلبة
(l)	يشير إلى الحالة السائلة
(g)	يشير إلى الحالة الغازية
(aq)	يشير إلى المحلول المائي

س5:كيف تكتب المعادلة الكيميائية؟

تكتب المتفاعلات عن يسار السهم و النواتج عن يمينه، و عندما يكون هناك أكثر من متفاعل أو ناتج تستخدم إشارة (+) للفصل بين المتفاعلات أو النواتج .

المتفاعل1 + المتفاعل2 ⟶ الناتج1 + الناتج2

س6:لماذا تستخدم الرموز في المعادلات؟

لتوضيح الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة أو الناتجة.

س7:أكتب مثالا لمعادلة لفظية؟

الألومنيوم + البروم ⟵ بروميد الألومنيوم

قراءة التفاعل : يتفاعل الألومنيوم الصلب مع غاز البروم لتكوين بروميد الألومنيوم الصلب .

س8:أكتب المعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل السابق ؟

$$Al_{(s)} + Br_{2(g)} \longrightarrow AlBr_{3(s)}$$

س9 : اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات اللفظية الآتية ؟

1- بروميد الهيدروجين ⟵ هيدروجين + بروم .

2- ثاني أكسيد الكربون ⟵ أكسجين + أول أكسيد الكربون .

س10- أكتب المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل الآتي :

عند تسخين كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ الصلبة ينتج كلوريد البوتاسيوم الصلب وغاز الأكسجين ؟

س11:علل: يستعمل محلول هيدروكسيد الكالسيوم المائي في الأحواض المائية للشعب المرجانية؟

لتزويد الحيوانات المائية كالحلزون و المرجان بعنصر الكالسيوم الذي تستخدمه في بناء أصدافها وهياكلها العظمية .
(حيث يتفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع ثاني أكسيد الكربون في الماء لإنتاج أيونات الكالسيوم و البيكربونات)

وزن المعادلات الكيميائية

1- أكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول بروميد الكالسيوم لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الصلب ومحلول بروميد الصوديوم ؟

2- يتفاعل كلوريد الحديدIII $FeCl_3$ مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء لإنتاج هيدروكسيد الحديدIII $Fe(OH)_3$ الصلب وكلوريد الصوديوم NaCl .

3- يتفاعل ثاني كبريتيد الكربون CS_2 السائل مع غاز الأكسجين O_2 لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وغاز ثاني اكسيد الكبريت SO_2 .

4- تفاعل الخارصين Zn مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 لإنتاج غاز الهيدروجين H_2 ومحلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.

أنواع التفاعلات الكيميائية

س1:عدد الأنواع الرئيسية للتفاعلات الكيميائية؟

التكوين ، الإحتراق ، التفكك ، الإحلال البسيط ، الإحلال المزدوج .

س2: ما أهمية تصنيف التفاعلات الكيميائية؟ لكي تساعدنا على تذكرها و فهمها و توقع نواتج الكثير منها.

أولا : - تفاعل التكوين : تفاعل كيميائي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة فقط .

❖ يمثل تفاعل التكوين بمعادلة عامة؟ $A+B \longrightarrow AB$

❖ اكتب مثال لتفاعل تكوين يتضمن تفاعل عنصر مع عنصر آخر؟

يتفاعل عنصر الصوديوم و الكلور لتكوين مركب واحد، هو كلوريد الصوديوم (تفاعل تكوين)

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$$

❖ اكتب مثالا لتفاعل تكوين يتضمن تفاعل مركبان؟

تفاعل أكسيد الكالسيوم CaO و الماء H_2O لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)}$$

❖ اكتب مثالا لتفاعل تكوين يتضمن تفاعل مركب مع عنصر؟

تفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت مع غاز الأكسجين لتكوين غاز ثالث أكسيد الكبريت

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

ثانيا :- تفاعل الإحتراق : اتحاد المادة الكيميائية مع الأكسجين منطلقا طاقة على شكل ضوء وحرارة .

❖ **علل: يعتبر تفاعل تكوين غاز ثالث أكسيد الكبريت على إنه تفاعل تكوين و احتراق معا؟**

هو تفاعل تكوين لأنه يتضمن تكوين مادة واحدة من مادتين وهو تفاعل احتراق لأنه يتضمن اتحاد أكسجين مع مادة كيميائية (أكسيد الكبريت) و ينتج عنه ضوء و حرارة.

أمثلة لتفاعل الإحتراق :

1- تفاعل الهيدروجين و الأكسجين لتكوين الماء. $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$

2 - تفاعل الكربون و الأكسجين عند حرق الفحم للحصول على الطاقة. $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

❖ هل جميع تفاعلات الإحتراق تفاعلات تكوين؟ وضح بمثال؟

لا، فمثلا، ينتج تفاعل احتراق غاز الميثان أكثر من مركب

$$CH_{4(g)} + 2O_2 \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

❖ علل: ينتج عن احتراق الميثان طاقة؟

لأن الميثان ينتمي إلى مجموعة الهيدروكربونات التي تحترق في الأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون و الماء و كمية كبيرة من الطاقة.

❖ ما الذي يجعل النفط المصدر الأساسي للطاقة؟

لأن المكون الأساسي للنفط هي الهيدروكربونات التي تحترق في الأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون و الماء و كمية كبيرة من الطاقة.

ثالثا :- تفاعل التفكك : تفاعل يتفكك فيه مركب واحد لإنتاج عنصرين أو أكثر أو مركبات جديدة .

- اكتب المعادلة العامة لتفاعل التفكك؟ $AB \longrightarrow A + B$
- هل تحتاج تفاعلات التفكك مصدر طاقة لتفكيك المركبات؟ غالباً.
- عدد مصادر الطاقة المستخدمة في تفاعلات التفكك؟
  الحرارة، الضوء، الكهرباء.

- وضح بالمعادلة تفكك نترات الأمونيوم إلى أكسيد النيتروجين الأحادي و الماء عند التسخين؟

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

علل : يستخدم مركب أزيد الصوديوم في صناعة أكياس السلامة في السيارات .
يوضع في الكيس مع أزيد الصوديوم جهاز يوفر إشارة كهربائية لبدء التفاعل. و عندما ينشط الجهاز نتيجة الاصطدام يتحلل أزيد الصوديوم منتجا غاز النيتروجين الذي ينفخ الكيس بسرعة.

$$2NaN_{3(s)} \longrightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$$

س1: أكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات الآتية وصنف كل منها ؟

1- تفاعل الألومنيوم الصلب مع الكبريت الصلب لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب ؟

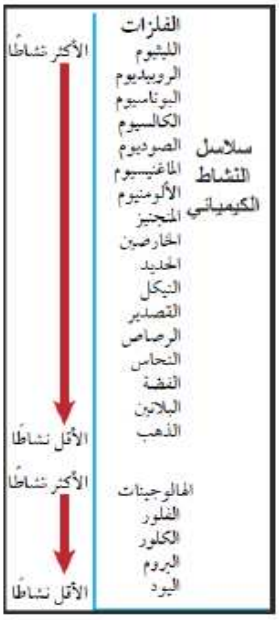
2- تفاعل الماء وغاز خامس أكسيد النيتروجين لإنتاج محلول حمض النيتريك ؟

3- تفاعل غازى ثاني أكسيد النيتروجين والأكسجين لإنتاج غاز خامس أكسيد ثنائي النيتروجين ؟

4- يتفكك أكسيد الألومنيوم الصلب إلى الألومنيوم وغاز الأكسجين عندما تسري فيه الكهرباء ؟

5- ينتج عن تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة كربونات الصوديوم وبخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون ؟

رابعا :- تفاعل الإحلال البسيط : التفاعل الذي تحل فيه ذرات عنصر محل ذرات عنصر عنصر آخر في مركب .



❖ **اكتب المعادلة العامة للإحلال البسيط؟**

$$A + BX \longrightarrow AX + B$$

❖ **اذكر أنواع تفاعلات الإحلال البسيط؟ مع كتابة المعادلة إن وجدت؟**

1- تفاعل تحل فيه ذرة فلز محل ذرة هيدروجين في جزئ الماء.

$$2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

2- تفاعل تحل فيه ذرة فلز محل ذرة فلز آخر في مركب مذاب في الماء.

$$Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

3- تفاعل تحل فيه ذرة لافلز محل ذرة لافلز آخر كما هو شائع في تفاعلات الهالوجينات.

$$Br_{2(l)} + MgI_{2(aq)} \longrightarrow MgBr_{2(aq)} + I_{2(g)}$$

❖ **اعط مثال لتوضيح الجملة التالية: في سلسلة النشاط الكيميائي، الفلز الأكثر نشاط يمكن أن يحل محل أي فلز أقل منه نشاط و ليس العكس.**

تحل ذرة النحاس محل ذرات الفضة في محلول نترات الفضة ، و لكن ذرات الفضة لا تحل محل ذرات النحاس لأن الفضة تقع بعد النحاس في سلسلة النشاط الكيميائي.

$$Ag_{(s)} + Cu(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow NR$$ **(NR: لا يوجد تفاعل)**

❖ **اعط مثال لتوضيح الجملة التالية: في سلسلة التفاعل الكيميائي، اللافلز الأكثر نشاط يمكن أن يحل محل اللافلز الأقل منه نشاط و ليس العكس؟**

الفلور يحل محل البروم في محلول مائي لبروميد الصوديوم. و لكن لا يحل البروم محل الفلور في فلوريد الصوديوم لأن البروم يقع بعد الفلور في سلسلة التفاعل الكيميائي.

$$F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \longrightarrow 2NaF_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

$$2NaF_{(aq)} + Br_{2(l)} \longrightarrow NR$$

علل:

1- لايحدث تفاعل بين فلوريد الهيدروجين HF وغاز الكلور.

لأن غاز الكلور أقل نشاطا من غاز الفلور فلا يحل محله .

2- لا يحل الفلز دائما محل فلز آخر في مركب مذاب في الماء؟

لأن الفلزات تختلف في نشاطها أو قدرتها على التفاعل مع مادة أخرى، فقد يكون الفلز أقل نشاطا من فلز المركب .

س1:أكمل المعادلات التالية و زنها؟

1- $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

الحديد أكثر نشاط من النحاس و لذلك يحدث تفاعل و يحل الحديد محل النحاس.

2- $Br_{2(l)} + MgCl_{2(aq)} \longrightarrow NR$

البروم أقل نشاط من الكلور و لذلك لا يحل البروم محل الكلور فلا يحدث تفاعل.

3 - $3Mg_{(s)} + 2AlCl_{3(aq)} \longrightarrow 3MgCl_{2(aq)} + 2Al_{(s)}$

الماغنيسيوم أنشط من الألومنيوم و لذلك يحدث تفاعل و يحل المغنيسيوم محل الألومنيوم

س2: هل يحدث تفاعل أم لا في التفاعلات الآتية

$Zn_{(s)} + NiCl_{2(aq)} \longrightarrow$

$Cl_{2(g)} + HF_{(aq)} \longrightarrow$

$Br_{2(l)} + 2\ NaI_{(aq)} \longrightarrow$

$F_{2(l)} + MgCl_{2(aq)} \longrightarrow$

خامسا: تفاعل الإحلال المزدوج : تبادل الأيونات بين المركبين .

الراسب : المادة الصلبة التي تنتج خلال تفاعل كيميائي في محلول ما .

❖ **اكتب المعادلة العامة لتفاعلات الإحلال المزدوج؟**

$AX + BY \longrightarrow AY + BX$

❖ **اعط مثال لكل حالة من حالات تفاعل الإحلال المزدوج مع كتابة المعادلة؟**

١ -تفاعل إحلال مزدوج ينتج ماء

تفاعل هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_{2(aq)}$ و حمض الهيدروكلوريك HCl.

$Ca(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)}\ 2H_2O_{(l)}$

٢ -تفاعل إحلال مزدوج ينتج راسب

تفاعل هيدروكسيد الصوديوم $Na(OH)_{(aq)}$ مع كلوريد النحاس$IICuCl_{2(aq)}$

$2Na(OH)_{(aq)} + CuCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + Cu(OH)_{2(S)}$ الراسب هو $Cu(OH)_{2(S)}$ و هي مادة صلبة.

٣ -تفاعل إحلال مزدوج ينتج غاز

تفاعل سيانيد البوتاسيوم KCN و حمض الهيدروكلوريك HCl

$KCN_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow KCl_{(aq)} + HCN_{(g)}$

جدول 2-1 الخطوات الأساسية لكتابة المعادلات الكيميائية الموزونة لتفاعلات الإحلال المزدوج

الخطوات	مثـــال
1. اكتب الصيغ الكيميائية للمتفاعلات في المعادلة الكيميائية.	$Al(NO_3)_3 + H_2SO_4$
2. عيّن الأيونات الموجبة والسالبة في كل مركب.	$Al(NO_3)_3$ فيه Al^{3+} و NO_3^- H_2SO_4 فيه H^+ و SO_4^{2-}
3. زاوج بين كل أيون موجب والأيون السالب في المركب الآخر.	SO_4^{2-} يتزاوج مع Al^{3+} NO_3^- يتزاوج مع H^+
4. اكتب الصيغ الكيميائية للنواتج مستخدمًا الأزواج في الخطوة 3.	$Al_2(SO_4)_3$ HNO_3
5. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل الإحلال المزدوج.	$Al(NO_3)_{3(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(s)} + HNO_{3(aq)}$
6. زن المعادلة.	$2Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(s)} + 6HNO_{3(aq)}$

الجدول 2-2 النواتج المتوقعة لبعض التفاعلات الكيميائية

نوع التفاعل	المواد المتفاعلة	النواتج المتوقعة	المعادلة العامة
التكوين	• مادتان أو أكثر	• مركب واحد	$A + B \rightarrow AB$
الاحتراق	• فلز و أكسجين • لافلز وأكسجين • مركب وأكسجين	• أكسيد الفلز • أكسيد اللافلز • أكسيدان أو أكثر	$A + O_2 \rightarrow AO$
التفكك	مركب واحد	عنصران أو أكثر و/ أو مركبات أخرى	$AB \rightarrow A + B$
الاحلال البسيط	فلز ومركب لافلز ومركب	مركب جديد والفلز المستعاض عنه مركب جديد واللافلز المستعاض عنه	$A + BX \rightarrow AX + B$
الاحلال المزدوج	مركبان	مركبان مختلفان، أحدها صلب، أو ماء، أو غاز.	$AX + BY \rightarrow AY + BX$

س1: أكتب تفاعلات كيميائية موزونة لتفاعلات الإحلال المزدوج الاتية ؟

1- يتفاعل محلولى يوديد الليثيوم ونترات الفضة لإنتاج يوديد الفضة الصلب ومحلول نترات الليثيوم .

2- يتفاعل محلولى كلوريد الباريوم وكربونات البوتاسيوم لإنتاج كربونات الباريوم الصلبة ومحلول كلوريد البوتاسيوم .

3- يتفاعل محلولى نترات الرصاص II وكبريتات الصوديوم لإنتاج كبريتات الرصاص الصلبة ومحلول نترات الصوديوم. .

4- يتفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد البوتاسيوم لإنتاج إيثانوات البوتاسيوم والماء .

$A + ZX \longrightarrow AX + Z$

$J + ZX \longrightarrow$ لايحدث تفاعل

$Q + AX \longrightarrow QX + A$

الأكثر نشاطا .....،.....،..... الأقل نشاطا .

س3: أكمل الجدول التالى :

نوع التفاعل	المعادلة العامة
التفكك	$AB \longrightarrow A + B$
الإحلال البسيط	.....
.....	$2A + O_2 \longrightarrow 2AO$
التكوين	.....
.....	$AX + BY \longrightarrow AY + BX$