تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

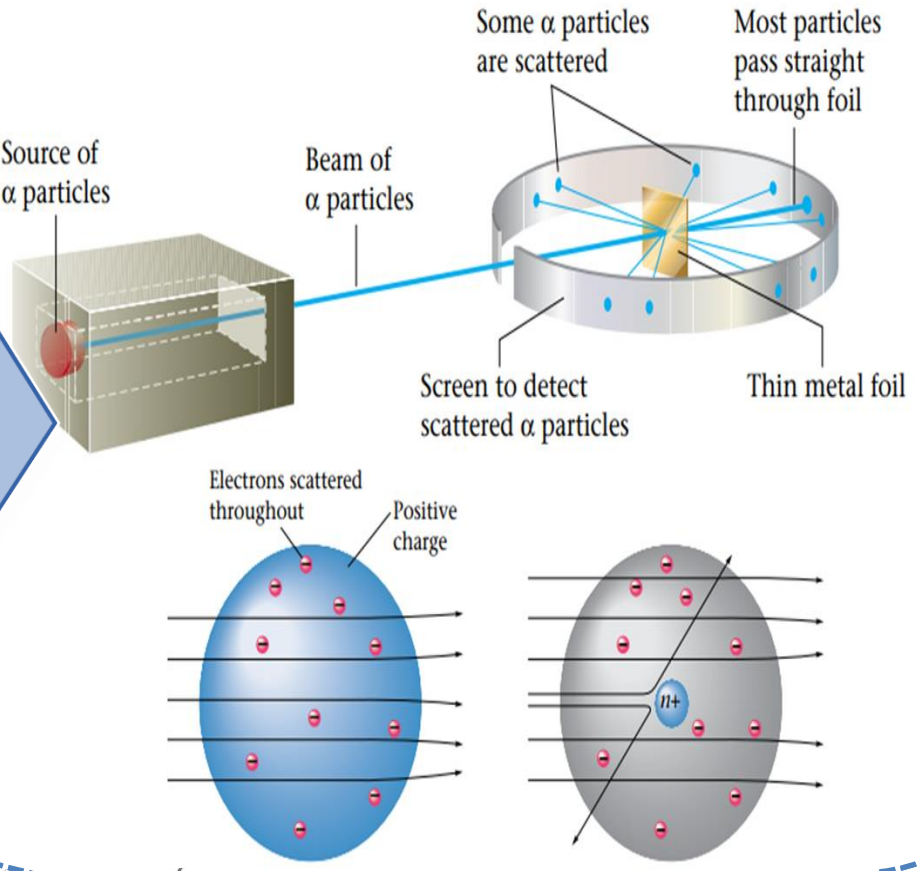
| الملف دفتر الطالب كيم 102 |
| --- |
| موقع المناهج ⇦ الصف الأول الثانوي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول |

| روابط مواقع 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 الأول | |
| --- | --- |
| 1 | إجابة نموذجية كيم 102 |
| 2 | كتاب الطالب مقرر كيم 102 |
| 3 | إجابة نموذجية لمنتصف مقرر كيم 102 نموذج 2 |
| 4 | ورقة عمل مكونات الذرة مقرر كيم 102 |
| 5 | ملخص درس مكونات الذرة مقرر كيم 102 |

# دفتر الطالب

# كيم 102




اسم الطالب:

الصف:

الرقم الأكاديمي:

إعداد: أ/محمود مصطفى

2023

**الكيمياء**: هى العلم الذى يهتم بدراسة المادة وتغيراتها

**فوائد الكيمياء**:

1.حل مشاكل البيئة مثل تاكل طبقة الاوزون والامطار الحامضية.

2.اكتشاف أدوية وأمصال لعلاج الأمراض مثل ( الايدز – الانفلونزا )

3.اكتشاف تقنيات جديدة مثل - سيارة تعمل بالهواء المضغوط – عندما يسمح للهواء بالتمدد فإنه يدفع المكابس التي تحرك السيارة – إستعمال الهواء المضغوط لايؤدي إلى تسرب ملوثات للهواء

4.اكتشاف العيوب في الجسم البشري وإصلاحها عن طريق حركة غواصة صغيرة جدا تعمل بالليزر يتم التحكم في حركتها عن طريق الحاسوب .

هذه السيارة التي تعمل بالهواء المضغوط، وهذه الغواصة الصغيرة التي يبلغ طولها 4 mm فقط، مثالان على التقنية التي تقوم على دراسة المادة.

**المادة وخواصها :**

**المادة:** كل شيء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

**الكتلة:** هي مقياس كمية المادة.

الكتاب مادة لأن له كتلة ويشغل حيزا

الهواء مادة رغم أنك لا تستطيع رؤيتة أو الإحساس به أحيانا. لكنك عندما تنفخ بالونا فإنه يتمدد ليسمح للهواء بالدخول فيه ويصبح أثقل من ذي قبل ولهذا فالهواء مادة. **لكن ليس كل شيء مادة**.

**الأفكار والآراء** التي تملأ رأسك ليست مادة وكذلك **الحرارة** و**الضوء** و**موجات الراديو** و**المجالات المغناطيسية** ليست مادة

**المادة الكيمائية**:هى مادة لها تركيب محدد وثابت

بعض المواد يوجد بصورة طبيعية مثل الأوزون – ثاني أكسيد الكربون – الميثان البعض الآخر يحضر صناعيا مثل كريمات حماية البشرة – العطور – المواد البلاستيكية

كل شيء في الكون مكون من مادة.

**التركيب والخواص**:خواص معظم المواد واضحة لا تحتاج إلى مجهر لرؤيتها.

تتركب الأنواع المختلفة من المواد التي من حولك من عناصر مكونة من جسيمات تسمى **ذرات**.

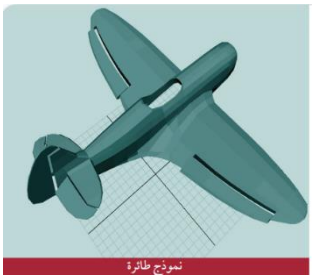
و**الذرات** صغيرة جدا إلى درجة أنه لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الضوئية. ولهذا فإن الذرات تعتبر جسيمات **تحت مجهرية.** إن تريليون ذرة يمكن أن يشغل حيزا يساوي **النقطة** الموجودة في آخر هذه الجملة.

إن بنية 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.

نموذج بناء للمكاتب

تهدف الكيمياء إلى تفسير الأحداث التي لا ترى بالعين المجردة وتعد النماذج إحدى الطرائق لتوضيح ذلك .

**النموذج:** تفسير مرئيّ أو لفظيّ أو رياضي للبيانات التجريبية.


نموذج طائرة

يستعمل العلماء عدة أنواع من النماذج لتمثيل الأشياء التي يصعب تصورها، كالمواد المستعملة في البناء، والنموذج الحاسوبي للطائرة المبين كما يستعمل الكيميائيون نماذج مختلفة لتمثيل المادة

## الأسئلة

**س1- وضح** أهمية دراسة الكيمياء للإنسان.

.....

.....

س2- عرف المادة الكيميائية وأعط مثالين عليها.

.....

.....

س3- فسر لماذا يستخدم العلماء النماذج لدراسة المادة التي لاترى بالعين المجردة؟

.....

.....

س4- **استنتج** لماذا يستعمل الكيميائيون النماذج لدراسة المادة التي لاترى بالعين المجردة؟

.....

.....

س5- **عين** ثلاثة نماذج يستعملها العلماء، وبين فائدة كل منها.

.....

.....

س6- أى مما يلى ليس بمادة

(الذرات – الضوء – الهواء – الأوزون )

س7- أى مما يلى يعد مادة

(المجال المغناطيسى – الضوء – الهواء – موجات الراديو )

## أفكار الفلاسفة الإغريق حول المادة

| الفيلسوف | الأفكار |
|---|---|
| ديمقريطس (460-370 ق.م) Democritus | • تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ.<br>• الذرات صلبة، متجانسة، ولا تتحطم ولا تتجزأ.<br>• الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة.<br>• حجم الذرات وشكلها وحركتها يحدد خواص المادة. |
| أرسطو (384-322 ق.م) Aristotle | • لا وجود للفراغ.<br>• المادة مكونة من التراب، والنار، والهواء، والماء. |

**أسس النظريات الحديثة لتركيب المادة (أفكار جون دالتون):**

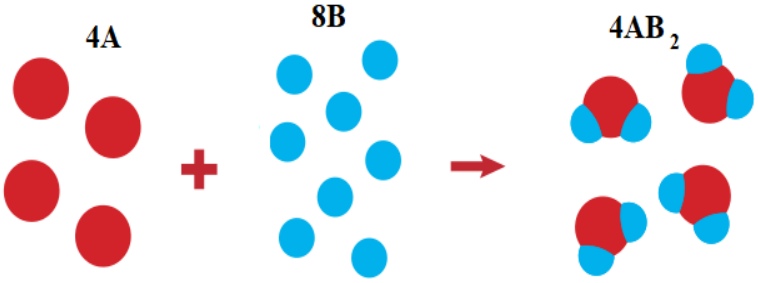
أدت التجارب العلمية التي قام بها دالتون في القرن التاسع عشر إلى بداية تطور النظرية الذرية الحديثة.فقد قام جون دالتون John Dalton بالكثير من التجارب التي سمحت له بدعم فرضيته، حيث درس الكثير من التفاعلات الكيميائية، وقام بملاحظات وقياسات دقيقة، حتى استطاع تحديد النسب الكتلية للعناصر الداخلة في التفاعلات. وقد أدت نتائج أبحاثه إلى ما يطلق عليه **نظرية دالتون الذرية**،التي قام بطرحها عام 1803 م.

**نظرية دالتون الذرية:**

| | |
|---|---|
| 1–تتكون المادة من أجزاء صغيرة جدا تدعى الذرات. | 4–تختلف ذرات اى عنصر عن ذرات العناصر الاخرى . |
| 2–الذرات لاتتجزا ولاتتكسر. | 5–الذرات المختلفة تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين المركبات |
| 3–تتشابه الذرات المكونة للعنصر فى الحجم والكتلة والخواص الكيميائية. | 6–فى التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات او تتحد اويعاد ترتيبها. |

**قانون حفظ الكتلة:**الكتلة تبقى ثابتة (محفوظة) خلال التفاعل الكيميائي

تفسر نظرية دالتون الذرية أن حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي هو نتيجة انفصال أو اتحاد أو إعادة ترتيب الذرات. وهذه الذرات لاتستحدث ولا تتحطم ولا تتجزأ في هذه العملية.



ويبين **الشكل** السابق تكوين المركب من خلال اتحاد العناصر ويوضح حفظ الكتلة خلال عملية التكوين كما يبين أن عدد ذرات كل عنصر يبقى ثابتا قبل التفاعل وبعده.تعتبر نظرية دالتون الذرية خطوة كبيرة نحو النموذج الذري الحالي للمادة، لكنها لم تكن كلها دقيقة، وهذا ما يحصل غالبا في العلوم. لقد كان من الضروري إعادة النظر في نظرية دالتون للذرة بعد التوصل إلى معلومات جديدة لم يكن بالإمكان تفسيرها بواستطها. وسوف تتعلم في هذا الفصل أن دالتون كان مخطئا في أن الذرات لا يمكن تجزئتهاإذ يمكن تجزئة الذرات إلى جسيمات ذرية (تم بعد ذلك معرفة مكونات الذرة الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات). كما أن دالتون كان مخطئا حين قال إن جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة، فذرات العنصر الواحد يمكن أن تختلف بشكل بسيط في كتلتها (تم بعد ذلك إكتشاف النظائر وهي ذرات لنفس العنصر تختلف في عدد النيوترونات )

## الأسئلة

س1- من أول من اقترح مفهوم أن المادة مكونة من جسيمات صغيرة لا يمكن تجزئتها؟ .....

س2- من العالم الذي اعتبر عمله بداية تطور النظرية الذرية الحديثة؟ .....

س3- ميز بين أفكار ديمقريطس ونظرية دالتون الذرية.

.....

.....

.....

.....

س4- *الأفكار والطرائق* العلمية هل كان اقتراح ديمقريطس حول وجود الذرات معتمدا على طرائق وأفكارعلمية؟

.....

.....

س5- فسر لماذا لم يتمكن ديمقريطس من إثبات أفكاره تجريبيا.

.....

.....

س6- لماذا اعترض أرسطو على النظرية الذرية؟

.....

.....

**س7- عرف** الذرة باستعمال لغتك الخاصة؟ .....

.....

.....

**س8- لخص** نظرية دالتون الذرية.

.....

.....

.....

.....

س9- **فسر** العلاقة بين نظرية دالتون للذرة وقانون حفظ الكتلة.

.....

.....

س10- **طبق** إذا اتحدت **ست** ذرات من العنصر A مع **15** ذرة من العنصر B لإنتاج **ستة** جزيئات من المركب، فما عدد ذرات كل من العنصرين A,B الموجودة في جزيء واحد من المركب؟ هل استعملت جميع الذرات في تكوين المركبات؟

.....

.....

.....

س11- إذا اتحدت 6 ذرات من العنصر A مع 8 ذرات من العنصر B لإنتاج 6 جزيئات من المركب $AB_2$

1.ماعدد ذرات كل من العنصرين A,B المشاركة في المركب؟.....

.....

2.هل استعملت جميع الذرات في تكوين المركب؟ إذا كانت الإجابة لا حدد الذرات المتبقية من كل عنصر؟

.....

.....

س12- إذا اتحدت 7 ذرات من العنصر A مع 11 ذرات من العنصر B لإنتاج 6 جزيئات من المركب $B_2A$

1.ماعدد ذرات كل من العنصرين A,B المشاركة في المركب؟.....

.....

2.هل استعملت جميع الذرات في تكوين المركب إذا كانت الإجابة لأ حدد الذرات المتبقية من كل عنصر؟

.....

.....

س13- وضح كيف قدمت لنا نظرية دالتون الذرية شرحا مقنعا عن ملاحظاتنا حول حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي؟

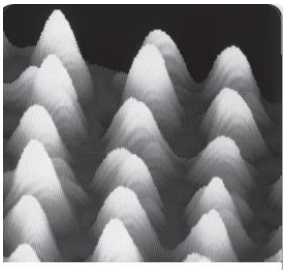
الذرات لا تستحدث ولا تتجزأ ولا تفنى ولكن تتضمن التفاعلات الكيميائية فصل الذرات وإعادة ترتيبها

س14- في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات أو تتحد أو يعاد ترتيبها من أفكار العالم:

( رازرفورد - أرسطو - دالتون - أفلاطون )

**الذرة : هي أصغر جزء في العنصر يحمل خواصه كلها.**

الذرة صغيرة جدا لاترى بالعين المجردة .كمثال لتصور حجم الذرة - تصور أنك كبرت حجم الذرة بحجم البرتقالة بهذا المقياس تكون كأنك كبرت حجم البرتقالة بحجم الكرة الأرضية



هذه الصورة أخذت بواسطة جهاز STM، وهي تبين ذرات منفردة في حمض دهني على سطح من الجرافيت. وقد تم إضافة بعض الألوان للصورة لتوضيح صورة الذرات.

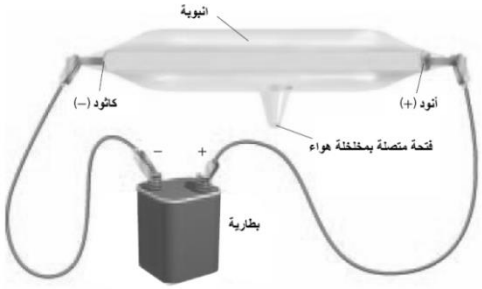
**النظر إلى الذرات :**

**المجهرالأنبوبى الماسح***STM* : هو جهاز يستخدم لرؤية الذرات

**تقنية النانو**: هي جعل الذرات المنفردة تتحرك لتكون أشكالا وأنماطا وآلات بسيطة .

**الإلكترون:**

**أشعة الكاثود**:هى اشعة تتكون من جسيمات صغيرة جدا شحنتها سالبة تسمى الالكترونات تتحرك من الكاثود الى الأنود فى انبوبة اشعة الكاثود




أنبوب أشعة الكاثود الذي استعمله باحثون **لدراسة العلاقة بين الكتلة والشحنة.**

**لاحظ أن**: هناك أقطابا معدنيةً موجودة على طرفي الأنبوب.

ويسمى القطب الموصل بالطرف السالب للبطارية **بالكاثود،** في حين يسمى القطب الموصل بالطرف الموجب **بالأنود،** وبتطبيق فرق جهد بين القطبين تخرج أشعة من قطب الكاثود في اتجاه قطب الأنود تدعى أشعة الكاثود.

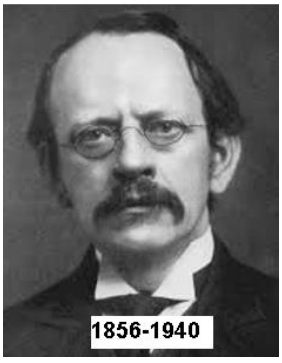
تابع العلماء أبحاثهم مستعملين أنابيب أشعة الكاثود، ومع نهاية القرن التاسع عشرأصبحوا مقتنعين بما يلي:

1. **أشعة الكاثود عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة.**
2. **تحمل الجسيمات شحنات سالبة** (القيمة الحقيقية للشحنة السالبة لم تكن معروفة.)

بما أن تغيير المعدن المكون للأقطاب أو تغيير الغاز في الأنبوب لا يؤثر في أشعة الكاثود الناتجة، فقد استنتج العلماء أن

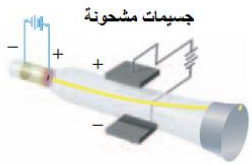
3. **الجسيمات السالبة الشحنة لأشعة الكاثود موجودة في جميع أشكال المادة، وتسمى الإلكترونات.**

عند قياس تأثير كل من المجال المغناطيسي والمجال الكهربائي في أشعة الكاثود بدقة.

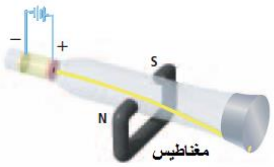



4. **استطاع العالم طومسون Thomsonتحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة**. ومن ثم قارن هذه النسبة بنسب أخرى معروفة.
5. **استنتج طومسون أن كتلة الجسيم المشحون أقل بكثير من كتلة ذرة الهيدروجين،** وهي أصغر ذرة معروفة. و**هذا الاستنتاج كان مفاجئا؛ لأنه يعني أن هذه الجسيمات هي أصغرمن الذرة.**

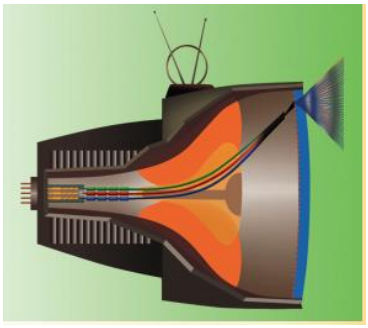
ومن ثم فإن جون دالتون كان مخطئا، وأن الذرات يمكن تجزئتها إلى جسيمات أصغر.




6.**استطاع العالم طومسون Thomson** اكتشاف أول جسيم من الجسيمات المكونة للذرة وهو **الإلكترون**. وقد حصل طومسون على جائزة نوبل عام 1906م لهذا الاكتشاف.




7.عند القيام بعمل ثقب صغير في مركز الأنود **ينتج شعاع رفيع من الإلكترونات يمكن الكشف عنه بطلاء الطرف الآخر للأنبوب بالفوسفور** الذي يشع عند اصطدام الإلكترونات.

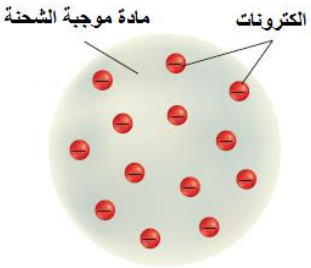


تم اختراع **التلفزيون** في 1910's م .تتكون الصور التلفزيونية بشكل عام عندما تصطدم أشعة الكاثود بمواد كيميائية ـ تغلف الشاشة من الخلف ـ منتجة الضوء

إن التطور المهم التالي جاء في 1910's م عندما قام العالم الفيزيائي **روبرت مليكان** Robert Milliken بتحديد شحنة الإلكترون، والإلكترون الواحد يحمل شحنة مقدارها $(-1e)$ ومن خلال معرفته بشحنة الإلكترون واستعماله نسبة الشحنة إلى الكتلة المعروفة مسبقا، تمكن مليكان من حساب كتلة الإلكترون:

كتلة الإلكترون $9.1 \times 10^{-28} g$ $= \frac{1}{1840}$ من كتلة ذرة الهيدروجين.

**(نموذج طومسون الذري )**




الذرة كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام، مغروس فيها إلكترونات منفردة سالبة الشحنة.

لكن هذا النموذج لم يستمر طويلا نتيجة لتجارب رازرفورد وتلاميذه .

## الأسئلة

س1- كيف عرف طومسون أن أشعة الكاثود جسيمات مشحونة؟

.....

س2- كيف عرف طومسون أن أشعة الكاثود جسيمات سالبة الشحنة؟

.....

س3- كيف عرف طومسون أن الإلكترونات موجودة في كل المواد؟

.....

س5- لماذا سميت أشعة الكاثود بهذا الإسم؟

.....

س6 - اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي

1- أي مما يلي يثبت أن أشعة الكاثود تدخل في تركيب جميع المواد؟

أ. لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة الكاثود.

ب. تنحرف عند مرورها في المجال المغناطيسي.

ج. عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة بشحنة موجبة.

د. تنحرف نحو الصفيحة الموجبة الشحنة في المجال الكهربي

2- ما اسم العالم الذي استطاع تحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة للإلكترون؟

( ميلكان - طومسون - رذرفورد - دالتون )

3- العالم الذي قال أن الذرة الذرة كروية الشكل متجانسة و موجبة الشحنة و مغروس فيها الكترونات سالبة

( رازرفورد - ميلكان - دالتون - طومسون )

4- استطاع طومسون تحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة للإلكترون عن طريق معرفة تأثير:

( المجال الكهربائي - المجال المغناطيسي – مجال الجاذبية – المجال المغناطيسي والكهربائي معا)

5- الذي اكتشف أول جسيم من مكونات الذرة

( رازرفورد - ميلكان - دالتون - طومسون )

6- أول جسيم أكتشف من مكونات الذرة هو

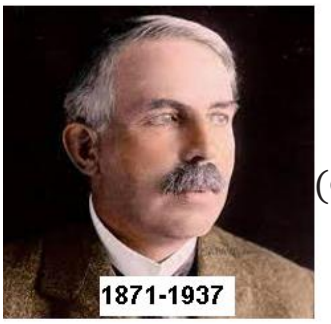
( الإلكترون – البروتون – النيوترون – الكوارك)

7- استطاع طومسون إثبات أن كتلة الجسيم المشحون أصغر بكثير من كتلة ذرة الهيدروجين وذلك عندما حسب النسبة بين

(شحنة الألكترون وشحنة البروتون - شحنة الألكترون وكتلة الإلكترون - شحنة الألكترون وكتلة البروتون)

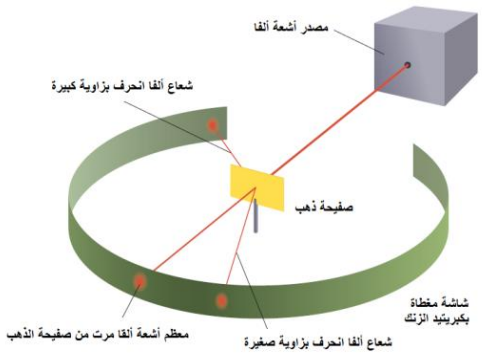
8- تم اختراع التلفزيون عام 1910 حيث تتكون الصور التلفزيونية عندما تصطدم

(البروتونات - النيوترونات - الكواركات - الإلكترونات ) بمواد كيميائية مغلفة للشاشة ومنتجة للضوء

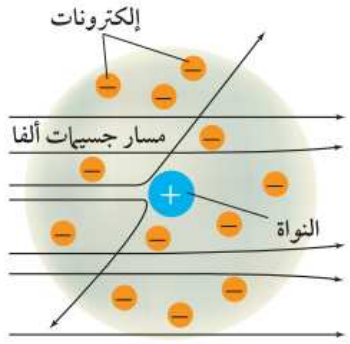



أجرى رازرفورد Rutherford في عام 1911 تجربة كما في الشكل

حيث وجه شعاعا رفيعا من **جسيمات ألفا** ($\alpha$) في اتجاه صفيحة رقيقة من **الذهب**، ووضع شاشة مغلفة **بكبريتيد الخارصين** حول صفيحة الذهب حيث تقوم الشاشة بإظهار الضوء عند اصطدام جسيمات ألفا بها .ومن خلال معرفة راذرفورد بنموذج طومسون للذرة **توقع أن:**




1. مسار جسيمات ألفا السريعة ذات الكتلة الكبيرة سوف تنحرف قليلا نتيجة اصطدامها بالإلكترونات.
2. نظرا لأن الشحنة الموجبة موزعة بانتظام في ذرات الذهب فقد اعتقد أنها لا تؤثر على مسار أشعة ألفا .




في نموذج راذرفورد للذرة تتكون الذرة من نواة كثيفة موجبة الشحنة، محاطة بالإلكترونات السالبة الشحنة. تنحرف جسيمات ألفا التي تمر بعيدًا عن النواة قليلاً. أما جسيمات ألفا التي تمر مباشرةً بالقرب من النواة فتنحرف بزوايا كبيرة.
استنتج. ما القوة المسببة لانحراف جسيمات ألفا؟

**لكن الحقيقة التي لاحظها رازرفورد وتلاميذه من التجربة أن:**

1. معظم جسيمات ألفا مرت دون انحراف
2. جسيمات ألفا التي تمر بعيدا عن النواة تنحرف بزاوايا صغيرة والتي تقترب من النواة تنحرف بزوايا كبيرة
3. ارتداد بعض جسيمات ألفا ناحية المصدر.

**استنتج رازرفورد أن :**

1– معظم حجم الذرة فراغ تتحرك فيه الإلكترونات **لأن معظم جسيمات ألفا مرت دون انحراف**

2– توجد نواة في مركز الذرة شحنتها موجبة **لأن جسيمات الفا انحرفت بزوايا كبيرة.**

3– .كتلة الذرة تتركز في النواة (النواة جسيم صغير جدا وثقيل جدا تتركز فيه معظم كتلة الذرة )
**لأن بعض جسيمات ألفا ارتدادت ناحية المصدر.**

4– ترتبط الالكترونات السالبة الشحنة بالذرة من خلال **قوى التجاذب** مع شحنة النواة الموجبة

5– الذرة **متعادلة كهربائيا** حيث إن الشحنة الموجبة للنواة تعادل الشحنة السالبة للإلكترونات

6– في عام 1920م قام راذرفورد بشرح مفهوم النواة، واستنتج أن النواة تحتوي على جسيمات تسمى **البروتونات.**

**البروتون**: جسيم صغير يوجد داخل النواة كتلتة تساوى وحدة كتل ذرية وشحنته (1e+) تساوى شحنة الالكترون لكنها موجبة

**لاحظ أن** : نموذج رازرفورد **لم يستطع تفسير كتلة الذرة.**

وفي عام 1932م بين العالم **جيمس شادويك** James Chadwick أن النواة تحتوي أيضا على جسيمات متعادلة سميت بالنيوترونات .**وبذلك تم تفسير كتلة الذرة.**

**النيوترون:** جسيم ذري يوجد داخل النواة كتلته قريبة من كتلة البروتون،ولكنه لا يحمل شحنة كهربائية

## الأسئلة

س1- علل معظم أشعة ألفا تنفذ من صفيحة الذهب في تجربة رازرفورد ؟

.....

س2-علل ينحرف عدد قليل من أشعة ألفا بزاوية كبيرة ؟

.....

س3-علل ارتداد بعض جسيمات ألفا ناحية المصدر في تجربة رازرفورد؟

.....

س4- تتولد قوة تنافر أثناء مرور جسيمات ألفا قرب نواة الذهب في تجربة رازرفورد؟

.....

س5- **قارن** بين نموذج طومسون ونموذج راذرفورد.

.....

.....

.....

.....

س6- **قوم** التجارب التي أدت إلى استنتاج أن الإلكترونات السالبة الشحنة موجودة في جميع المواد.

.....

.....

س7- ما الجسيمات التي توجد في نواة الذرة؟ وما شحنة النواة ؟

.....

س8- كيف كانت الشحنة الكلية موزعة في نموذج طومسون الذري؟

.....

س9- كيف أثر توزيع الشحنة في نموذج طومسون في جسيمات ألفا التي مرت خلال الذرة؟

.....

س10--وضح باختصار كيف اكتشف رذرفورد النواة؟

.....

.....

**س11-** وضـح ما الـذي يبقـي الإلكترون فـي الفـراغ المحيط بالنواة؟

.....

**س12-** وضح نقاط قوة وضعف نموذج رذرفورد للذرة؟

**نقـاط القوة**: .....

**نقـاط الضعف**: .....

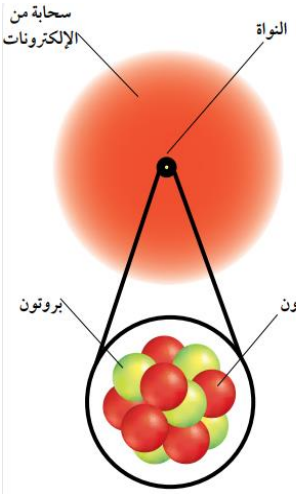
س13- اختر الغجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- الشاشة المعدنية التي توضح خروج جسيمات ألفا خلال ورقة الذهب في تجربة رازرفورد مطلية بمادة كيميائية

( كبريتيد الحديد - كبريتيد الخارصين - كبريتيد الألومنيوم - كبريتيد النحاس)

2- - المسئول عن معظم حجم الذرة

( البروتونات - الإلكترونات – النيوترونات – الفراغ)




1.جميع الذرات مكونة من ثلاثة جسيمات ذرية أساسية:الإلكترون، والبروتون، والنيوترون.

2.الذرة كروية الشكل، تحتوي على نواة صغيرة وكثيفة، مكونة من شحنات موجبة محاطة بإلكترون سالب الشحنة أو أكثر

3. **السحابة الإلكترونية** وهي منطقة حول النواة تدور فيها جسيمات صغيرة جدا سالبة الشحنة حول النواة وهذه الجسيمات تسمى الكترونات

4.معظم حجم الذرة فراغ يحتوي على إلكترونات سريعة الحركة،وهي تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة.

5.ترتبط الإلكترونات بالذرة من خلال قوى التجاذب مع الشحنات الموجبة في النواة.

6.تتكون النواة من نيوترونات متعادلة الشحنة (نواة ذرة الهيدروجين تحتوي على بروتون واحد فقط، ولا تحتوي على نيوترونات، وهي حالة استثنائية)، وبروتونات موجبة الشحنة.

7. تحتوي النواة على أكثر من 99.97 %من كتلة الذرة. وتشغل حوالي 0.0001 من حجم الذرة.

8. الذرة متعادلة كهربائيا فإن عدد البروتونات في النواة يعادل عدد الإلكترونات المحيطة بها.

9.للبروتونات والنيوترونات تركيبها الخاص بها، وأنها مكونة من جسيمات تدعى **كواركات**. وهي لا تؤثر في السلوك الكيميائي للذرة.

10. الإلكترونات هي التي تحدد السلوك لكيميائي للذرة.

## الأسئلة

س1- أكمل الجدول المقابل؟

| الكتلة الحقيقية | الكتلة النسبية | الشحنة الكهربائية | الموقع | الرمز | الجسيمات المكونة للذرة |
|---|---|---|---|---|---|
| $9.11 \times 10^{-28} g$ | | | | | **الإلكترون** |
| $1.673 \times 10^{-24} g$ | | | | | **البروتون** |
| $1.673 \times 10^{-24} g$ | | | | | **النيوترون** |

س2-صف تركيب الذرة .

.....

.....

س3- رتب مكونات الذرة :النيوترون – الإلكترون- البروتون تصاعديا بحسب كتلها.

.....

س4- **احسب** الفرق بالكيلوجرام Kg بين كتلة البروتون وكتلة الإلكترون.

.....

س5- فسر أن النواة مخزن الكتلة؟

.....

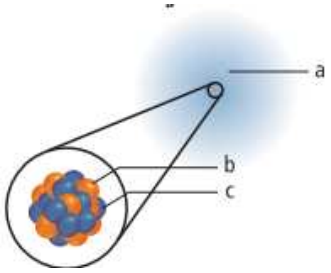
س6- فسر بقاء الإلكترونات في السحابة الإلكترونية المحيطة بالنواة ؟

.....

س7- تتكون البروتونات والنيوترونات من جسيمات صغيرة تسمى .....

س8- الجدول الدوري لترتيب العناصر مرتب في دورات من اليسار إلى اليمين حسب الزيادة في عدد .....

س9- سم مكونات الذرة المبينة في الشكل المقابل إذا كانت b موجبة الشحنة .




a..... b. ..... c. .....

س10-ما شحنة نواة ذرة العنصر الذي عدده الذري 89؟.....

س11- ما الجسيمات المسؤولة عن معظم كتلة الذرة؟

.....

س12- لو كان لديك ميزان يمكنه تحديد كتلة البروتون فماعدد الإلكترونات التي تزن بروتونا واحدا؟

.....

س13 اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- تعتبر كتلة الإلكترون

( أصغر من كتلة البروتون – أصغر من كتلة النيوترون – كسر صغير من كتلة الذرة – جميع ماسبق صحيحا)

2- الذي يحدد نوع العنصر هو عدد

( الكتلة – البروتونات – الإلكترونات - النيوترونات )

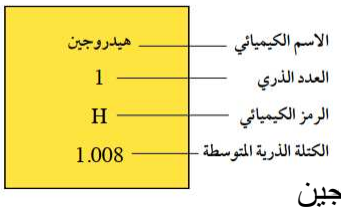
3- الذي يحدد السلوك الكيميائي للذرة

( الكتلة – البروتونات – الإلكترونات - النيوترونات )

4- الجسيمات المتساوية في الكتلة تقريبا

( الكترون وبروتون – بروتون ونيوترون – نيوترون والكترون)

اكتشف العالم هنري موزليHenry Mosely أن ذرات كل عنصر تحتوي شحنات موجبة في أنويتها. وهكذا فإن عدد البروتونات في الذرة يحدد نوعها بوصفها ذرة عنصر معين.




**العدد الذرى**: هو عدد البروتونات الموجود بالنواة. لكل عنصر في الجدول الدوري لترتيب العناصر

1.اسم مثل اسم العنصر في الشكل المقابل الهيدروجين

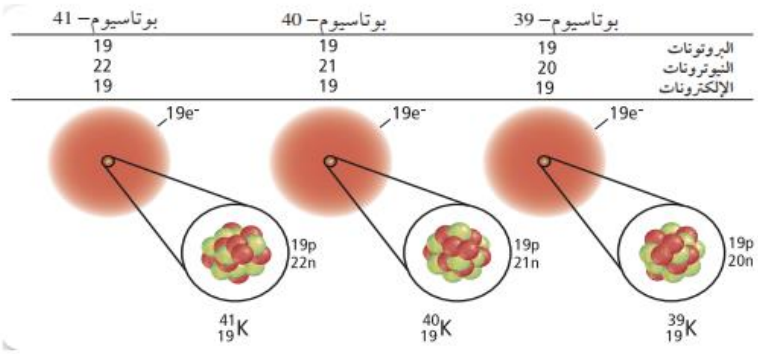
2.رمز كيميائي مثل رمز عنصر الهيدروجين $H$

3.كل عنصر له عدده الذري الخاص به فالرقم 1 المكتوب فوق رمز عنصر الهيدوجين يدل على عدد البروتونات (العدد الذري)

4.الكتلة الذرية المتوسطة وهي للهيدروجين 1.008 amu

بالانتقال عبر الجدول الدوري في اتجاه اليمين تصل إلى عنصر الهيليوم He الذي تحتوي نواته على بروتونين، أي أن العدد الذري له 2 ويبدأ الصف التالي في الجدول الدوري بعنصر الليثيوم Li الذي عدده الذري 3 يتبعه عنصر البريليوم Be وعدده الذري 4 . وهكذا فإن **الجدول الدوري مرتب من اليسار إلى اليمين، ومن أعلى إلى أسفل، تصاعديا بحسب الأعداد الذرية للعناصر**. ولأن جميع الذرات **متعادلة** فإن عددي البروتونات والإلكترونات في الذرة الواحدة يجب أن يكونا **متساويين**. لذا فإن معرفتك بالعدد الذري للعنصر تمكنك من معرفة عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في الذرة. فعلى سبيل المثال، تحتوي ذرة الليثيوم Li على ثلاثة بروتونات وثلاثة إلكترونات؛ لأن عددها الذري3

**النظائر والعدد الكتلي:**




**النظائر:** هي ذرات لنفس العنصر تختلف في عدد النيوترونات

**مثال:** $^{39}_{20}K$ – $^{40}_{20}K$ – $^{41}_{20}K$

$K-39$ $K-40$ $K-41$

على سبيل المثال، هنالك ثلاثة أنواع من ذرات البوتاسيوم موجودة في الطبيعة، وتحتوي الأنواع الثلاثة 19بروتونا و 19إلكترونا، بينما يحتوي **أحد** أنواع ذرة البوتاسيوم 20 نيوترونا، و**الآخر** 21 نيوترونا، و**الثالث** 22 نيوترونا.

النظائر التي تحتوي على عدد أكبر من النيوترونات تكون كتلتها أكبر. وبالرغم من هذه الاختلافات إلا أن نظائر ذرة ما لها السلوك الكيميائي نفسه، الذي يحدده فقط عدد الإلكترونات الموجودة في الذرة.

**العدد الكتلي:** هو مجموع عدد البروتونات (العدد الذري) وعدد النيوترونات في نواة ذرة العنصر.

**العدد الكتلي** = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

( العدد الكتلى =عدد البروتونات + عدد النيوترونات )

( عدد النيوترونات = العدد الكتلى - عدد البروتونات)

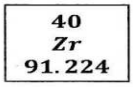
## الأسئلة

س1- يمثل كل عنصر في الجدول الدوري لترتيب العناصر بـ :

(الإسم الكيميائي - رمز العنصر – العدد الذري – الكتلة الذرية المتوسطة – جميع ماسبق)

س2- مالعدد الكتلى لنظير الزئبق الذى يحتوى على 80 بروتونا و120 نيوترونا ؟

(200 - 120 - 80 - 40)

س3- يدل الرقم 91.224 في مفتاح العنصر  على:



(الكتلة الذرية لـ $^{91}_{40}Zr$ - الكتلة الذرية المتوسط لنظائر $Zr$ - متوسط عدد بروتونات الـ $Zr$ )

س4- اكمل الجدول التالى:

| العنصر | $^{24}_{12}Mg$ | $^{35}_{17}Cl$ | $^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}Na$ | $^{56}_{\cdots\cdots}Fe$ |
|---|---|---|---|---|
| عدد النيوترونات | ..... | ..... | 13 | ..... |
| العدد الكتلى | ..... | ..... | ..... | ..... |
| عدد البروتونات | ..... | ..... | 11 | ..... |
| عدد الإلكترونات | ..... | ..... | ..... | 26 |
| العدد الذرى | ..... | ..... | ..... | ..... |

س5-أكمل الجدول التالي:

| العنصر | العدد الذري | العدد الكتلي | عدد الإلكترونات | عدد البروتونات | عدد النيوترونات | اسم النظير | رمز النظير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الخارصين Zn | 30 | ..... | ..... | ..... | 34 | ..... | ..... |
| الكروم Cr | ..... | 54 | 24 | ..... | ..... | ..... | ..... |

**س6- فسر** كيف يمكن معرفة نوع الذرة .

.....

**س7- تحد** العدد الكتلي لذرة يساوي 55 وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافا إليه خمسة. ما عدد البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات في الذرة؟ ما رمز العنصر؟

.....



**أ/محمود مصطفى**

لأن هذه الكتل صغيرة جدا، ويصعب التعامل بها، قام العلماء بتطوير طريقة جديدة لقياس كتلة الذرة بالنسبة لكتلة ذرة معينة معيارية.هذه الذرة المعيارية هي ذرة الكربون التي كتلتها الذرية تساوي $amu$ 12 . لذا فإن

**وحدة الكتل الذرية** $amu$ : $= \frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون - 12

| الجسيم | الكتلة (amu) |
|---|---|
| إلكترون | 0.000549 |
| بروتون | 1.007276 |
| نيوترون | 1.008665 |

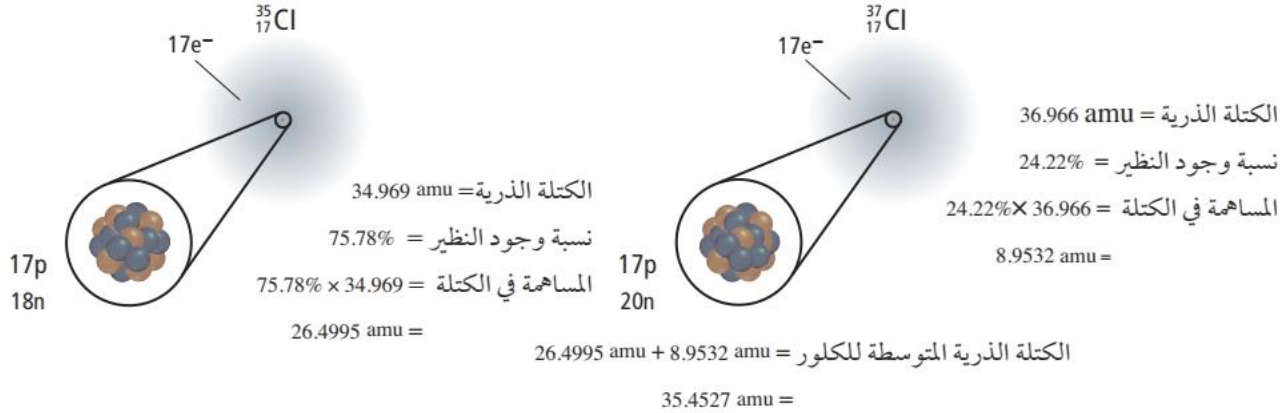
وتساوي تقريبا كتلة بروتون واحد أو نيوترون واحد. ولكن من المهم معرفة أن كتلتي البروتون والنيوترون مختلفتان قليلا. ويبين الجدول كتل الجسيمات المكونة للذرة بدلالة وحدة الكتل الذرية.

لأن كتلة الذرة تعتمد أساسا على عدد البروتونات وعدد النيوترونات فيها. ولأن كتلة كل من البروتونات والنيوترونات 1وحدة كتل ذرية تقريبا فإنك قد تتوقع أن الكتلة الذرية للعنصر هي دائما عدد صحيح!

**لكن هذا ليس صحيحا**؛ إذ إن **الكتلة الذرية** للعنصر هي متوسط كتلة نظائر العنصر.

وبما أن للنظائر كتلاً مختلفة فإن متوسط الكتلة الذرية ليس عددا صحيحا.

ويبين **الشكل التالي** حساب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر الكلور.



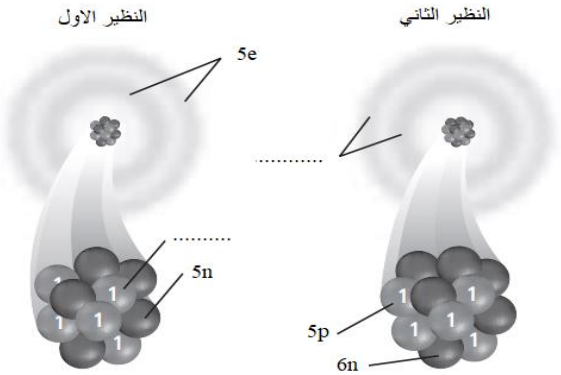

يوجد الكلور في الطبيعة كمزيج من $Cl-35$ بنسبة وجود في الطبيعة (75.78%) و$Cl-37$ بنسبة وجود في الطبيعة (24.22%) والكتلة الذرية المتوسطة للكلورتساوي ، 35.453 amu

**الكتلة الذرية للعنصر=**

[( كتلة النظير الأول×نسبته)+(كتلة النظير الثانى×نسبته)+(كتلة النظير الثالث×نسبته) + .....)] ÷ 100

# الأسئلة

س1- في الشكل المقابل ذرتين لنظيران لعنصر البورون الذي كتلته الذرية $10.81amu$




1.الرمز الكيميائي للبورون؟.....

2.عدد بروتونات النظير الأول؟.....

3.عدد الكترونات النظير الثاني؟.....

4.اسم النظير الأول؟.....

5.اسم النظير الثاني؟.....

6.أي النظيرين أكثر وفرة مع التفسير؟.....

.....

س2- إذا كان $O-16$ به 8 الكترونات فما عدد النيوترونات في $O-18$؟

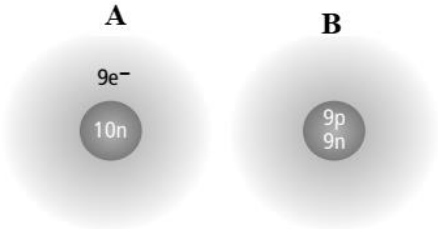
.....

س3- العدد الذري للهيدروجين واحد وله ثلاثة نظائر $(H-1, H-2, H-3)$ :

1. النظير $H-3$ عدد الكتروناته = ..... عدد النيوترونات =..... عدد البروتونات=.....

2. النظير $H-1$ عدد الكتروناته = ..... عدد النيوترونات =..... عدد البروتونات=.....

س4- هل الذرتان المتعادلتان A,B في الشكل المقابل لهما نفس العدد الذري؟




.....

س5- العنصر $Q$ له ثلاث نظائر $^{259}Q, ^{252}Q, ^{248}Q$ والكتلة الذرية المتوسط له $258.63amu$ أي هذه النظائر نسبة وجوده أكبر مع التفسير؟

.....

.....

س6-علل- الكتلة الذرية للعنصر ليست عددا صحيحا؟

.....

س7- الجدول التالى لنظائر الكلور الذي كتلته الذرية المتوسطة $35.453amu$

| النظير | العدد الذرى | عدد النيوترونات | عدد البروتونات | اسم النظير | الكتلة الذرية | النسبة المئوية لوجوده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $^{35}_{17}Cl$ | ..... | ..... | ..... | ..... | 34.969 | 75.77% |
| $^{37}_{17}Cl$ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

1.اكمل الجدول؟

2.احسب الكتلة الذرية لنظير الكلور ؟.....

.....

س8- في الجدول نظائر الماغنيسيوم الذي عدده الذري 12:

| اسم النظير | النسبة المئوية |
|---|---|
| Mg-24 | 78.9% |
| Mg-25 | 10.0% |
| Mg-26 | ..... |

1.أكمل الجدول ؟

2.احسب الكتلة الذرية المتوسطة للماغنيسيوم؟

.....

س9- الجدول التالى لنظائر النيون:

| النظير | العدد الذرى | عدد النيوترونات | عدد البروتونات | اسم النظير | الكتلة الذرية | النسبة المئوية لوجوده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $^{20}_{10}Ne$ | ..... | ..... | ..... | ..... | 19.992 | 90.48% |
| $^{21}_{10}Ne$ | ..... | ..... | ..... | ..... | 20.994 | 0.27% |
| $^{22}_{10}Ne$ | ..... | ..... | ..... | ..... | 21.991 | ..... |

1.اكمل الجدول؟

2.احسب الكتلة الذرية المتوسطة للنيون.

.....

.....

س10-عنصر الاستاتين At له عدة نظائر أهمها الاستاتين - 210 الذي حول نواته 85 الكترون)

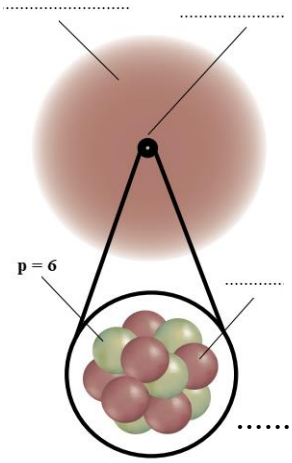
1.اجب عما يلي:ما معنى أن لعنصر الاستاتين عدة نظائر؟

2.ما العدد الذري للاستاتين؟.....

3.ما عدد النيوترونات في نواة هذا النظير؟.....

4.اكتب الرمز الذي يعبر عن هذا النظير؟.....

س11- في الشكل نموذج لذرة الكربون :




1.اكتب البيانات على الرسم؟

2.عدد الإلكترونات =..... عدد النيوتونات =.....

3.العدد الكتلي = .....

4- رمز العنصر .....

إذا كان عدد النيوترونات في نظير أخر لعنصر الكربون = 8

5.إسم نظير عنصر الكربون .....

س12- علل- تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية؟

.....

س13- فسر أن الكتلة الذرية المتوسطة للنيون ليست عددا صحيحا؟

.....

س14– اذكر الأفكار الرئيسة لنظرية دالتون الذرية بلغتك الخاصة. أيها تبين مؤخرا أنه خطأ؟ فسر إجابتك؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

س15- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- مالذرة التي لاتحتوي على نيوترونات؟

( $C-12$ – $N-14$ – $O-16$ – $H-1$)

2- ما الكتلة الذرية المتوسطة للبورون علمًا بأن للبورون B نظيران في الطبيعة هما البورون - 10 ونسبة وجودة (19.8%) وكتلته 10.013 amu والبورون -11 وكتلته 11.009 amu؟

أ. 10.812 amu ب. 10.013 amu ج. 11.009 amu د. 80.2 amu

3- ثلاث ذرات متعادلة A,B,C الأولى A بها 9e,10n والثانيةB بها 9p,11n والثالثة C بها 10p,10n

أي الذرات تمثل نظائر لنفس العنصر

( A,B,C - B,C - A,C - A,B)

4- ما الفرق بين عدد النيوترونات في النظير $^{24}_{12}Mg$ والنظير $^{26}_{12}Mg$ هو

( 0 – 1 – 2 – 3)

5- ما نظير العنصر $^{14}_{6}X$

( $^{12}_{6}C$ – $^{27}_{13}Al$ – $^{16}_{8}O$ – $^{14}_{7}N$)

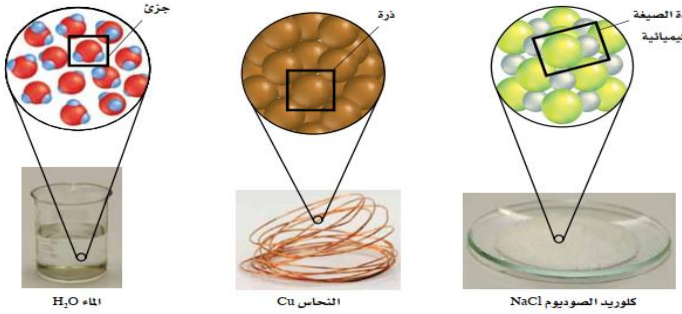
.....

يحتاج الكيميائيون إلى طريقة ملائمة وصحيحة لعد الذرات والجزيئات ووحدات الصيغ الكيميائية في عينة كيميائية لمادة ما. إلا أن الذرات متناهية الصغر، وهناك الكثير منها حتى في العينات الصغيرة جدا، مما يجعل عدها بشكل مباشر مستحيلا. لذلك قام الكيميائيون بإيجاد وحدة عد تسمى المول، الذي يمثل عددا ضخما من أي جسم

**المول** : هو عدد ذرات الكربون الموجودة فى كتلة مقدارها 12g من الكربون-12 والمول من أى مادة يحتوى على عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$ من الجسيمات

**عدد أفوجادرو** : هو عدد الذرات الموجودة فى مول واحد من المادة ويساوى $6.02 \times 10^{23}$

ومن الواضح أن **عدد أفوجادرو عدد هائل**، وهذا **ما يجعله صالحا لعد المكونات المتناهية في الصغر**، مثل الذرات. كما يمكنك أن تتصور أن عدد أفوجادرو **لن يكون مناسبا** لقياس كمية من **كرات اللعب** الزجاجية؛ لأن عدد أفوجادرو منهذه الكرات سوف يغطي سطح الأرض إلى عمق يتجاوز ستة كيلومترات.




وكما هو موضح في **الشكل** فإن استعمال المول مناسب لحساب كميات من المواد الكيميائية. ويبين الشكل كميات مقدارها مول واحد من الماء، والنحاس، والملح، ويتكون كل منها من جسيمات مختلفة. فالجسيمات المكونة لمول من الماء هي **جزيئات الماء**. والمكونة لمول من النحاس هي **ذرات النحاس**، والمكونة لمول من كلوريد الصوديوم هي **وحدات صيغة كلوريد الصوديوم**

## الأسئلة

س1- **فسر** أن : يعتبر المول الوحدة المناسبة في الحسابات الكيميائية؟ **فسر** لماذا يستخدم الكيميائيون المول؟

.....

.....

س2- فسر أن العد المباشر للذرات مستحيل؟

.....

.....

س3- يصلح عدد افوجادرو في عد الجسيمات المتناهية في الصغر ولايصلح لعد كمية من كرات اللعب الزجاجية؟

.....

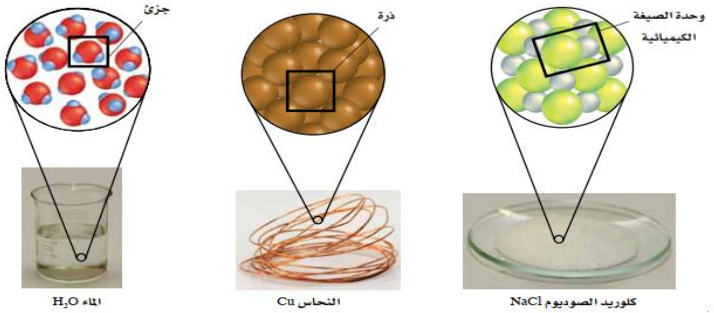
.....

س4- الجسيمات المكونة لمول واحد من :

1. الماء هي .....

2. النحاس هي.....

3.كلوريد الصوديوم هي.....




س5- فسر وجه الشبه بين المول والدرزن.

.....

.....

س6- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1-أي مما يلي **لايصف** المول:

A-عدد أفوجادرو من جزيئات المركب

B- وحدة النظام الدولي لكمية المادة

C-وحدة تستخدم في العد المباشر للجسيمات

D - عدد الذرات في 12g من الكربون-12

2- يستخدم الكيميائيون المول لعد :

( الذرات – الجزيئات – الايونات – وحدات الصيغ الكيميائية - جميع ماسبق)

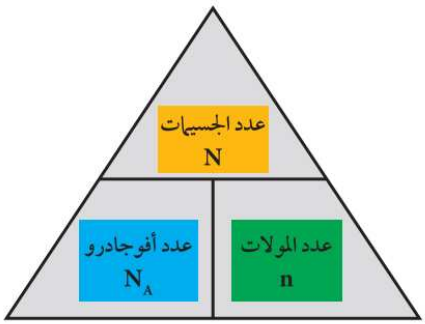
# عدد المولات وعدد الجسيمات

التاريخ

يستخدم معامل التحويل ( $\frac{N_A}{1mol}$ ) للتحويل من من مولات إلى جسيمات

يستخدم معامل التحويل ( $\frac{1mol}{N_A}$ ) للتحويل من من جسيمات إلى مولات

$$n = N\left(\frac{1mol}{N_A}\right) \qquad N = n\left(\frac{N_A}{1mol}\right)$$




العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

## الأسئلة

س1- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- يستخدم للتحويل من مول إلى عدد ذرات

(عدد أفوجادرو – كتلة مولية – مقلوب الكتلة المولية – مقلوب عدد أفوجادرو)

2- يستخدم للتحويل من عدد ذرات إلى عدد مول

(عدد أفوجادرو – كتلة مولية – مقلوب الكتلة المولية – مقلوب عدد أفوجادرو)

س2- اذكر العلاقة الرياضية بين عدد أفوجادرو والمول.

.....

.....

س3-**عدد** معاملات التحويل المستخدمة للتحويل بين الجسيمات والمولات.

.....

.....

**س4-طبق** كيف يعد الكيميائي عدد الجسيمات في عدد معين من مولات المادة ؟

.....

**س5-** يستعمل الخارصين Zn لتكوين طبقة على الحديد لحمايته من التآكل. احسب **عدد ذرات** Zn في 2.5 mol منه.

.....

.....

**س6-** احسب **عدد الجزيئات** في $11.5\ mol$ من الماء $H_2O$.

.....

.....

.....



أ/محمود مصطفى

**س7-** تستعمل نترات الفضة $AgNO_3$ لصناعة أنواع متعددة من هاليدات الفضة المستخدمة في عملية التصوير الفوتوغرافي. ما عدد **وحدات الصيغة** $AgNO_3$ في $3.25\ mol$ منها؟

.....

.....

.....

**س8- تحد** احسب عدد ذرات الأكسجين في $5.0\ mol$ من $O_2$.

.....

.....

.....

**س9-** ما عدد المولات في $5.75 \times 10^{24} atoms$ من الالومنيوم $Al$؟

.....

.....

.....

**س10-** ما عدد المولات في $2.50 \times 10^{20} atoms$ من الالومنيوم $Fe$؟

.....

.....

.....

**س11-** ما عدد المولات في $3.75 \times 10^{24}\ molecules$ من $CO_2$؟

.....

.....

.....

**س12-** ما عدد المولات في $3.58 \times 10^{23}\ formula\ units$ من $ZnCl_2$ ؟

.....

.....

.....

**س13- رتب** العينات الثلاث الآتية من الأصغر إلى الأكبر بحسب **عددالجسيمات**:

$\mathbf{1.25 \times 10^{25} atoms}$ من الخارصين $Zn$ - $\mathbf{3.56 moles}$ من الحديد $Fe$

$\mathbf{6.78 \times 10^{22} molecules}$ من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ .

.....

.....

.....

.....

.....

س14- احسب عدد مولات $Zn$ إذا كان عدد ذرات $Zn$ هى $4.5 \times 10^{24} atoms$ ؟

.....

.....

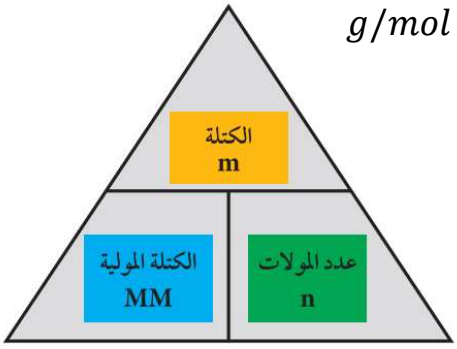
.....

لن تتوقع أن كتلة درزن من الليمون تساوي كتلة درزن من البيض لأن البيض والليمون يختلفان في الحجم والتركيب الكيميائي فمن غير المفاجئ إذا أن تكون لهما كتل مختلفة، كما هو موضح في **الشكل** . لذلك فإن كميتين مقدار كل منهما مول واحد من مادتين مختلفتين لهما كتلتان مختلفتان لأن لكل منهما تركيبا كيميائيا مختلفا.

فلو وضعت مولا واحدا من الكربون مثلا ، ومولا واحدا من النحاس في ميزانين فسترى فرقا في الكتلة، كالذي تراه في البيض، والليمون. وهذا يحدث لأن ذرات الكربون تختلف عن ذرات النحاس، ولذلك فإن كتلة $6.02 \times 10^{23}\ atoms$ من الكربون لا تساوي كتلة $6.02 \times 10^{23}\ atoms$ من النحاس

**الكتلة المولية** $MM$: هى الكتلة بالجرامات لمول واحد من آى مادة نقية .

وتساوى عدديا مجموع الكتل الذرية للجسيمات التى تتكون منها المادة بوحدة $g/mol$



العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

**تحويل المولات إلى كتلة :**

يستخدم معامل التحويل ( $\frac{MM}{1mol}$ ) للتحويل من من مولات إلى جرامات

يستخدم معامل التحويل $\left(\frac{1mol}{MM}\right)$ للتحويل من من جرامات إلى مولات

$$n = m\ (\frac{1mol}{MM}) \qquad m = n\left(\frac{MM}{1mol}\right)$$

## الأسئلة

س1-اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1-إذا كان $O = 16$ فإن المول الواحد من جزيئات غاز الأكسجين تساوي

$(8g \quad - \quad 16g \quad - \quad 32g \quad - \quad 48g)$

2- ما الذي يحتويه $1mol$ من غاز الهيدروجين (الكتلة الذرية للهيدروجين $1\ amu$) ؟

أ. $6.02x10^{23}$ جزئ $H_2$ ب. جرامان من جزئ $H_2$

ج. $12.04x10^{23}$ ذرة $H$ د. جميع ما سبق

3- يستخدم للتحويل من مول إلى جرامات.

(عدد أفوجادرو – كتلة مولية – مقلوب الكتلة المولية – مقلوب عدد أفوجادرو)

4- يستخدم للتحويل من عدد جرامات إلى عدد مولات.

(عدد أفوجادرو – كتلة مولية – مقلوب الكتلة المولية – مقلوب عدد أفوجادرو)

س2- اكمل الجمل التالية بمايناسبها:

1- تسمى كتلة المول الواحد بالجرامات من أي مادة نقية بـ. .....

2- الكتلة المولية لأي عنصر تساوي عدديا .....

3- كتلة عدد أفوجادرو من جسيمات المادة هي .....

س3- فسر أن كميتان مقدار كل منهما واحد مول من كل مادة لهما كتلتان مختلفتان؟

.....

.....

س4-**عدد** معاملات التحويل المستخدمة للتحويل بين الجرامات والمولات.

.....

.....

س5- احسب الكتلة المولية لـ $(NH_4)_3PO_4$ . إذا كانت الكتل الذرية للعناصر

$$N = 14.01 \qquad H = 1.008 \qquad P = 30.97 \qquad O = 16$$

.....

.....

س6- احسب الكتلة المولية لـ $(H_2SO_4)$ . إذا كانت الكتل الذرية للعناصر $(H = 1 \ , \ S = 32 \ , \ O = 16)$

.....

.....

س7-علل- تساوي عدد الجزيئات في كل من 1mol من CO و 1mol من $CO_2$ رغم الاختلاف في كتلتيهما المولية؟

.....

.....

س8 - إذا كان لدينا $2.5moles$ من $(C_3H)_2S$ احسب كتلة $(C_3H)_2S$ بالجرام إذا كانت الكتل الذرية للعناصر

$$C = 12.01 \qquad H = 1.008 \qquad S = 32.07$$

.....

.....

.....

س9- احسب عدد مولات $325g$ من $Ca(OH)_2$ إذا كانت الكتل الذرية للعناصر $Ca = 40.08 \ H = 1.008 \ O = 16$

.....

.....

.....

س10-احسب كتلة عينة من الصوديوم عدد ذراتها $1.51X10^{24}$ فإذا علمت أن الكتلة المولية للصوديوم 23 g/mol وأن عدد أفاجادرو يساوي $6.02X10^{23}$ atm/mol احسب:

.....

.....

.....

س11. كم عدد مولات الكربون الموجودة في 2.65 mol من $C_2Cl_6$؟

.....

.....

.....

س12- ما عدد المولات في كل مما يلي؟

1. $2.5x10^{20}$ ذرة من الحديد Fe علمًا بأن عدد أفوجادرو= $6.02x10^{23}$ ؟

.....

.....

2. 25.5g من الفضة التي كتلتها المولية 107.9g/mol؟

.....

.....

س13- لدينا عينة من $H_2SO_4$ كتلتها $46g$ و $O = 16H = 1S = 32$ عدد أفوجادرو× 6.02 $10^{23}$

1. احسب الكتلة المولية لـ $H_2SO_4$ ؟

.....

.....

2. احسب عدد مولات $H_2SO_4$ في العينة ؟

.....

.....

3. احسب عدد جزيئات $H_2SO_4$ في العينة ؟

.....

4. احسب عدد مولات الهيدروجين في العينة ؟

.....

5. احسب عدد مولات الأكسجين في العينة ؟

.....

6. احسب عدد مولات الكبريت في العينة ؟

.....

7.احسب عدد ذرات الهيدروجين في العينة ؟

.....

8.احسب عدد ذرات الأكسجين في العينة؟

.....

9.احسب عدد ذرات الكبريت في العينة ؟

.....

10.احسب كتلة الهيدروجين في العينة ؟

.....

11.احسب كتلة الأكسجين في العينة ؟

.....

12.احسب كتلة الكبريت في العينة ؟

.....

س14- رتب المواد التالية تصاعديا حسب عدد المولات ( عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$ )

1.عدد ذرات يساوي $3 \times 10^{24}$ من$Ne$ الذي كتلته المولية$20.180 g/mol$ ؟

2. .عدد ذرات يساوي $3 \times 10^{24}$ من$Xe$ الذي كتلته المولية$131.293 g/mol$ ؟

3. عدد جرامات يساوي 66.96من$Kr$الذي كتلته المولية$83.798 g/mol$ ؟

4.عدد مولات يساوي 4.25من$Ar$الذي كتلته المولية$39.948 g/mol$ ؟

.....

.....

.....

.....

س15- رتب المواد التالية تصاعديا حسب الكتلة بالجرام؟و عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$

1.عدد ذرات يساوي $3 \times 10^{24}$ من$Ne$ الذي كتلته المولية$20.180 g/mol$ ؟

2. .عدد ذرات يساوي $3 \times 10^{24}$ من$Xe$ الذي كتلته المولية$131.293 g/mol$ ؟

3. عدد جرامات يساوي 66.96من$Kr$الذي كتلته المولية$83.798 g/mol$ ؟

4.عدد مولات يساوي 4.25من$Ar$الذي كتلته المولية$39.948 g/mol$ ؟

.....

.....

.....

.....

س16- ماكتلة عدد أفوجادرو من ذرات النحاس الذي كتلته المولية $63.456g/mol$ و عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$؟

.....

.....

.....

س17- ماكتلة ذرة واحدة من الكالسيوم الذي كتلته المولية $40.078g/mol$ و عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$ ؟

.....

.....

.....

س18- عينة من كبريتيت الصوديوم $Na_2SO_3$ كتلتها 4.5g إذا كان عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$ و $O = 16 Na =$ $23 S = 32$؟

1.احسب الكتلة المولية لكبريتيت الصوديوم؟

.....

.....

2.عدد مولات كبريتيت الصوديوم؟

.....

.....

3.عدد مولات الصوديوم في المركب ؟

.....

.....

4.عدد ذرات الصوديوم في المركب؟

.....

.....

5.الكتلة بالجرامات لوحدة الصيغ الكيميائية من كبريتيد الصوديوم في العينة؟

.....

س19- عينة من نترات الخارصين $Zn(NO_3)_2$ كتلتها 11.94g إذا كان عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$ و $O =$ $16 N = 14 Zn = 65.4$؟

1.احسب الكتلة المولية نترات الخارصين ؟

.....

.....

2.عدد مولات نترات الخارصين ؟

.....

.....

3.عدد مولات الأكسجين في المركب ؟

.....

4.عدد ذرات الأكسجين في المركب؟

.....

.....

5.الكتلة بالجرامات لوحدة الصيغ الكيميائية من نترات الخارصين في العينة؟

.....

.....

س20- كم ذرة في 116.14g من Ge الذي كتلته المولية 72.59g/mol و عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$؟

.....

.....

.....

.....

س21- أيهما يحتوي ذرات أكثر 10g من الكربون أو 10gمن الكالسيوم و$C = 12 Ca = 40$عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$

.....

.....

س22- أيهما يحتوي ذرات أكثر 10mol من الكربون أو 10molمن الكالسيوم و$C = 12 Ca = 40$عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$

.....

.....

س23- خليط مكون من 0.25mol من الحديد و 1.2molمن الكربون كم عدد الذرات في الخليط إذا كان $Fe = 56$ $C = 12$ عدد أفوجادرو $6.02 \times 10^{23}$؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**العنصر**:هو مادة كيميائية نقية لايمكن تجزئتها الى أجزاء اصغر منها بطرق كيميائية او فيزيائية

لكل عنصر اسم كيميائى ورمز خاص به يتكون من حرف او اثنين او ثلاثة بحيث يكون الحرف الاول كبير

عدد العناصر الموجودة فى الطبيعة 92 عنصر بالإضافة الى العناصر التى يتم تحضيرها فى المختبر

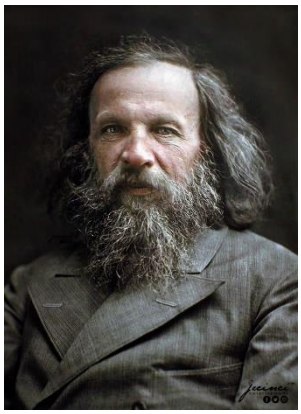
توجد العناصر بنسب مختلفة فى الطبيعة **الهيدروجين** $H$ يمثل **75%** من كتلة الكون - **الاكسجين** $O_2$ **والسليكون** $Si$

يمثلا **75%** من كتلة القشرة الارضية -- **الاكسجين والكربون** $C$ **والهيدروجين** $H$ يمثلون **90%** من جسم الانسان

الفرانسيوم $Fr$ يوجد منه فى القشرة الارضية 20 $g$ فقط – كما توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية . توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية، كما في الشكل المقابل

**امثلة** : في الظروف العادي (الهليوم – غاز) - (الزئبق – سائل) - (النحاس – صلب)

**نظرة أولية على الجدول الدورى لترتيب العناصر:**

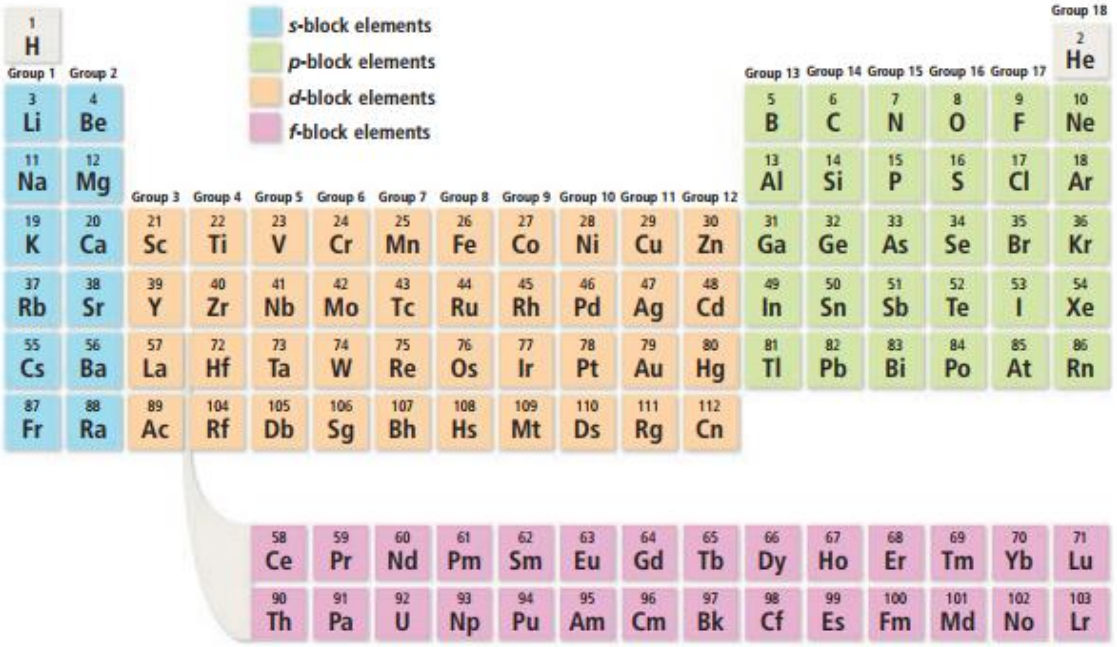


مع ازدياد عدد العناصر المكتشفة في بدايات القرن التاسع عشر بدأ العلماء يلاحظون أنماط التشابه بين العناصر في الخواص الفيزيائية والكيميائية ودراستها. وقد صمم العالم الروسي **ديمتري مندليف**(1834-1907) Dmitri Mendieev جدولا رتب فيه العناصر التي كانت معروفة في ذلك الوقت. **كان تصنيفه قائما على التشابهات بين العناصر وكتلها**.

وهو يعد النسخة الأولى مما سمي بعد ذلك **الجدول الدوري للعناصر**.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ti=50 | Zr=90 | ?=180. | |
| | | | V=51 | Nb=94 | Ta=182. | |
| | | | Cr=52 | Mo=96 | W=186. | |
| | | | Mn=55 | Rh=104,4 | Pt=197,4 | |
| | | | Fe=56 | Ru=104,4 | Ir=198. | |
| | | | Ni=Co=59 | Pl=106,6, | Os=199. | |
| H=1 | | | Cu=63,4 | Ag=108 | Hg=200. | |
| | Be=9,4 | Mg=24 | Zn=65,2 | Cd=112 | | |
| | B=11 | Al=27,4 | ?=68 | Ur=116 | Au=197? | |
| | C=12 | Si=28 | ?=70 | Sn=118 | | |
| | N=14 | P=31 | As=75 | Sb=122 | Bi=210 | |
| | O=16 | S=32 | Se=79,4 | Te=128? | | |
| | F=19 | Cl=35,5 | Br=80 | I=127 | | |
| Li=7 | Na=23 | K=39 | Rb=85,4 | Cs=133 | Tl=204 | |
| | | Ca=40 | Sr=87,6 | Ba=137 | Pb=207. | |
| | | ?=45 | Ce=92 | | | |
| | | ?Er=56 | La=94 | | | |
| | | ?Yt=60 | Di=95 | | | |
| | | ?In=75,6 | Th=118? | | | |

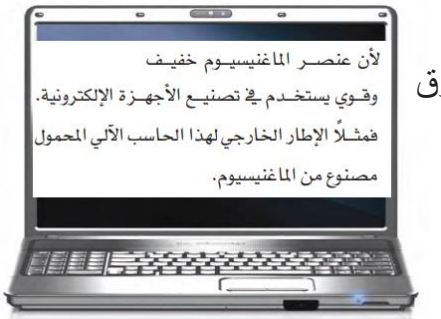
**الجدول الدوري الحديث:**




ينظم الجدول الدوري العناصر في شبكة تسمى **الصفوف** الأفقية فيها **"الدورات "** وتسمى **الأعمدة "المجموعات "**أو **"العائلات."**و**العناصر الموجودة في مجموعة واحدة لها خواص فيزيائية وكيميائية متشابهة .وسمي الجدول دوريا لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة إلى أخرى.**

توجد العناصر في الجدول الدوري الحديث على شكل مربعات يحتوي كل مربع على **اسم العنصر** و**رمزه** و**عدده الذري** و**كتلته الذرية**. ويوضح **الشكل** أحد هذه المربعات.

وقد **رتبت المربعات تصاعديا وفق العدد الذري** في سلسلة من الأعمدة تعرف **بالمجموعات**أو العائلات، وفي صفوف تعرف **بالدورات** .ويوضح **الشكل التالي** الجدول الدوري للعناصر يحتوي الجدول الدوري الحديث **سبع دورات** بدءا من الهيدروجين في الدورة الأولى. وقد **رقمت المجموعات من 1إلى 18**. فمثلا، تحتوي الدورة الرابعة على البوتاسيوم والكالسيوم، في حين يوجد السكانديوم Sc في العمود الثالث من اليسار، أي في المجموعة الثالثة. ويوجد الأكسجين في المجموعة **16.لعناصر المجموعات 1و 2ومن 13إلى 18 العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية،** ولهذا السبب يشار إليها بعناصر **المجموعات الرئيسة** أو **العناصر المثالية** . ويشار إلى عناصر المجموعات **من 3إلى 12 بالعناصر الانتقالية**.كما تصنف العناصر إلى فلزات ولافلزات وأشباه فلزات.




**الفلزات:**هي العناصر التي تكون ملساء ولامعة وصلبة في درجة حرارة الغرفة وجيدة التوصيل للحرارة والكهرباء. ويمتاز معظمها بالليونة والقابلية للطرق والسحب؛ إذ يمكن تحويلها إلى صفائح رقيقة، وسحبها إلى أسلاك رفيعة.

وتعد معظم **العناصر المثالية** و**العناصر الانتقالية** فلزات.

**الماغنيسيوم**$Mg$ :فلز صلب وقوى وزنه خفيف –لذلك يستخدم فى صناعة عناصر المجموعة الاولى تسمى الفلزات القلوية وعناصر المجموعة الثانية تسمى الفلزات القلوية الارضية الأجهزة الإلكترونية والحواسب المحمولة ( الإطار الخارجي للحاسب المحمول مصنوع من الماغنسيوم )



**أ/محمود مصطفى**

**اللافلزات** :توجد فى الجزء العلوى الأيمن من الجدول الدورى وهى غازات أو مواد صلبة هشة ذات لون داكن فى درجة حرارة الغرفة ( عدا البروم سائل ) رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء – غير قابلة للطرق والسحب – لونها فى الجدول الدورى أصفر**الأكسجين** أكثر العناصر اللافلزية وفرة فى جسم الإنسان ( يمثل 65%من كتلة الجسم )

- تم وضع الهيدروجين في مجموعة الفلزات رغم أنه عنصر لافلزي وذلك لأنه يمثل العنصر الأول في الجدول الدوري بإعتبار عدده الذري يساوي واحد ولأنه يشبه عناصر المجموعة الاولى في خواصها الكيميائية

**أشباه الفلزات**:العناصر التى لها اللون الأخضر فى الجدول لها خواص مشابهة للفلزات واللافلزات فالسيليكون $Si$والجرمانيوم $Ge$ من أشباه الفلزات

قام العلماء القائمون على تطوير تقنيات الغواصات بصنع روبوت آلي على صورة سمكة، قادر مثلها على السباحة. وصنع جسم الروبوت من راتنج السيليكون الذي يصبح لينًا في الماء.

**الهالوجينات**:هى عناصر شديدة التفاعل - من اللافلزات - وهى عناصر **المجموعة** 17عادة ماتكون جزء من مركب مثل كلوريد الصوديوم **وتضاف المركبات التي تحتوي على الفلور** إلى معجون الأسنان ومياه الشرب ( لحماية الأسنان من التسوس)

**الغازات النبيلة** : تعرف بالغازات الخاملة لأنها لاتتفاعل تلقائيا بسهولة وهى من اللافلزات وهى عناصر المجموعة 18 وتستخدم فى صناعة المصابيح الكهربائية وإشارات اللوحات مثل النيون

## الأسئلة

س1- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1-أى مما يلى يعتبر مثالا لعنصر

( الماء – الهواء – السكر – الكربون )

2- العنصر الذي يوجد في الحالة السائلة في الظروف العادية

( الليثيوم – الصوديوم – الزئبق – الهليوم)

3- أيّ عنصر له خواص مشابهة للفلزات واللافلزات ؟

(الصوديوم - البروم - السيلكون - الحديد)

4- أيّ عنصر مركباته تضاف إلى معجون الأسنان وماء الشرب؟

(الكلور - الفلور - البروم - اليود)

5- عناصر المجموعة الواحدة فى الجدول الدورى متشابهة في :

( العدد الذري - الخواص الفيزيائية والكيميائية - عدد النيوترونات - عدد الكتلة )

6- العناصر المتشابهة في الخواص الكيميائية والفيزيائية تنتمي إلى نفس:

(الصف – المجموعة - العنصر - الدورة)

7- ماذا يطلق على الصفوف الأفقية في الجدول الدوري لترتيب العناصر

(الصفوف – المجموعات - العناصر - الدورات)

س2- علل – يستخدم الماغنيسيوم فى صنع الأجهزة الإلكترونية والحواسب المحمولة؟

.....

س3- لماذا وجد الهيدروجين في المجموعة الاولى؟

.....

س4- اذكر عنصرين من الهالوجينات وحدد الحالة الفيزيائية لكل منهما ؟ .....

.....

س5- لماذا سميت المجموعة 18 بالغازات الخاملة ؟

.....

س6- كيف تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث؟

.....

.....

س7- بإستخدام الجدول الدورى اكتب عنصرين لهما خصائص مشابهة لكل من :

$a-$اليود $I$ $b-$ الباريوم $Ba$ $c-$الحديد $Fe$ ؟

$a-$..... $b-$ ..... $c-$.....

س8- اى من مجموعة العناصر التالية يحتوي على (فلز – شبه فلز – لافلز) $-(O\ ,Mg,Li)$

$(B,Ca,S)-(Li,Si,Ne)-(Cl,O,Mg)$

س9- صنف العناصر التالية إلى فلزات – أشباه فلزات – لافلزات :

$a-$الاكسجين $O$ (.....) $b-$الباريوم $Ba$ (.....) $c-$الجرمانيوم $Ge$ (.....) $d-$الحديد $Fe$ (.....)

س10- حدد اى العناصر التالية انتقالى وأيها مثالى؟

كربون $d-C$ بروميثيوم $c-Pm$ بلاتين $b-Pt$ ليثيوم $a-Li$

.....

س11- سم العناصر امكونة للمركبات التالية: $NaCl-C_2H_5OH-NH_3-Br_2$

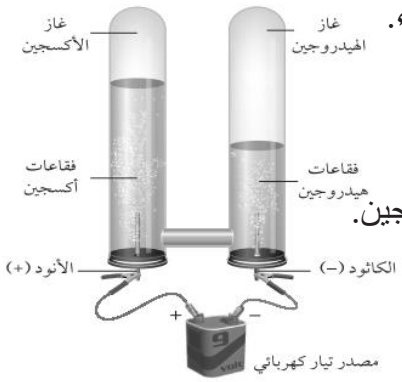
.....

.....

**المركب** : هو مادة كيميائية تتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدين كيميائيا وبنسب وزنية ثابتة كثير من المواد الكيميائية النقية تصنف على أنها مركبات. ومعظم المواد في الكون موجودةعلى شكل مركبات.يوجد الآن حوالي( 10ملايين ) مركب معروف، وهي في ازدياد مستمر؛ إذ يتم تحضير أو اكتشاف حوالي 100000 مركب سنويا

تسهل معرفة الرموز الكيميائية للعناصر كتابة **صيغ المركبات**. فملح الطعام مثلا يسمى كلوريد الصوديوم، وهو مكون من ذرة واحدة من الصوديوم $Na$ وذرة واحدة من الكلور $Cl$ وصيغته الكيميائية $NaCl$ كما أن الماء مكون من ذرتين من الهيدروجين $H$ وذرة من الأكسجين $O$ وصيغته الكيميائية $H_2O$ وهنا يشير الرقم السفلي 2 إلى ذرتين من الهيدروجين متحدتين مع ذرة واحدة من الأكسجين .

**فصل المركبات إلى مكوناتها**:لا يمكن تجزئة العناصر إلى مواد أبسط منها،لكن يمكن تجزئة المركبات إلى مواد أبسط بطرائق كيميائية. وبشكل عام، فإن المركبات التي توجد في الطبيعة تكون أكثر استقرارا من حالة العناصر المكونة لها، لانه لكي تتفكك هذه المركبات إلى عناصر فإنها تحتاج إلى طاقة كالحرارة والكهرباء.




ويبين **الشكل** تركيب جهاز يستعمل لإحداث تغيركيميائي للماء وتحليله إلى العناصر المكونة له -الهيدروجين والأكسجين- من خلال عملية تسمى **"التحليل الكهربائي "** يقوم التيار الكهربائي في هذه العملية بتحليل الماء إلى غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين. ونظرا لكون الماء يتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين فإن حجم غازالهيدروجين الناتج يكون ضعف حجم غاز الأكسجين.

**خواص المركبات** :

تختلف خواص المركبات عن خواص العناصرالداخلة في تركيبها، ويوضح مثال تحليل الماء هذه الحقيقة. الماء مركب مستقر، وهو سائل في درجات الحرارة العادية، وعند تفكيكه فإن الأكسجين والهيدروجين الناتجين يختلفان كثيرا عن الماء؛ فالأكسجين والهيدروجين غازان عديما اللون والرائحة ويتفاعلان بشدة مع عدة عناصر، وهذا الاختلاف في الخواص ناتج عن تفاعل كيميائي بين العناصر.

الماءهو المادة الكيميائية الوحيدة التى توجد فى الطبيعة فى الحالات الصلبة والسائلة والغازية وتغطى مساحة 70% من سطح الأرض

يبين الشكل المقابل العناصرالمكونة لمركب **"يوديد البوتاسيوم** ."لاحظ اختلاف خواص يوديد البوتاسيوم KIعن خواص العنصرين المكونين له. البوتاسيوم K **فلز فضي**، واليود $I_2$ مادة **صلبة سوداء** توجد على هيئة غاز بنفسجي اللون في درجة حرارة الغرفة، في حين أن يوديد البوتاسيوم KI ملح أبيض



**أ/محمود مصطفى**

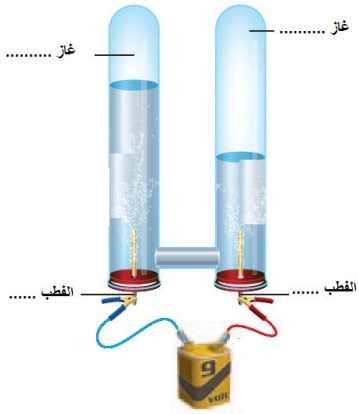
# الأسئلة

س1-علل- نحتاج إلى طاقة حرارية أو كهربائية لتفكيك مركب إلى عناصره؟

.....

.....

س2- في الشكل :




1.فيما يستخدم الجهاز المرسوم في الشكل؟.....

2.اكتب البيانات على الجهاز ؟.....

3.فسر لماذا حجم أحد الغازين ضعف حجم الغاز الأخر؟

.....

.....

س3- ماعدد جزيئات الماء الناتجة من تفاعل 100 جزيء من غاز الهيدروجين مع 100 جزيء من غازالأكسجين ؟

( 50 - 100 - 150 - 200)

س4- فسر لماذا CO مركب Co عنصر؟

.....

.....



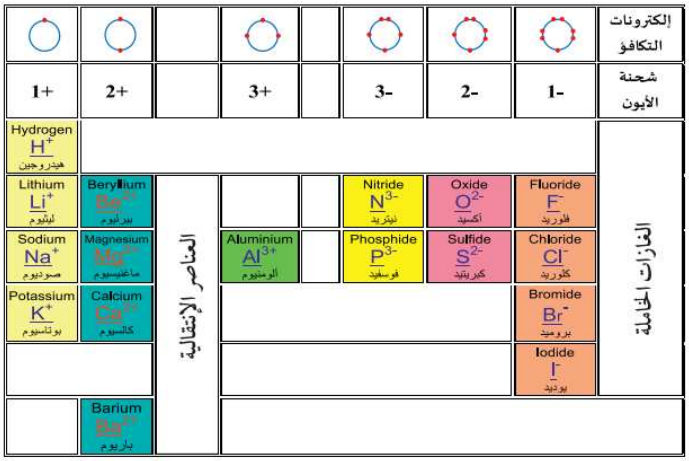
أ/محمود مصطفى

**الأيون The Ion:** هو ذرة أو مجموعة ذرية فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر.

تميل معظم العناصر إلى فقد أو إكتساب إلكترون او اكثر لتصل لحالة الإستقرار الكيميائي بحيث يكون المدار الأخير (مدار التكافؤ) ممتلء بثمانية إلكترونات أو شبيه بأقرب غازز نبيل

**الأيون الموجب ( الكاتيون):** هو ذرة أو مجموعة ذرية فقدت إلكترون أو أكثر.

**مثال : تميل الفلزات لفقد إلكترون أو أكثر وتتحول إلى أيونات موجبة**




**المجموعة الأولى** في الجدول الدوري تكون أيونات موجبة عندما تفقد عناصرها الكترونا واحدا $Li^+, Na^+, K^+$

$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$

**المجموعة الثانية** في الجدول الدوري تكون أيونات موجبة عندما تفقد عناصرها الكترونين

$$Be^{2+}, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}$$

$$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$$

الألومنيوم يكون أيونا موجبا عندما تفقد ذرته ثلاث إلكترونات $Al^{3+}$ والفضة يكون أيونا $Ag^+$ والنحاس يكون أيونين $Cu^{2+}, Cu^+$ والحديد يكون أيونين $Fe^{3+}, Fe^{2+}$

تميل المجموعات (15,16,17) إلى أكتساب الكترونات لتصبح أيونات سالبة $P^{3-}, N^{3-}$ و $S^{2-}, O^{2-}$ و

$$Br^-, I^- \qquad F^-, Cl^-,$$

$$O + 2e^- \rightarrow O^{2-} \qquad Cl + e^- \rightarrow Cl^-$$

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 | $Pb^{4+}$ |

**صيغ المركبات:**

تستخدم الرموز الكيميائية لكتابة صيغ المركبات الكيميائية - لأى مركب كيميائي صيغة كيميائية محددة مثل مركب كلوريد الصوديوم $NaCl$ وهو يتكون من ذرة واحدة من الصوديوم $Na$ وذرة واحدة من $Cl$ .

مركب الماء $H_2O$ وهو يتكون من ذرتين هيدروجين $H$ وذرة واحدة أكسجين $O$ .

**المركبات الأيونية:**

**المركب الأيوني :** هو مركب يتكون نتيجة قوة التجاذب الكهروستاتيكي بين الأيون الموجب (الكاتيون) والأيون السالب (الأنيون) – يمكن أن يكون المركب الأيوني ثنائي آى يتكون من فلز فقد الكترون أو أكثر وتحول إلى أيون موجب - ولافلز اكتسب الكترون أو أكثر وتحول إلى أيون سالب وحدث تجاذب بين الأيون الموجب والأيون السالب مثل أكسيد الماغنسيوم $MgO$ كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ أو يتكون من أيونات متعددة الذرات $(NH_4)_2SO_4$ تسمى **صيغة المركب الأيوني وحدة الصيغ الكيميائية**.

**وحدة الصيغ الكيميائية:** هى صيغة المركب الأيونى التى تمثل أبسط نسبة عددية بين الذرات المكونة للمركب

مثال: وحدة الصيغ الكيميائية لمركب كلوريد الماغنسيوم $MgCl_2$ لأن نسبة أيونات $Mg:Cl$ هي $1:2$

**الشحنات والمركبات الأيونية:** شحنة المركب اللأيونى تساوى صفر (متعادل كهربيا)

**لأن الإلكترونات التى يفقدها الأيون الموجب هى نفسها التى يكتسبها الأيون السالب**

مثال: المركب الأيونى $CaCl_2$ تفقد ذرة $Ca$ عدد 2 إلكترون ليصبح $Ca^{2+}$ وتكتسب ذرة $Cl$ الكترون واحد لتصبح $Cl^-$ لذلك نحتاج إلى ذرتين $Cl$ لتكتسب الذرتين الإلكترونيين المفقودين

$$2 + 2(-1) = 0$$

بلورة كلوريد الصوديوم الصلب تحتوي على أيونات $Na^+$ و $Cl^-$ متراصة مع بعضها البعض كما يظهرها المجهر الإلكتروني الماسح.

**وحدة الصيغة الكيميائية لمركبات أيونية ثنائية**

| الأيونات المكوّنة للمركب | | النسبة بين الكاتيونات والأنيونات | وحدة الصيغة الكيميائية للمركب |
|---|---|---|---|
| $Na^+$ | $Cl^-$ | 1:1 | $NaCl$ |
| $Cu^+$ | $O^{2-}$ | 2:1 | $Cu_2O$ |
| $Ag^+$ | $N^{3-}$ | 3:1 | $Ag_3N$ |
| $Mg^{2+}$ | $Br^-$ | 1:2 | $MgBr_2$ |
| $Ba^{2+}$ | $O^{2-}$ | 1:1 | $BaO$ |
| $Fe^{3+}$ | $S^{2-}$ | 2:3 | $Fe_2S_3$ |

**الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية الثنائية:**

1. نكتب رمز الفلز المكون للأيون الموجب على اليسار ورمز اللافلز المكون للأيون السالب على اليمين
2. نضع مقدار شحنة كل أيون اسفل رمز العنصر المتكون من الايون
3. نجعل الأرقام أسفل العنصرين نسبة عددية بسيطة
4. نوصل الارقام تبادليا بشرط ان تكون اسفل يمين رموز العناصر لنحدد صيغة المركب الأيوني

**المركبات التساهمية:**

عندما يتحد عنصر لافلزي مع عنصرآخر لافلزي مثل الأكسجين والهيدروجين والكربون يتكون مركب يطلق عليه **مركب تساهمي** أو **مركب جزيئي** مثل جزيء الماء $H_2O$ - جزيء ثاني أكسيد الكربون $CO_2$ - جزيء الميثان $CH_4$ - جزيء الهيدروجين $H_2$

**الجزيء:** هو اصغر جزء في المركب يحمل كل صفاته .

## الأسئلة

س1- ما شحنة الأيون من المجموعة الأولى؟.....

س2- ماشحنة الأيون من المجموعة الثانية؟.....

س3- ماشحنة الأيون من المجموعة 15؟.....

س4- علل- المركب الأيونى متعادل الشحنة؟.....

.....

س5 – اكتب صيغة المركب الايوني المتكون من البروم والألومنيوم .....

س6- اكتب صيغة المركب الايوني المتكون من الأكسجين والماغنسيوم.....

س7- اكتب صيغة المركب الايوني المتكون من اليود والبوتاسيوم .....

س8- اكتب صيغة المركب الايوني المتكون من النيتروجين والسزيوم.....

س9- اكتب صيغة مركب أيوني مكون من فلز قلوي $Y$ وهالوجين $X$ .....

س10- اكتب صيغة مركب أيوني مكون من فلز قلوي أرضي $Y$ وهالوجين $X$ .....

س11- اكتب صيغة مركب أيوني مكون من فلز قلوي $Y$ ولافلز من المجموعة 16$(X)$ .....

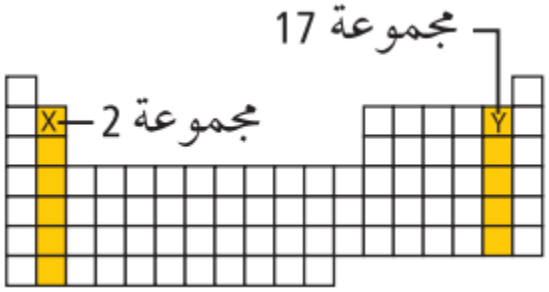
س12- اكتب صيغة مركب أيوني مكون من فلز قلوي أرضي $Y$ ولافلز من المجموعة 16$(X)$ .....

س13- اكتب المركب الايوني المتكون من الكلور والماغنسيوم .....

س14- **تحد** : اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني الذي يتكون من عنصري المجموعتين المبينتين في الجدول المقابل .

.....

.....



## تسمية المركبات البسيطة :

**تسمية المركبات الأيونية الثنائية المتكونة من فلز ولافلز:**

نكتب اسم اللافلز المكون للايون السالب مضافا له (يد) –

ثم نكتب اسم الفلز المكون للأيون الموجب

**مثال:** أسم المركب الأيوني المتكون من الفلور والصوديوم ( فلوريد الصوديوم )

**المركب الأيوني الثنائي** :هو المركب المتكون من عنصرين $XY$ أحدهما $X$ يمثل الكاتيون والثاني $Y$ يمثل الأنيون

أمثلة للمركبات الأيونية الثنائية

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

**المركبات الأيونية الثنائية من النوع الثاني:**

هي المركبات الأيونية الثنائية التي يكون فيها الأيون الموجب من عنصر انتقالي – تتميز أيونات العناصر الإنتقالية بانها تحمل شحنات متعددة ومختلفة مع نفس الأنيون السالب لذلك نستخدم في تسميتها نظام ستوك

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 |

**نظام ستوك:**عند تسمية العنصر الإنتقالي يشير الرقم الروماني إلى عدد الشحنات الموجبة التي يحملها العنصر.

العناصر الإنتقالية التى لها أكثر من عدد تأكسد نكتب الرقم الرومانى واحد (I) أو إثنين (II) أو ثلاثة (III) أو IV..... ليدل على عدد تأكسد العنصر الإنتقالى .

**تسمية المركبات الثنائية التي تحتوي على لافلزات فقط:**

| الصيغة | اسم المركب |
|---|---|
| $P_2S_3$ | ثالث كبريتيد ثنائي الفوسفور |
| $N_2O_4$ | رابع أكسيد ثنائي النيتروجين |
| $SF_6$ | سادس فلوريد الكبريت |
| CO | أوّل أكسيد الكربون |

1- نكتب الرقم بعد العنصر الثانى ( ثنائى – ثلاثى – رباعى - .....)

2- نكتب جزر العنصر الثانى مضافا له مقطع (يد )

3- نكتب الرقم بعد العنصر الأول ( ثنائى – ثلاثى – رباعى - .....)

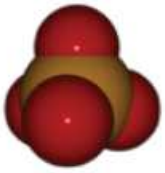
4- نكتب اسم العنصر الأول كاملا

## تسمية المركبات ذات الأيونات عديدة الذرات :

**الأيونات الشائعة عديدة الذرات**

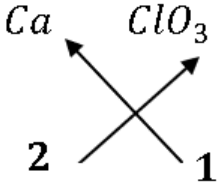
| الاسم | الأيون | الاسم | الأيون |
|---|---|---|---|
| الأمونيوم | $NH_4^+$ | الهيدروكسيد | $OH^-$ |
| النترات | $NO_3^-$ | الكبريتات | $SO_4^{2-}$ |
| الكرومات | $CrO_4^{2-}$ | البرمنجنات | $MnO_4^-$ |
| ثنائي الكرومات | $Cr_2O_7^{2-}$ | البيكربونات | $HCO_3^-$ |
| الأيودات | $IO_3^-$ | الكربونات |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

أيون الأمونيوم
$NH_4^+$


أيون الفوسفات
$PO_4^{3-}$

يسلك الأيون متعدد الذرات بوصفه وحدة واحدة في المركبات وتشمل شحنته الكهربائية الذرات كلها معا

وفي التسمية نكتب اسم الأيون السالب ثم نكتب اسم الأيون الموجب مع ملاحظة شحنة كل أيون الأقواس المناسبة




**تسمية الأحماض الثنائية :**

**الحمض**:هو مركب يطلق أيونات الهيدروجين $H^+$في الماء

يتكون الحمض الثنائى من الهيدروجين وعنصر آخر أو أيون متعدد الذرات ليس به أكسجين مثل $CN^-$

ويسمى { حمض + هيدرو + جزر العنصر الثانى مضافا إليه مقطع (يك)}

**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 |

حمض الهيدروكلوريك $HCl$حمض الهيدرويوديك $HI$حمض الهيدرويروميك $HBr$حمض الهيدروفلوريك $HF$حمض الهيدروكبريتيك $H_2S$ حمض الهيدروسيانيك $HCN$حمض الهيدروفسفوريك $H_3P$

## الأسئلة

س1- ماهي صيغة المركب بروميد الرصاص**IV** ؟ .....

س2- ماهي صيغة المركب نيتريد الكالسيوم ؟.....

س3- ما اسم المركب الأيوني $Cr_2O_3$ ؟ .....



**أ/محمود مصطفى**

س4- ما اسم المركب الأيوني $Li_2O$ ؟ .....

س5- سم كلا من المركبات الجزيئية التالية : $CO$ - $SO_2$ - $NF_3$ - $CCl_4$

.....

.....

س6- اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية :

A.أكسيد ثنائي الهيدروجين .....  B . ثلاثي فلوريد الكلور.....

C.ثلاثي اكسيد ثنائي الفسفور .....  D.عشاري فلوريد ثنائي الكبريت.....

س7- اكتب صيغة المركب الايوني المكون من الكالسيوم والكلورات .....

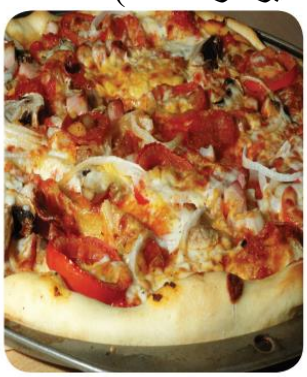
س8- اكتب صيغة المركب الايوني المكون من أيون الامونيوم وأيون الفوسفات.....

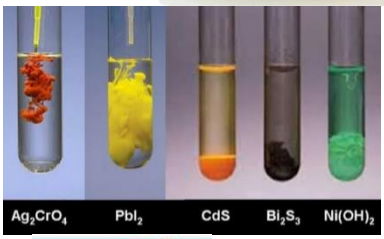
س9- اكتب صيغة المركب الايوني المكون من أيون الألومنيوم وأيون الكربونات.....

**التفاعل الكيميائى:**هو عملية يتم فيها إعادة ترتيب الذرات فى مادة أو أكثرلتكوين مواد مختلفة

**التفاعلات الكيميائية** تؤثر في جميع نواحي الحياة فهي تحلل الطعام الذي تأكله منتجة الطاقة التي تحتاج إليها لتعيش. وتوفر التفاعلات في محركات السيارات والحافلات الطاقة اللازمة التي تحرك هذه المركبات. كما أنها تنتج الألياف الطبيعية كالقطن والصوف في النباتات والحيوانات والألياف الاصطناعية **كالنايلون** الذي يستعمل في كثير من المنتجات كالملابس والسجاد والأدوات الرياضية والإطارات

**أدلة حدوث التفاعل الكيميائى** : تغير درجة الحرارة ـ تغير اللون ـ تصاعد غاز ـ تكون راسب ـ تغير الرائحة ...)






1.**تكون راسب**:يلاحظ أحيانا عند مزج محلولين يحتوى كل منهما مواد ذائبة بتكون مادة صلبة تترسب في قاع أنبوب التفاعل ويكون لها لون مميز.

2.**تصاعد غاز** :عند اتحاد مادتين أو محلولين قد يتصاعد غاز مث تفاعل الخل مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز) وتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

$$NaHCO_{3(s)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

**3.تغير اللون:**يعد تغير اللون دليلا حسيا واضحا على حدوث تفاعل كيميائي مثلا أن بعض المسامير الملقاة في الطرق يتغير لونها من فضي إلى بني في زمن قصير.

تأكسد الحديد (تفاعل الحديد مع الأكسجين لتكوين أكسيد الحديد (III) ).

كما أن **تحول لون** الموز من الأخضر إلى الأصفر مثال آخر على ذلك.

**أ/محمود مصطفى**

**4. الرائحة:** عادة ماتكون الرائحة المنبعثة دليلا على إنتاج مادة جديدة مثال – انبعاث رائحة عطرية عند اتحاد الخل مع الإيثانول وهذه الرائحة تختلف تماما عن رائحة الخل وعن رائحة الإيثانول

**5.إطلاق حرارة وطاقة ضوئية:**بعض التحولات الفيزيائية يصاحبها تغير في درجة الحرارة مثل تحول المادة من حالة إلى أخرى – فتغير درجة الحرارة ليس بالضرورة دليلا على حدوث تفاعل كيميائي – لكن بعض التفاعلات الكيميائية قد يصاحبها انبعاث حرارة إلى الوسط المحيط (تفاعلات طاردة للحرارة) وبعض التفاعلات قد يصاحبها إمتصاص حرارة من الوسط المحيط (تفاعلات ماصة للحرارة)

**تمثيل التفاعلات الكيميائية :**

يستخدم الكيميائيون معادلات لتمثيل التفاعلات الكيميائية. وتوضح هذه المعادلات **المتفاعلات** وهي المواد البادئة في التفاعل وأما **النواتج** فهي المواد المتكونة خلال التفاعل. كما يستعمل فيها **سهم** لتوضيح اتجاه التفاعل وفصل المتفاعلات عن النواتج. وتكتب المتفاعلات عن **يسار** السهم والنواتج عن **يمينه**. وعندما يكون هناك أكثر من متفاعل أو ناتج تستخدم **إشارة (+)** للفصل بين المتفاعلات أو النواتج. ويبين التعبير الآتي عناصر المعادلة الكيميائية

| الرمز | الغرض |
|---|---|
| + | يفصل بين مادتين أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج |
| → | يفصل المتفاعلات عن النواتج |
| ⇌ | يفصل المتفاعلات عن النواتج، ويشير إلى التفاعل الانعكاسي |
| (s) | يشير إلى الحالة الصلبة |
| (l) | يشير إلى الحالة السائلة |
| (g) | يشير إلى الحالة الغازية |
| (aq) | يشير إلى المحلول المائي |

الناتج الثاني + الناتج الأول → المتفاعل الثاني + المتفاعل الأول

وتستخدم الرموز في المعادلات لتوضيح الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة التي قد تكون في الحالة الصلبة $(s)$ أو السائلة$(l)$ أو الغازية $(g)$ أو مذابة في الماء (محلول متجانس)$(aq)$ لأنها تعطي أدلة على كيفية حدوث التفاعل الكيميائي.

**المعادلة الكيميائية اللفظية:**

يمكنك استعمال المعادلات اللفظية للتعبير عن كل من المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعلات الكيميائية. وتصف المعادلة اللفظية أدناه التفاعل بين الألومنيوم $\boldsymbol{Al}$ والبروم السائل $\boldsymbol{Br_2}$ الموضح في الشكل فالسحابة الحمراء في الشكل هي بروم فائض. أما ناتج التفاعل الذي هوجسيمات صلبة من بروميد الألومنيوم $\boldsymbol{AlBr_3}$ فيستقر في قعر الكأس.

الناتج الأول → المتفاعل الثاني + المتفاعل الأول

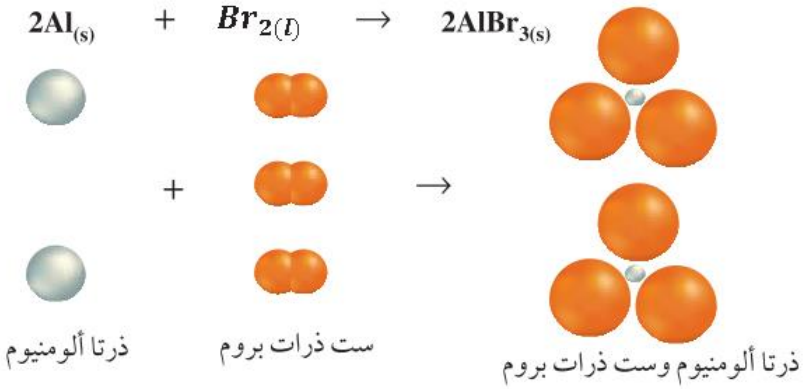
بروميد الألومنيوم → البروم + الألومنيوم

تقرأ هذه المعادلة اللفظية على النحو الأتي" :الألومنيوم والبروم يتفاعلان لإنتاج بروميد الألومنيوم.

**المعادلة الكيميائية:**

إن المعادلات اللفظية تساعد على وصف التفاعلات إلا أنها تفتقر إلى معلومات مهمة. أما المعادلة الكيميائية فتستعمل **رموز العناصر** و**صيغ المركبات** ـ بدلا من الكلمات ـ للتعبير عن المتفاعلات والنواتج. فالمعادلة الكيميائية للتفاعل بين الألومنيوم والبروم مثلا تستعمل رمزي الألومنيوم والبروم وصيغة بروميد الألومنيوم بدلا من الكلمات

$$2Al_{(s)} + 3\boldsymbol{Br_{2(l)}} \rightarrow 2AlBr_{3(s)}$$




يتساوى عدد الجسيمات في طرفي كل من المتفاعلات والنواتج في المعادلة الكيميائية الموزونة. وفي هذه الحالة، يتطلب وجود ذرتي ألومنيوم وست ذرات بروم في طرفي المعادلة

تشير المعادلات الكيميائية إلى أن المادة تحفظ خلال التفاعل وهذا ما ينص عليه قانون بقاء الكتلة لتمثيل التفاعل الكيميائي بمعادلة بشكل صحيح يجب أن توضح المعادلة أن عدد الذرات في المواد المتفاعلة يساوي عدد الذرات في المواد الناتجة. هذه المعادلة تسمى معادلة كيميائية موزونة

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

**وزن المعادلات الكيميائية:**

لكي تزن المعادلة الكيميائية يجب أن تجد المعاملات الصحيحة للصيغ الكيميائية فيها .**المعامل** في المعادلة الكيميائية هو العدد الذي يكتب قبل المتفاعل أو الناتج. وتكون المعاملات عادة أعدادا صحيحة ولا تكتب إذا كانت قيمتها واحدا. وتصف المعاملات في المعادلة الموزونة أبسط نسبةعددية صحيحة لكميات كل من المتفاعلات والنواتج

**خطوات وزن المعادلة:**

1. **تاكد** أن الصيغ الكيميائية للمتفاعلات والنواتج صحيحة وأن الأسهم تفصل المتفاعلات عن النواتج وإشارة (+)تفصل بين كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ووجود الحالات الفيزيائية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة
2. عد ذرات العناصر في المتفاعلات وعد ذرات العناصر في النواتج
3. غير المعاملات لتجعل عدد ذرات كل عنصرمتساويا في طرفي المعادلة . **ولا تغير أبدا الرمز السفلي** في صيغة كيميائية لتزن معادلة لأنذلك يغير نوع المادة
4. اكتب المعاملات في أبسط نسبة ممكنة.

**تحقيق قانون حفظ الكتلة :** جميع التفاعلات الكيميائية تتبع **قانون حفظ الكتلة** الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث. ولهذا فمن الضروري أن تحتوي المعادلات التي تمثل التفاعلات الكيميائية على معلومات كافية توضح أن التفاعل يحقق قانون حفظ الكتلة.

## الأسئلة

س1- فسر إضافة محلول هيدروكسيد الكالسيوم في الأحواض المائية التي بها كائنات بحرية؟.....

.....

.....

**س2-** عرف المعادلة الكيميائية.

.....

.....

**س3-** ميز بين التفاعل الكيميائي والمعادلة الكيميائية.

.....

.....

**س4-**وضح الفرق بين المتفاعلات والنواتج.

.....

.....

**س5-** هل يشير تحول مادة إلى مادة جديدة دائما إلى حدوث تفاعل كيميائي؟ فسر إجابتك.

.....

.....

**س6- عدد** ثلاثة من الأدلة التي تشير إلى حدوث التفاعل الكيميائي.

.....

.....

.....

**س7- قارن** بين المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية.

.....

.....

**س8-** حدد المتفاعلات في التفاعل الآتي: عند إضافة البوتاسيوم إلى محلول نترات الخارصين، يتكون الخارصين ومحلول نترات البوتاسيوم

.....

**س9- فسر** ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية؟

.....

.....

**س10- فسر** لماذا يجب اختصار المعاملات في المعادلة الموزونة إلى أبسط نسبة من الأعداد الصحيحة.

.....

.....

**س11- حلل** هل يمكنك لدى وزن معادلة كيميائية تعديل الرموز السفلى في الصيغة؟

.....

.....

س12- اكتب معادلات لفظية للمعادلات الكيميائية الآتية:

$$a - Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)}$$

.....

$$b - K_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

.....

$$c - CaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$$

.....

س13- اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات اللفظية الآتية:

**1 –** بروميد الهيدروجين → البروم + الهيدروجين

.....

**2 –** ثاني اكسيد الكربون → أكسجين + اول اكسيد الكربون

.....

**3 –** حمض الكبريتيك$(\boldsymbol{aq})$ → ماء$(\boldsymbol{l})$ + ثالث أكسيد الكبريت $(\boldsymbol{g})$

.....

**4 –** كلوريد الماغنيسيوم$(\boldsymbol{aq})$ + حديد$(\boldsymbol{s})$ → كلوريد الحديد(III)$(\boldsymbol{s})$ + ماغنيسيوم$(\boldsymbol{s})$

.....

**5 –** خماسي أكسيد ثنائي الكلور + أكسيد النيكل(II)$(\boldsymbol{s})$ → كلوريد النيكل(II)$(\boldsymbol{s})$ + أكسجين$(\boldsymbol{g})$

.....

**س14- تحد** اكتب المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل الآتي: عند تسخين كلورات البوتاسيوم $KClO_{3(s)}$ الصلبة ينتج كلوريد البوتاسيوم الصلب وغاز الأكسجين.

.....

س16- يتحلل يوديد الهيدروجين إلى غاز الهيدروجين وغاز اليود في تفاعل التفكك. اكتب معادلة كيميائية رمزية تبين هذا التفاعل.

.....

س17-اكتب معادلة كيميائية للتفاعل بين الليثيوم الصلب وغاز الكلور لإنتاج كلوريد الليثيوم الصلب.

.....

س18 - اكتب معادلة رمزية موزونة لكل من التفاعلات التالية:

1–يتفاعل كلوريد الحديدIII $FeCl_3$ الصلب مع محلول هيدروكسيد الصوديوم$NaOH$وينتج راسب من هيدروكسيد الحديدIII $Fe(OH)_3$ ومحلول كلوريد الصوديوم $NaCl$الحل:

.....

2– يتفاعل ثانى كبريتيد الكربون السائل $CS_2$ مع غاز الاكسجين $O_2$ لإنتاج غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز ثانى أكسيد الكبريت $SO_2$

.....

**س19- قوم** هل المعادلة الآتية موزونة؟ إذا لم تكن كذلك فصحح المعاملات لوزنها:

$$2K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow 2KNO_{3(aq)} + PbCrO_{4(s)}$$

.....

**س20- قوم** يتفاعل محلول حمض الفوسفوريك المائي مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم المائي لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة والماء. اكتب معادلة موزونة تعبر عن هذا التفاعل.

.....

**س21- زن المعادلتين الكيميائيتين التاليتين :**

$$1 - (NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} + Cr_2O_{3(s)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

.....

$$2 - CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)}$$

.....

**س22.** اكتب معادلات كيميائية موزونة للتفاعلات الآتية:

**a.** عند حرق غاز البيوتان $C_4H_{10}$ في الهواء ينتج ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

.....

**b.** يتفاعل الماغنيسيوم الصلب مع غاز النيتروجين لإنتاج نيتريد الماغنيسيوم الصلب.

.....

**c.** عند تسخين غاز ثاني فلوريد الأكسجين $OF_2$ ينتج غاز الأكسجين وغاز الفلور

.....

س23- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي

1- أي من المؤشرات التالية لايدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

أ. تكون راسب ب. انبعاث حرارة وضوء ج. تغير الكتلة الكلية للمواد د. انتاج غاز

2- ما الاختصار الذي يكتب أسفل يمين الصيغة الكيميائية لمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم؟

أ. s ب. aq ج. g د. l

3- ماذا يطلق على المواد البادئات في التفاعلات الكيميائية :

( النواتج - المتفاعلات - المعاملات - المولات )

4- لا بد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة تحقيقًا لقانون:

أ. أفوجادرو ب. بقاء الطاقة ج. النسب الثابتة د. بقاء الكتلة

5- الرقم الذي يكتب قبل صيغ المواد الكيميائية في المعادلة الكيميائية يسمى:

( عدد الكتلة – العدد الذرى – عدد التأكسد – المعامل)

# 1- أنواع التفاعلات الكيميائية

إن معرفة أنواع التفاعلات الكيميائية يمكن أن يساعدك على تذكرها وفهمها كما أنه يساعدك على تعرف أنواعها وتوقع نواتج الكثير منه وهناك عدة طرائق لتصنيف التفاعلات الكيميائية. من أبسطها تلك التي تصنف التفاعلات إلى أربعة أنواع هي:

**التكوين والاحتراق والتفكك والإحلال**. وقد تندرج بعض التفاعلات تحت أكثر من نوع من هذه الأنواع

**1–تفاعل التكوين**:هو تفاعل كيميائى تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة $A + B \rightarrow AB$

(أ) تفاعل عنصر مع عنصر $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$

(ب)تفاعل عنصر مع مركب $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

(جـ) تفاعل مركب مع مركب $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$

**2–تفاعل الأحتراق** : هو إتحاد الأكسجين مع مادة كيميائية وتنطلق طاقة على شكل حرارة وضوء

$$A + O_{2(g)} \rightarrow AO_2$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

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

**تفاعل الاحتراق الاول والثانى هى تفاعلات تكوين أيضا لكن تفاعل الأحتراق الثالث ليس تفاعل تكوين**

**الميثان $CH_4$** : هو المكون الرئيسى للغاز الطبيعى وينتمى الى مجموعة من المركبات تسمى الهيدروكربونات وهو المكون الأساسى للنفط ـ تحتوى الهيدروكربونات جميعهاعلى الكربون والهيدروجين وتحترق فى الأكسجين وينتج ثانى أكسيد الكربون والماء وكمية كبيرة من الطاقة ( وهذا مايجعل من النفط المصدر الأساسى للطاقة فى حياتنا المعاصرة)

3–**تفاعل التفكك**: هو تفاعل يتفكك فيه مركب واحد لإنتاج عنصرين أو أكثر أو مركبات جديدة $AB \rightarrow A + B$

يحتاج تفاعل التفكك غالبا الى طاقة حرارية أو ضوئية أو كهربية لكى يتم

**تتفكك** نترات الأمونيوم $NH_4NO_3$ بالحرارة الى أكسيد النيتروجين الأحادى والماء

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

**يتفكك** أزيد الصوديوم $NaN_3$الى صوديوم وغاز النيتروجين

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

**يستخدم** أزيد الصوديوم فى أكياس السلامة فى السيارات حيث ينطلق غاز النيتروجين عند الإصطدام فيملأ الكيس في زمن قليل جدا.

# الأسئلة

س1- مالمكون الرئيسي للغاز الطبيعي ؟.....

س2- فسر : التفاعل $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ هو تفاعل احتراق وتكوين في نفس الوقت؟

.....

.....

**س3- اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات الآتية وصنف كل تفاعل منها:**

**1.** تفاعل الألومنيوم الصلب والكبريت الصلب لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب.

.....

**2.**تفاعل الماء وغاز خامس أكسيد النيتروجين لإنتاج محلول حمض النيتريك.

.....

**3.**تفاعل غازي ثاني أكسيد النيتروجين والأكسجين، لإنتاج غاز خامس أكسيد النيتروجين.

.....

**4. تحد** تفاعل محلولي حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم لإنتاج محلول كبريتات الصوديوم والماء.

.....

س4- اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات التحلل الآتية:

1.يتفكك أكسيد الألومنيوم الصلب عندما تسري فيه الكهرباء.

.....

2.يتفكك هيدروكسيد النيكل IIالصلب لإنتاج أكسيد النيكل IIالصلب والماء.

.....

3. تحد ينتج عن تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة كربونات الصوديوم الصلبة وبخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون

.....

س5-اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل احتراق البورون الصلب.

.....

س6-اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل احتراق الباريوم الصلب.

.....

س7-اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل احتراق الميثانول $CH_3OH$ السائل والذي ينتج غازثاني أكسيد الكربون والماء السائل.

.....

س8-اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل احتراق الأوكتان$C_8H_{18}$ السائل والذي ينتج غازثاني أكسيد الكربون والماء السائل.

.....

س9-اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل احتراق ألأسيتون $C_3H_6O$ السائل والذي ينتج غازثاني أكسيد الكربون والماء السائل.

.....

س10- اكتب معادلات كيميائية لفظية لتفاعلات التفكك الآتية:

**a.**بروميد الماغنيسيوم الصلب إلى البروم الغاز والماغنيسيوم الصلب.

.....

**b.**أكسيد الكوبلتII إلى الكوبلت الصلب والأكسجين الغاز.

.....

**c.**كربونات الباريوم إلى أكسيد الباريوم الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون.

.....

س11- اختر الإدابة الصحيحة لكل مما يلي:

1- مالمادة التي تسخدم في أكياس السلامة في السيارات؟

(نترات الصوديوم - أزيد الصوديوم – كربونات الصوديوم – كلوريد الصوديوم)

2- اي المركبات التالية ليس من الهيدروكربونات

$(C_2H_4 \quad - \quad C_2H_6 \quad - \quad CH_4 \quad - \quad CO_2)$

**4–تفاعل الإحلال**

$a$–**تفاعل الإحلال السيط** :هوتفاعل تحل فيه ذرات عنصر محل ذرات عنصراخر ( اقل منه نشاطا) فى مركب أو يحل فيه فلز محل الهيدروجين( بشرط أن يسبق الهيدروجين فى سلسلة النشاط الكيميائى)

$$A + BX \rightarrow AX + B$$

ترتب العناصر فى سلسة النشاط الكيميائى كما يلى:

1–احلال الليثيوم محل هيدروجين الماء(لأن الليثيوم أكثر نشاطا من الهيدروجين)

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

أو آى فلز آخر أكثر نشاطا من الهيدروجين.

2–احلال النحاس مكان الفضة فى نترات الفضة (لان النحاس يسبق الفضة فى سلسلة النشاط الكيميائى

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

لا يحل الفلز دائما محل فلز آخر في مركب مذاب في الماء وذلك لأن الفلزات تختلف في نشاطها أو قدرتها على التفاعل مع مادة أخرى ويبين **الترتيب المقابل** ـسلسلة النشاط الكيميائي لبعض الفلزات. **وتستخدم تفاعلات الإحلال** في تحديد موقع الفلزات في السلسلة حيث يوجد أنشط الفلزات في أعلى السلسلة بينما يوجد أقلها نشاطا في أسفلها.

| | |
|---|---|
| Rb | روبيديوم |
| K | بوتاسيوم |
| Na | صوديوم |
| Li | ليثيوم |
| Ca | كالسيوم |
| Mg | ماغنسيوم |
| Al | الومنيوم |
| Mn | منجنيز |
| Zn | خارصين |
| Fe | حديد |
| Ni | نيكل |
| Sn | قصدير |
| Pb | رصاص |
| H | هيدروجين |
| Cu | نحاس |
| Ag | فضة |
| Pt | بلاتين |
| Au | ذهب |

وقد رتبت الهالوجينات في سلسلة نشاط بطريقة مشابهة، كما هو مبين

اذا كان الفلز أقل نشاطا من فلز أخر فى مركب لايحدث تفاعل $NR$

$$Ag_{(s)} + Cu(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow NR$$

4.إحلال لافلز محل لافلز أخر اقل منه نشاطا ترتب الهالوجينات حسب نشاطها من الفلور إلى اليود $F - Cl - Br - I$ الفلور الأكثر نشاطا واليود الأقل نشاطا

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

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

## الأسئلة

س1- علل - لاتحل الفضة مكان النحاس فى محلول نترات النحاس؟

.....

س2 – علل - الفلور يحل محل البروم فى محلول بروميد الصوديوم ؟

.....

س3- علل – لايحدث تفاعل بين البروم ومحلول فلوريدالصوديوم ؟

.....

س4- ابن سلسلة نشاط كيميائي من الاقل نشاطا لـ الاكثر نشاطا للعناصر J,Z,Q,A ؟

$$A + ZX \rightarrow AX + Z$$

$$J + ZX \rightarrow NR$$

$$Q + AX \rightarrow QX + A$$

.....

.....

س5- فسر : لايحل الفلز دائما محل فلز أخر في أحد أملاحه؟

.....

س6- وضعت قطعة من الالومنيوم في كاس به محلول $KCl$ووضعت قطعة مماثلة في كأس أخر به محلول$AgNO_3$ فهل يحدث تفاعل في كل من الحالتين ولماذا؟

.....

.....

س7- توقع ما إذا كانت تفاعلات الإحلال البسيط الآتية ستحدث أم لا، وأكمل المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة لكل تفاعل يتوقع حدوثه:

$1 - \ Zn_{(s)} + NiCl_{2(aq)} \rightarrow$

$2 - \quad Cl_{2(g)} + HF_{(aq)} \rightarrow$

$3 - \ Fe_{(s)} + Na_3PO_{4(aq)} \rightarrow$

$4 - \quad Al_{(s)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow$

س8- مانوع التفاعلات التي تستخدم لتحديد موقع الفلزات في سلسلة النشاط الكيميائي؟

( تكوين – تفكك – احتراق – احلال بسيط)

$b$–**تفاعلات الإحلال المزدوج**: هو تفاعل ينتج نتيجة تبادل ايونات مركبين وينشا عنه راسب أو ماء أو غاز

$$AX + BY \rightarrow AY + BX$$

**وهي تفاغلات تتم بين المحاليل المائية**

**1.التفاعلات التي تنتج راسبا:**

**مثال:** تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع كلوريد النحاس Π ينتج راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس Π لايذوب فى الماء

$$2NaOH_{(aq)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

**2.التفاعلات التي تنتج ماءا:**

مثال: تفاعل محلول هيدروكسيد الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ينتج محلول كلوريد الكالسيوم ماء

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

**3.التفاعلات التي تنتج غازا:**

مثال : تفاعل سيانيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ينتج غاز

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

**المعادلات الأيونية :**

لتوضيح تفاصيل التفاعلات التي تتضمن أيونات في المحاليل المائية يستخدم الكيميائيون المعادلات الأيونية. وهي تختلف عن المعادلات الكيميائية في أن المواد التي تكون على شكل أيونات في المحلول تكتب كأيونات في المعادلة.

مثال1: معادلة الإحلال المزدوج لتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول كلوريد النحاس Π

$$2NaOH_{(aq)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

هيدروكسيد الصوديوم و كلوريد النحاس Π مركبات أيونية عند ذوبانها فى الماء تتفكك الى أيونات $Na^+ - OH^- - Cu^{2+} - Cl^-$ تتحد ايونات النحاسΠ $Cu^{2+}$ مع أيونات الهيدروكسيد$OH^-$ لتكون $Cu(OH)_{2(s)}$ أما أيونات ($Cl^-$ و$Na^+$ ) فتبقى ذائبة فى المحلول وتسمى أيونات متفرجة ( لأنها لم تشارك فى التفاعل)

ويمكن كتابة المعادلة الأيونية الكاملة كما يلى:

$$2Na^+ + 2OH^-_{(aq)} + Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^-_{(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

يمكن كتابة المعادلة الأيونية النهائية وهى تشتمل على الأيونات المشاركة فى التفاعل فقط

$$2OH^-_{(aq)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu(OH)_{2(s)}$$

**المعادلة الأيونية الكاملة:** هي المعادلة التي تبين الجسيمات في المحلول

لاحظ أن أيونات الصوديوم والكلور مواد متفاعلة وناتجة في الوقت نفسه أي أنها لم تشارك في التفاعل، ولهذا تسمى **أيونات متفرجة** وهي عادة لا تظهر في المعادلات الأيونية. وعند شطب هذه الأيونات من طرفي المعادلة الأيونية تحصل على ما يسمى **المعادلة الأيونية النهائية** وهي تشتمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.

**الأيونات المتفرجة :** هي الايونات التي لم تشارك في التفاعل الكيميائي

**المعادلة الأيونية النهائية** :هي المعادلة الكيميائية التي تشتمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.

**مثال2**: تفاعل الإحلال المزدوج بين محلول حمض الهيدروبوديك $HI$ مع محلول كبريتيد الليثيوم $Li_2S$

$$2HI_{(aq)} + Li_2S_{(aq)} \rightarrow 2LiI_{(aq)} + H_2S_{(g)}$$

ويمكن كتابة المعادلة الأيونية الكاملة كما يلى:

$$2H^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2Li^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2Li^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + H_2S_{(g)}$$

يمكن كتابة المعادلة الأيونية النهائية وهى تشتمل على الأيونات المشاركة فى التفاعل فقط

$$2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)}$$

**مثال3-** تفاعل الإحلال المزدوج بين محلول حمض الهيدروبرومي $HBr$ ومحلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

$$NaOH_{(aq)} + HBr_{(aq)} \rightarrow NaBr_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ويمكن كتابة المعادلة الأيونية الكاملة كما يلى:

$$Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

يمكن كتابة المعادلة الأيونية النهائية وهى تشتمل على الأيونات المشاركة فى التفاعل فقط

$$OH^-_{(aq)} + H^+_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

**التفاعل بين أيون الهيدروجين $H^+$ وأيون البيكربونات $HCO_3^-$**

أ- تفاعل يتم فى الأوعية الدموية فى الرئتين

حيث أن ثانى أكسيد الكربون الذى تنتجه خلايا الجسم ينتقل فى الدم على شكل أيونات $HCO_3^-$

وعندما تمر هذه الأيونات فى الرئتين تتحد مع أيونات الهيدروجين لإنتاج غاز $CO_2$ الذى يخرج مع هواء الزفير

ب- تفاعل يتم فى المخبوزات التى تحتوى على صودا الخبز (كربونات الصوديوم الهيدروجينية )

حيث يتسبب غاز $CO_2$ انتفاخ المخبوزات

**استخدام كربونات الصوديوم الهيدروجينية:**

مضادا للحموضة - فى طفايات الحريق - صناعة كثير من المنتجات

**ملاحظة** :إذا كانت نواتج تفاعل الإحلال المزدوج أملاح تذوب فى الماء نكتب $NR$ أى لايحدث تفاعل

$$NaOH_{(aq)} + (NH_4)_2SO_{4(aq)} \rightarrow NR$$

# الأسئلة

س1- يتفاعل محلول مائي من $BaCl_2$ مع محلول مائي من $K_2CO_3$ ويتكون راسب من $BaCO_3$ ومحلول مائي من KCl

1.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل الكيميائي؟

.....

2. ماهي الحالة/الحالات الفيزيائية للمواد الكيميائية التي لاتوجد في التفاعل ؟.....

3.إذا كانت كتلة المتفاعلات 125g كم تكون كتلة النواتج؟.....

4.اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ؟

.....

5.اكتب المعادلة الأيونية النهائية؟

.....

6.حدد الأيونات المتفرجة؟

.....

س2- يتفاعل محلول مائي من $Ba(NO_3)_2$ مع محلول مائي من $Na_2CO_3$ ويتكون راسب $BaCO_3$ ومحلول مائي من $NaNO_3$

1.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل الكيميائي؟

.....

2. ماهي الحالة/الحالات الفيزيائية للمواد الكيميائية التي لاتوجد في التفاعل ؟.....

3.إذا كانت كتلة المتفاعلات 125g كم تكون كتلة النواتج؟.....

4.اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ؟

.....

5.اكتب المعادلة الأيونية النهائية؟

.....

6.حدد الأيونات المتفرجة؟

.....

س3- يتفاعل محلول مائي من$NaOH$مع محلول مائي من$CuCl_2$ ويتكون راسب $Cu(OH)_2$من ومحلول مائي من $NaCl$

1.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل الكيميائي؟

.....

2. ماهي الحالة/الحالات الفيزيائية للمواد الكيميائية التي لاتوجد في التفاعل ؟.....

3.اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ؟

.....

4.اكتب المعادلة الأيونية النهائية؟

.....

5.حدد الأيونات المتفرجة؟.....

س4- يتفاعل محلول حمض الكبريتيك $H_2SO_4$ مع محلول سيانيد الصوديوم $Ca(OH)_2$ لتكوين محلول $CaSO_4$ والماء اكتب كل من:

1.المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة؟

.....

2.المعادلة الكيميائية الأيونية الكاملة؟

.....

3.المعادلة الكيميائية الأيونية النهائية؟

.....

4.حدد الأيونات المتفرجة؟

.....

س5- يتفاعل محلول مائي من$Ca(OH)_2$مع محلول مائي من$HNO_3$ ويتكون محلول$Ca(NO_3)_2$ والماء

1.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل الكيميائي؟

.....

2. ماهي الحالة/الحالات الفيزيائية للمواد الكيميائية التي لاتوجد في التفاعل ؟.....

3.اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ؟

.....

4.اكتب المعادلة الأيونية النهائية؟

.....

5.حدد الأيونات المتفرجة؟

.....

س6-يتفاعل حمض الكبريتيك $H_2SO_4$ مع محلول سيانيد الصوديوم NaCN لتكوين غاز سيانيد الهيدروجين HCN ومحلول كبريتات الصوديوم $Na_2SO_4$، اكتب كل من:

1.المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة؟

.....

2.المعادلة الكيميائية الأيونية الكاملة؟

.....

3.المعادلة الكيميائية الأيونية النهائية؟

.....

4.حدد الأيونات المتفرجة؟

.....

س7- يعبر عن تفاعل محلولي حمض الهيدرويوديك وكبريتيد الليثيوم بالمعادلة الكيميائية الموزونة التالية:

$$2HI_{(aq)} + Li_2S_{(aq)} \longrightarrow H_2S_{(g)} + 2LiI_{(aq)}$$

1.اكتب المعادلة الأيونية الكاملة؟

.....

2.اكتب المعادلة الأيونية النهائية؟

.....

3.حدد الأيونات المتفرجة؟.....

س8- يتأين بروميد الهيدروجين عندما يذوب في الماء إلى:

$$H^+Br^- - H^+Br^+ - H^+Cl^- - H^+Cl^+$$

س9- تفاعل عنصر $A$ مع مركب $CD$ من نوع الإحلال البسيط يكون :

$$a) - A + CD \rightarrow AD + Cb) - A + CD \rightarrow CA + D$$

$$c) - A + CD \rightarrow ACDd) - (a, b)$$

س9- فسر لا يحدث تفاعل بين $NaNO_{3(aq)}$ و $MgSO_{4(aq)}$؟

.....

س10- حدد نوع التفاعل:

1 – $F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow 2NaF_{(aq)} + Br_{2(l)}$ .....

2 – $NaOH_{(aq)} + HBr_{(aq)} \rightarrow NaBr_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ .....

3 – $A + B \rightarrow AB$ .....

4 – $AB \rightarrow A + B$ .....

5 – $AX + BY \rightarrow AY + BX$ .....

6 – $X + BY \rightarrow BX + Y$ .....

7 – $A + O_2 \rightarrow AO_2$ .....

8 – $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$ .....

9 – $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ .....

10 – $NaN_{3(s)} \rightarrow Na_{(s)} + N_{2(g)}$ .....

**س11- أكمل الجدول التالي:**

| نوع التفاعل | المعادلة الكيميائية اللفظية | المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة |
|---|---|---|
| ..... | غاز الميثان+غاز الأكسجين ← غاز ثاني أكسيد كربون + الماء | ..... |
| ..... | ..... | $Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$ |
| إحلال بسيط | ..... | ..... |
| ..... | الخارصين الصلب+حمض الكبريتيك ←غاز الهيدروجين + محلول كبريتات الخارصين | ..... |
| ..... | ..... | $FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$ |
| ..... | ..... | $Ni_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Ni(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$ |
| ..... | ألالومنيوم الصلب+ الكبريت الصلب ← كبريتيد الالومنيوم الصلب | ..... |
| ..... | ..... | $NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ |

س12- إذا كانت المعادلة الكيميائية التالية من معادلات التفاعل في المحاليل المائية وضح ثلاثة أخطاء علمية في كتابتها؟

$$2NaCl_{2(aq)} + AgNO_3 \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

.....

.....

.....