مراجعة شاملة وتضم تعريف الكيمياء وتركيب الذرة مفاهيم العدد الذري والعدد الكتلي والنظائر وحساب الكتلة الذرية المتوسطة والمول 2026-2025م

تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين
موقع المناهج ⇦ مناهج مملكة البحرين ⇦ الصف الأول الثانوي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-03-18 11:01:08
المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
إعداد: إبراهيم محمد عبد اللطيف عماره

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الأول الثانوي					
صفحة مناهج مملكة البحرين على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الأول الثانوي والمادة كيمياء في الفصل الثاني	
1	حل كراسة الأنشطة لمقرر كيم102 وتضم تركيب الذرة والتفاعلات الكيميائية والعناصر إلى المركبات2026-2025م
2	أسئلة امتحان نهاية الفصل الثاني مقرر كيم 102 الذي جرى بتاريخ 25 آيار / 2025
3	مذكرة كيم 102
4	إجابة امتحان نهاية الفصل 2025-2024م
5	امتحان نهاية الفصل 2025-2024م غير محلول

بسم الله الرحمن الرحيم

كيمياى ..

CHEMISTRY

الأستاذ / إبراهيم محمد عبد اللطيف عماره

دراسات عليا في تطوير مناهج الكيمياء والفيزياء

٢٠٢٥-٢٠٢٦

الصف الأول الثانوي

Tel / 36857551

الفصل الأول (المادة – تركيب الذرة (Matter – The Structure of Atom

الدرس الأول : الكيمياء و المادة

الكيمياء: العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتغيراتها

لماذا ندرس الكيمياء؟

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

– التبريد كما في الثلاجات والمكيفات .

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

– صناعة الأصباغ والعطور والمنظفات .

٢–فهم مادة الكيمياء يعد أساسيا لكل العلوم مثل الفيزياء و الأحياء و الأرض و البيئة وغيرها ....

بماذا تفسر: تتنوع مجالات الدراسة في الكيمياء

لوجود عدة أنواع من المادة ، حيث تقسم الكيمياء تقليديًا إلى مجالات تركز على جوانب معينة مثل الكيمياء العضوية والكيمياء التحليلية والكيمياء الحيوية، ولكن الكثير منها يتداخل.

فوائد الكيمياء The Benefits of Chemistry

١ – فوائد بيئية:الكيميائيون يشاركون في حل مشاكل بيئية مثل تآكل طبقة الأوزون أو الأمطار الحمضية .

٢ – فوائد طبية: الكيميائيون يشاركون في التوصل إلى أدوية وأمصال للأمراض، ومنها الإيدز والأنفلونزا وغيرها .

٣ – فوائد تقنية :التوصل إلى بعض التطورات التقنية الممكنة بسبب دراسة المادة:

–السيارة التي تعمل بالهواء المضغوط.

عندما يُسمح لهذا الهواء بالتمدد فإنه يدفع المكابس التي تحرك السيارة.

ولا يؤدي استعمال الهواء المضغوط في تشغيل السيارات إلى تسرب ملوثات إلى الجو.

–الغواصات الصغيرة التي تم صنعها بالليزر المعانُ بالحاسوب.

هذه الغواصة لا يتجاوز طولها ٤ mm ، يمكن أن تستعمل في اكتشاف العيوب في الجسم البشري وإصلاحها.

المادة وخواصها Matter and its Characteristics:

المادة : كل ما له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

الكتلة:هي مقياس كمية المادة ، مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

يعتبر الهواء مادة ....علل؟ لأن الهواء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

هل الضوء مادة؟ لا، لأنه لا يملك كتلة ولا يشغل حيزًا .

اشياء تعتبر مادة		اشياء لا تعتبر مادة
صلبة	الكتاب	الأفكار والآراء – الحرارة – الضوء – موجات الراديو – المجالات المغناطيسية
سائلة	الماء	
غازية	الهواء	

اشكال المادة

المادة الكيميائية : مادة لها تركيب محدد وثابت.وهي إما :

١- **مواد طبيعية** : توجد في الطبيعة مثل الأوزون – ثاني أكسيد الكربون – الميثان

٢- **مواد صناعية** : تحضر صناعيا مثل ومنها كريمات حماية البشرة والعطور والمواد البلاستيكية وهي من المواد الكيميائية .

التركيب والخواص

خواص معظم المواد واضحة وأهمها الحالة الفيزيائية، إذ تتواجد المادة في شكل صلب أو سائل أو غاز.وهذه الخواص لا تحتاج إلى مجهر لرؤيتها

١–تتكون المواد من عناصر و تتكون العناصر من جسيمات تسمى ذرات.

٢– الذرات جزيئات تحت مجهرية لأن الذرات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الضوئية .

خواص المادة

تعتمد على تركيب الذرات و التغيرات التي تحدث لها و لذلك بنية المادة وتركيبها وسلوكها يمكن تفسيرها على المستوى تحت المجهري او المستوى الذري

لماذا على الكيميائيين ان يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة.ما سبب اهتمام الكيميائيين بالوصف تحت المجهري للمادة ؟

- لأن التغيرات التي تراها بعينيك تبدأ بتغيرات على المستوى تحت المجهري.
- لأن كل ما نلاحظه عن المادة يعتمد على تركيب الذرات و التغيرات التي تحدث لها.

النموذج

هو تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية.

امثلة للنماذج:

١-نموذج تركيب البنايات او نموذج لتركيب السيارة او الطائرة .

٢- نموذج تركيب المادة.

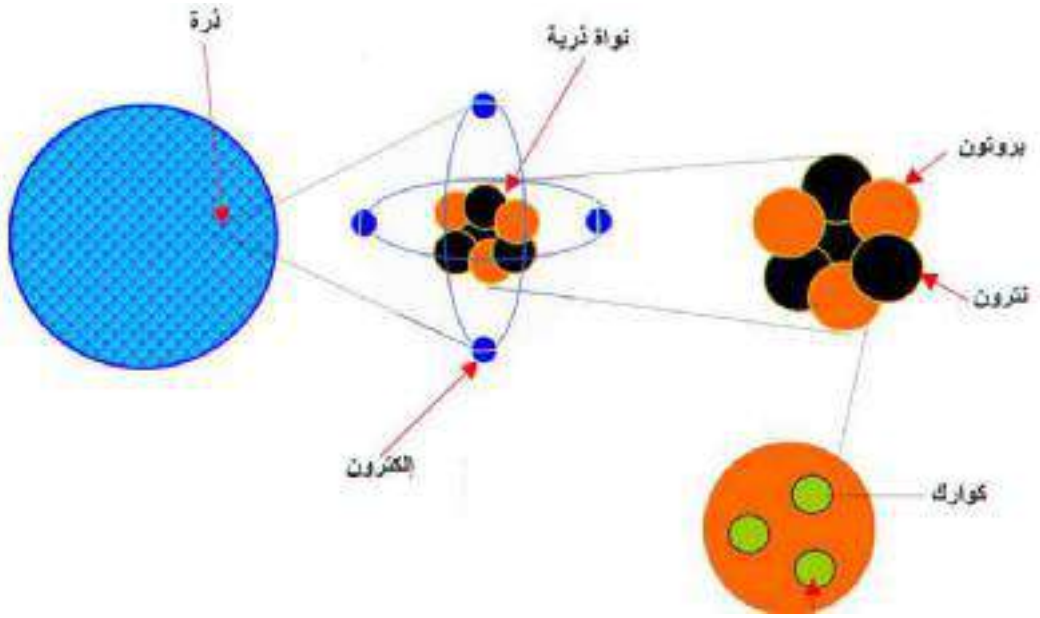
أهمية النماذج:

- توضيح الأفكار المعقدة مثل تركيب البنايات.
- تمثيل اشياء يصعب رؤيتها و تصورها كتمثيل المادة.

لماذا يستعمل الكيميائيون النماذج لدراسة الذرات؟

١-لأن الذرات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

٢-لتسهيل شرحها للطلاب حيث انها لا ترى بالعين المجردة.



أسس النظريات الحديثة لتركيب المادة: «أفكار دالتون»

Foundations of modern theories of the structure of matter «Dalton's ideas»

جون دالتون John Dalton

ما الطرق التي اعتمد عليها جون دالتون و التي أدت إلى نظريتة الذرية؟

i. قام دالتون بالكثير من التجارب.
ii. درس الكثير من التفاعلات الكيميائية.
iii. قام بملاحظات و قياسات دقيقة.
iv. استطاع تحديد النسب الكتلية للعناصر الداخلة في التفاعلات.

جدول 1-1 — نظرية دالتون الذرية

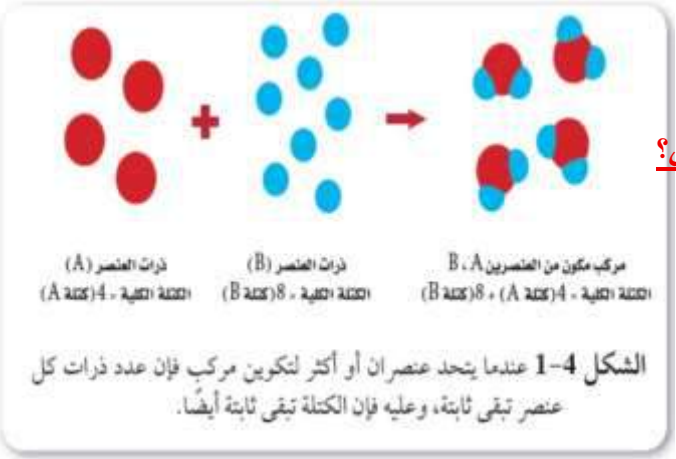
العالم	الأفكار
جون دالتون (1766-1844 م) John Dalton 	• تتكون المادة من أجزاء صغيرة جدًا تدعى الذرات. • الذرات لا تتجزأ ولا تتكسر. • تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم، والكتلة، والخواص الكيميائية. • تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الأخرى. • الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات. • في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يُعاد ترتيبها.

قانون حفظ الكتلة

الكتلة تبقى ثابتة (محفوظة) في أي عملية كالتفاعل الكيميائي.

كيف استطاع جون دالتون تفسير قانون حفظ الكتلة فى التفاعل الكيميائى؟

- يحدث التفاعل الكيميائي نتيجة انفصال او اتحاد او إعادة ترتيب الذرات.
- هذه الذرات لا تستحدث ولا تتحطم و لا تتجزأ في هذه العملية.
- عدد ذرات كل عنصر يبقى ثابت قبل وبعد التفاعل.



الشكل 1-4 عندما يتحد عنصران أو أكثر لتكوين مركب فإن عدد ذرات كل عنصر تبقى ثابتة، وعليه فإن الكتلة تبقى ثابتة أيضًا.

تدريبات

س١:إذا تفاعلت 4 ذرات من A مع 8 ذرات من B لتكوين 4 جزيئات :

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد؟

B=..... **A=**.....

ب) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

ج)هل تفاعلت جميع الذرات؟

B=..... **A=**.....

د)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

س٢:إذا تفاعلت 6 ذرات من A مع 8 ذرات من B لتكوين 6 جزيئات :

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد؟

B=..... **A=**.....

ب) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

ج)هل تفاعلت جميع الذرات؟

B=..... **A=**.....

د)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

س٣:إذا تفاعلت 10 ذرات من A مع 20 ذرة من B لتكوين 5 جزيئات A_2B_3 :

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد؟

B=..... **A=**.....

ب) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

ج)هل تفاعلت جميع الذرات؟

B=..... **A=**.....

د)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

س٤ : عندما تتفاعل 6 ذرات من عنصر A مع 13 ذرة من عنصر B لتكوين مركب A_2B_3 احسب مايلي ؟

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

ب)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

ج)كم عدد جزيئات المركب التي تكونت ؟.....

س٥ : عندما تتفاعل 8 ذرات من عنصر A مع 5 ذرات من عنصر B لتكوين مركب A_2B

احسب مايلي ؟

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

ب)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

ج)كم عدد جزيئات المركب التي تكونت ؟.....

س٦ : عندما تتفاعل 11 ذرة من عنصر A مع 9 ذرات من عنصر B لتكوين ثلاث جزيئات اجب عما يلي ؟

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد؟

B=..... **A=**.....

ب) ما عدد ذرات **A** ، **B** التي تفاعلت؟

B=..... **A=**.....

د)كم يتبقى من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

س٧: إذا تفاعلت 5 ذرات من A مع 18 ذرة من B لتكوين 4 جزيئات من مركب جديد AB_4:

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد من المركب الجديد؟

B=..... **A=**.....

ب) هل استعملت جميع الذرات من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

ج)كم عدد الذرات المتبقية من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=**.....

تدريبات

س١: تخير الإجابة الصحيحة فيما يلى:

١- العلم الذي يهتم بدراسة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها؟

ا) الفيزياء ب)الكيمياء ج)الأحياء د)علم الأرض

٢- أي من السمات التالية تميز المادة؟

ا)الكتلة والسرعة ب)الوزن والسرعة ج)الكتلة والحجم د)الوزن والحجم

٣- هو تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية:

ا) الكيمياء ب)النموذج ج) ذرات د) الكتلة

٤- لتوضيح الأفكار المعقدة يستخدم العلماء:

ا) الكيمياء ب)الكتلة ج) الذرات د) النماذج

٥-العالم الذي وضع أسس النظريات الحديثة لتركيب المادة:

ا) أرسطو ب)رذرفورد ج) جون دالتون د) طومسون

٦-أحد أفكار نظرية دالتون تبين فيما بعد أنها خاطئة:

ا) تتكون المادة من اجزاء صغيرة تسمى ذرات. ج) تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الاخرى

ب)الذرات لا تتجزأ و لا تتكسر . د) الذرات المختلفة تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين مركبات

٧-أحد أفكار نظرية دالتون تبين فيما بعد أنها خاطئة:

ا) تتكون المادة من اجزاء صغيرة تسمى ذرات. ج) تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم و الكتلة والخصائص الكيميائية .

ب)في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات أو تتحد أو يعاد ترتيبها . د) الذرات المختلفة تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين مركبات

٨-ما اسم العالم الذي استطاع عن طريق التجارب تحديد النسبة المئوية بالكتلة للعناصر الداخلة في التفاعلات؟

ا) دالتون ب) أرسطو ج) أفلاطون د)ديموقريطس

٩- "الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات " أحد أفكار العالم :

ا) جون دالتون. ب) ديموقريطس. ج) أرسطو . د) أفلاطون

١٠-عند اتحاد عنصرين او اكثر لتكوين مركب فإن عدد ذرات كل عنصر ؟

ا) تزداد ب) تقل ج) تظل ثابتة د)تزداد ثم تقل.

١١- العالم الذي استطاع تفسير حفظ الكتلة أثناء التفاعل الكيميائي هو :

ا) أرسطو. ب) روبرت مليكان. ج) جون دالتون . د) رذرفورد

١٢- من أفكار العالم دالتون أن .....لا تتجزأ ولا تتكسر.

ا) الذرات ب)العناصر ج) المادة د) المركبات

١٣-من أفكار العالم دالتون تتشابه الذرات المكونة للعنصر الواحد في :

ا) الحجم فقط ب)الكتلة فقط ج) الخواص الكيميائية فقط د) جميع ما سبق

١٤-من أفكار العالم دالتون ان الذرات المختلفة تتحد معا بنسب عددية بسيطة لتكوين :

ا) المركبات ب)الذرات ج) العناصر د) المادة

١٥- العالم الذي تعتبر نظريته بداية النظرية الذرية الحديثة هو :

ا) أرسطو ب) طومسون ج) ديموقريطس د) جون دالتون

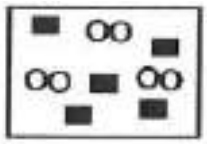
١٦-توضح نظرية دالتون قانون....

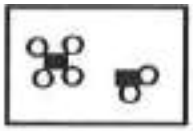
ا) النسب الثابتة ب) النسب المتضاعفة ج) النسب المئوية د)حفظ الكتلة

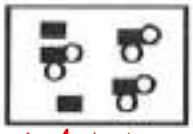
١٧-عند تفاعل 6 ذرات من العنصر A مع 8 ذرات من العنصر B فإن نواتج التفاعل هي:

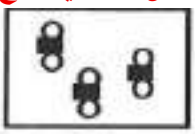
ا) 2B , 6AB ب) 8AB ج) 2A , 6AB د) 2B , 4AB

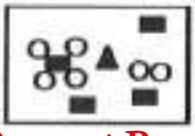
١٨-وفقاً لقانون حفظ الكتلة أي من المربعات التالية يمثل ناتج تفاعل المواد في المربع التالي:



ا.


ب.


ج.


د.


١٩- عند تفاعل 4 ذرات من العنصر A مع 6 ذرات من العنصر B فإن نواتج التفاعل هي:

ا) 2B , 4AB ب) 2A , 4AB ج) 6AB د) 4AB

٢٠-وفقاً لقانون حفظ الكتلة ، ما كتلة المادة D الناتجة من التفاعل التالي؟

A	+	B	→	C	+	D
56 g		20 g		58g		?

ا) 20g ب) 18g ج) 76g د) 134g

٢١- وفقاً لقانون حفظ الكتلة ، ما هي كتلة الماء الناتجة في هذا التفاعل؟

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

36.5 g 40 g 58.5 g ? g

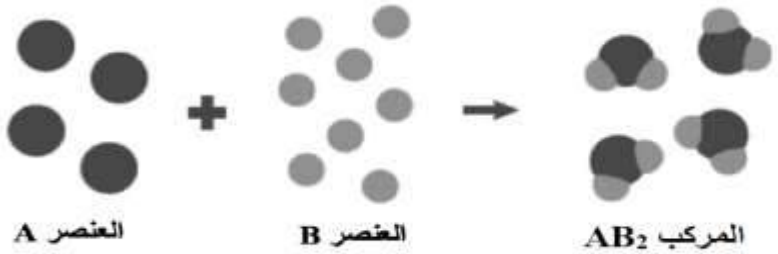
ا) 16 g ب) 18 g ج) 20 g د) 22 g

س٢:صنف المواد التالية وفقاً للجدول أدناه:

الكتاب – الافكار – السيارة – المجال المغناطيسي – الحرارة – موجات الراديو – الضوء – المشاعر

مادة	.....
ليست مادة	.....

س٣:مستعيناً بالشكل أدناه . ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحةاو علامة (×)امام العبارة الخطأ :



١-(...) الشكل أعلاه يوضح قانون حفظ الكتلة.

٢-(...) عدد ذرات العنصر B المشاركة بالتفاعل تبلغ 6 ذرات .

٣-(...) يمكن أن يصنف التفاعل أعلاه بتفاعل التفكك.

٤-(...) عدد جزيئات المركب AB_2 التي نتجت من التفاعل 4 جزيئات .

س : إذا تفاعلت 4 ذرات من A مع 16 ذرة من B لتكوين 4 جزيئات من مركب جديد AB4.

ا) ما عدد ذرات **A** ، **B** في الجزيء الواحد من المركب؟

B=..... **A=.....**

ب) هل استعملت جميع الذرات من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=.....**

ج)كم عدد الذرات المتبقية من **A** ، **B** ؟

B=..... **A=.....**

س٥:يتفاعل الخارصين (Zn) مع الكبريت (S) لينتج كبريتيد الخارصين (ZnS) . وفى هذا التفاعل يتحد 12.0g من الخارصين مع كمية وافرة من الكبريت لانتاج 17.8g من كبريتيد الخارصين . وبعد انتهاء التفاعل تبقى 0.7g من الكبريت غير المتفاعل . أجب عما يلى :

١-ما كتلة الكبريت التي استعملت في هذا التفاعل ؟

.....

٢- ما كتلة الكبريت قبل التفاعل (الابتدائية) ؟

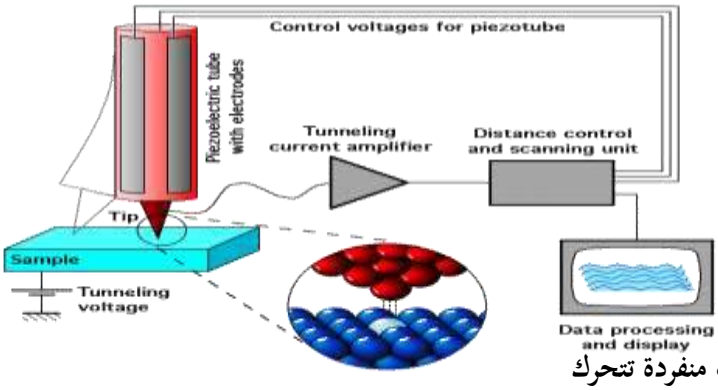
.....

الدرس الثاني : مكونات الذرة Components of the Atom

تعتبر نظرية دالتون الذرية خطوة كبيرة نحو النموذج الذري الحالي للمادة، لكنها لم تكن كلها دقيقة، وهذا ما يحصل غالبًا في العلوم.

❖ **ما الأخطاء في نظرية دالتون الذرية ؟**

	افتراض دالتون	التصحيح
1	الذرات لا يمكن تجزئتها	بعد اكتشاف الالكترونات و البروتونات و النيترونات تبين انه يمكن تجزئة الذرة الى جسيمات ذرية أصغر .
2	جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة	بعد اكتشاف النظائر تبين انه يمكن ان تختلف ذرات العنصر الواحد بشكل بسيط في كتلتها



الذرة: اصغر جزء من العنصر يمكن ان تحتفظ بخواصه.

المجهر الأنبوبي الماسح STM (Scanning Tunnelling Microscope)

هو جهاز يسمح لنا برؤية الذرات ودراستها.

والعلماء حاليًا قادرون على جعل ذرات منفردة تتحرك لتكون أشكالاً وأنماطًا، وآلات بسيطة أيضا، وهو ما يعرف **بتقنية النانو** .

تقنية النانو هي تقنية يتمكن العلماء خلالها من القدرة على جعل ذرات منفردة تتحرك لتكوّن أشكالاً وأنماطًا وآلات بحجم الجزيء.

الشكل 2-2 هذه الصورة أخذت بواسطة جهاز STM، وهي تبين ذرات منفردة في حفني دهني على سطح من الجرافيت. وقد تم إضافة بعض الألوان للصورة لتوضيح صورة الذرات.

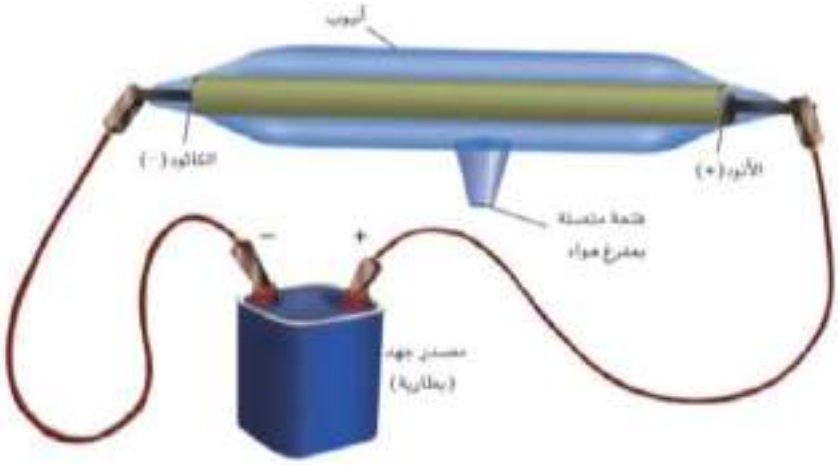
الالكترون The Electron

انبوب أشعة الكاثود

أهميتها:

١-دراسة العلاقة بين الكتلة والشحنة.

٢-معرفة المزيد عن مكونات الذرة (اكتشاف الالكترون)



التركيب

يتكون من انبوب يحتوي على أقطاب عند الطرفين :

أ)الكاثود : القطب الموصل بالطرف السالب.

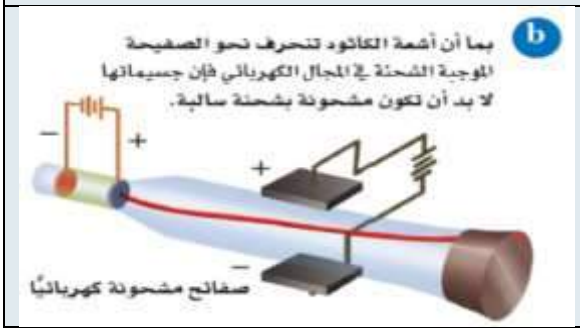
ب) الأنود : القطب الموصل بالطرف الموجب .

التجربة:

عند تطبيق فرق جهد بين طرفي القطبين تخرج اشعة من الكاثود في اتجاه الانود تسمى أشعة الكاثود

تجارب العالم " طومسون" إكتشاف خواص أشعة الكاثود

١–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 به.

الإجراء	الملاحظة	الاستنتاج	
عند مرور أشعة الكاثود في مجال مغناطيسي	تنحرف أشعة الكاثود	تتكون أشعة الكاثود من جسيمات مشحونة	
عند مرور أشعة الكاثود في مجال كهربي	جسيمات أشعة الكاثود تنحرف نحو الصفيحة الموجبة الشحنة	أشعة الكاثود تتكون من جسيمات مشحونة بشحنة سالبة.	

النتائج:

١–أشعة الكاثود عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة.

٢–تحمل الجسيمات شحنات سالبة .

٣–توجد هذه الجسيمات في جميع المواد. لأنه عند تغيير المعدن أو الغاز داخل الانبوب لا يؤثر في أشعة الكاثود الناتجة.

كتلة الإلكترون و شحنته

كيف استطاع العالم طومسون خطأ نظرية جون دالتون؟

١–عند قياس تأثير كلٍّ من المجال المغناطيسي والمجال الكهربائي في أشعة الكاثود بدقة، استطاع العالم طومسون Thomson تحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة. ومن ثم قارن هذه النسبة بنسب أخرى معروفة.

٢–استنتج طومسون أن كتلة الجسيم المشحون أقل بكثير من كتلة ذرة الهيدروجين، وهي أصغر ذرة معروفة.

وهذا الاستنتاج كان مفاجئًا؛ لأنه يعني أن هذه الجسيمات هي أصغرمن الذرة. ومن ثم فإن جون دالتون كان مخطئًا، وأن الذرات يمكن تجزئتها إلى جسيمات أصغر.

–استطاع طومسون اكتشاف أول جسيم من الجسيمات المكونة للذرة وهو الإلكترون.وقد حصل على جائزة نوبل عام ١٩٠٦ م لهذا الاكتشاف.

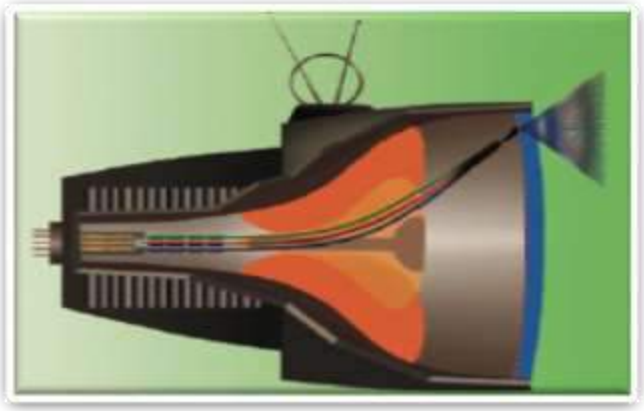
الالكترون : جسيم سالب الشحنة يوجد في جميع المواد يتحرك في الفراغ المحيط بالنواة .

تجارب العالم روبرت ميليكان

قام العالم الفيزيائي روبرت مليكان **Robert Milliken** في ١٩١٠م بتحديد شحنة الإلكترون، وحساب كتلته.

١- شحنة الالكترون = -١

٢- من خلال معرفته بشحنة الإلكترون واستعماله نسبة الشحنة إلى الكتلة المعروفة مسبقًا، تمكن من حساب كتلة الإلكترون $9.1x10^{-28}g=$ ، وتعادل 1/1840من كتلة ذرة الهيدروجين .

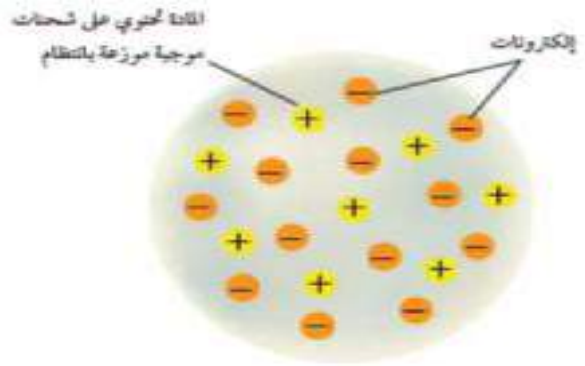


ملحوظة تم اختراع التليفزيون عام١٩١٠ م. - وهو أحد التطبيقات العملية لأنبوبة أشعة الكاثود.

*تتكون الصور التليفزيونية بشكل عام عندما تصطدم أشعة الكاثود بمواد كيميائية تغلف الشاشة من الخلف منتجة الضوء

وصف نموذج طومسون للذرة

الذرة كروية الشكل مكوّنة من شحنات موجبة موزعة بانتظام، مغروس فيها إلكترونات سالبة تكفي لجعلها متعادلة.



لماذا اقترح العلماء وجود جسيمات شحنتها موجبة في الذرة ؟

١-لأن جميع المواد متعادلة ، فوجود الإلكترونات ذات الشحنة السالبة في جميع المواد يثبت وجود جسيمات ذات شحنات موجبة حتى تكون متعادلة .

٢-لأن الالكترونات كتلتها قليلة جدا مقارنة بكتلة الذرة ، فيجب أن تكون هناك جسيمات أخرى هي المسؤلة عن كتلة الذرة.

النواة The Nucleus

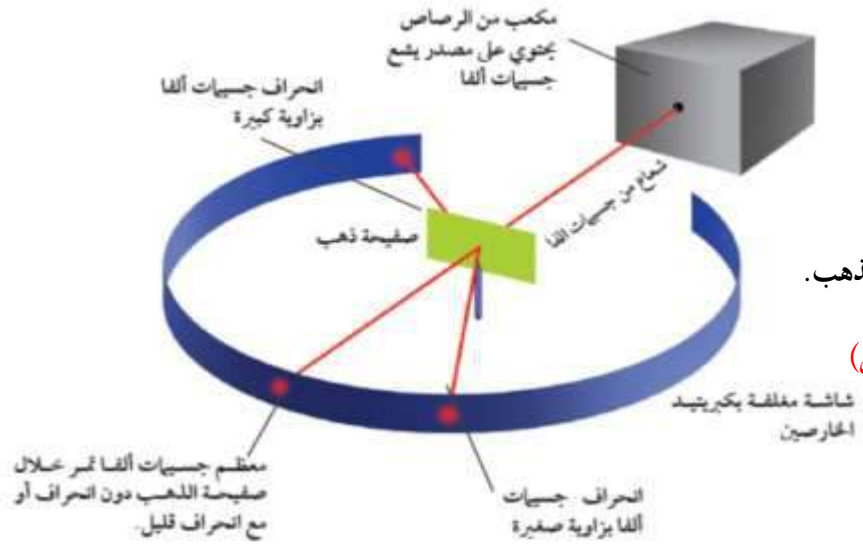
تجربة رذرفورد Rutherford

خطوات التجربة

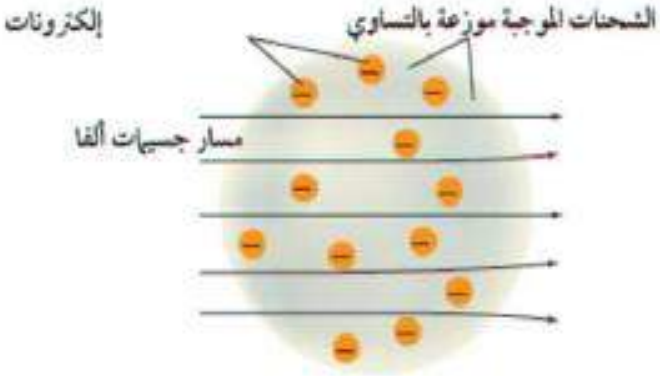
١-وجه شعاع رفيع من جسيمات ألفا (α) نحو شريحة رقيقة من الذهب.

٢-وضع شاشة مغلفة بكبريتيد الخارصين حول صفيحة الذهب (علل)

للحصول على وميض عند اصطدام أشعة ألفا بها



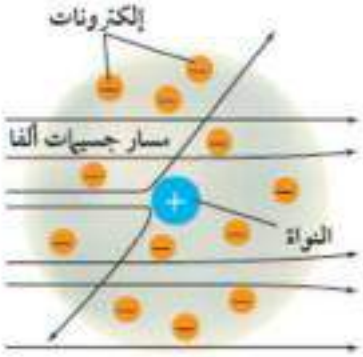
ماذا توقع رذرفورد؟



١–بالاعتماد على نموذج طومسون توقع رذرفورد ان جسيمات ألفا الضوئية ستمر من خلال صفيحة الذهب وأن جزء قليل فقط سينحرف قليلا لاصطدامها بالالكترونات.

٢–الشحنات الموجبة في الذرة لن تؤثر على مسار أشعة الفا لأنها موزعه بانتظام في ذرات الذهب.

الملاحظات الفعلية خلال التجربة



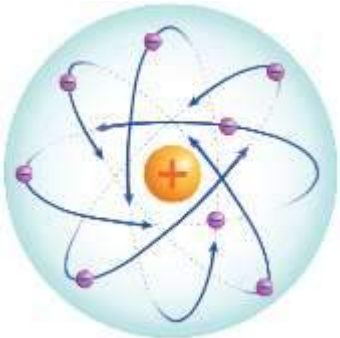
ما لاحظه رذرفورد فعلياً	التفسير
١–معظم جسيمات ألفا تمر من خلال صفيحة الذهب.	معظم حجم الذرة فراغ
٢–بعض جسيمات الفا إنحرف بزاوية صغيرة .	سبب التنافر بين جسيمات ألفا الموجبة والنواة الموجبة.
٣–عدد قليل من جسيمات ألفا ارتدت إلى الخلف (انحرفت بزاوية كبيرة)	بسبب اصطدام جسيمات ألفا بجسيم ذو كثافة عالية تتركز فيه معظم كتلة الذرة (النواة)

❖ نموذج رذرفورد

١–الذرة معظمها فراغ تتحرك فيه الالكترونات .

٢– معظم كتلة الذرة وشحنتها الموجبة تتمركز في مكان صغير ، ذو كثافة عالية في مركز الذرة أطلق عليه اسم _____

٣– النواة تحتوي على شحنات موجبة سميت "البروتونات"



٤– الذرة متعادلة كهربيا لأن عدد الشحنات الموجبة في النواة يساوي عدد الشحنات السالبة حول النواة.

٥–ترتبط الالكترونات السالبة بالذرة من خلال التجاذب مع شحنة النواة الموجبة.

البروتون : هو جسيم ذري يحمل شحنة تساوي شحنة الالكترون لكنها موجبة.

ما هي نقاط القوة و الضعف في نظرية رذرفورد؟

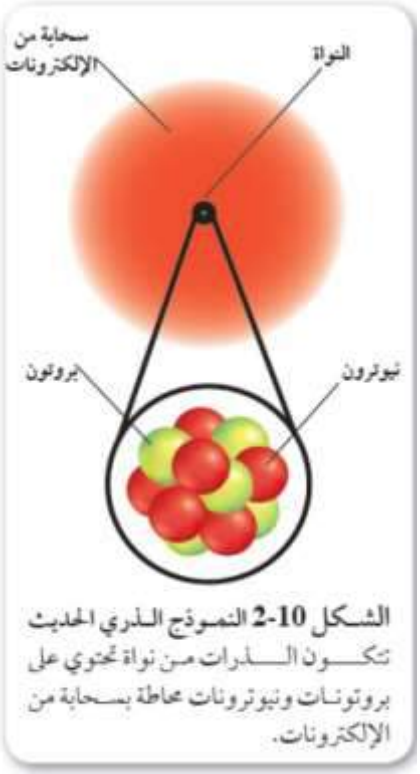
١– **نقاط القوة:** اكتشاف النواة وتحديد شحنتها وكثافتها ، واثبات ان الذرة معظمها فراغ و انها ليست مصمتة ، و تفسيره لسبب تعادل الذرة.

٢– **نقاط الضعف :** لم يستطع رذرفورد تفسير كتلة الذرة.

البروتون والنيوترون

رغم الاستحسان الذي لقيه نموذج رذرفورد النووي بعد مراجعة العلماء لنتائج التجارب التي توصل إليها، إلّا أنّ بعض النتائج لم تكن متوافقة،فظهرت تساؤلات جديدة ، فقد وجد أنّ كتلة معظم الذرات تساوي ضعف كتلة بروتوناتها تقريبًا، ممّا وضع العلماء في مأزق. فإذا كانت الذرة مكوّنة من إلكترونات وبروتونات فقط و الالكترونات عديمة الكتلة تقريباً ، حسب نموذج رذرفورد فمن أين جاء الفرق في كتلة الذرة؟

وللخروج من هذا المأزق افترض العالم جيمس شادويك **James Chadwick** عام ١٩٣٢ م أن النواة تحتوي أيضًا على جسيمات متعادلة سميت بالنيوترونات لمعالجة فرق الكتلة.



الشكل 10-2 النموذج الذري الحديث تتكون الذرات من نواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات محاطة بسحابة من الإلكترونات.

النيوترون جسيم ذري كتلته قريبة من كتلة البروتون،ولكنه لا يحمل شحنة كهربائية.

وفي عام ١٩٣٥ م حصل شادويك على جائزة نوبل في الفيزياء؛ لقدرته على إثبات وجود النيوترون.

❖ إكمال نموذج الذرة

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

٢–الذرة كروية الشكل، تحتوي على نواة صغيرة وكثيفة، مكونة من شحنات موجبة تحيط لها منطقة تتكون من الكترون او اكثر سالب الشحنة تسمى السحابة الالكترونية.

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

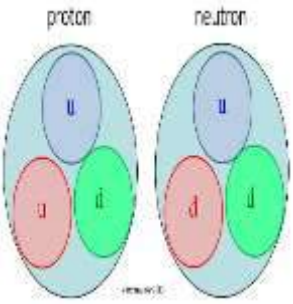
٤–ترتبط الإلكترونات بالذرة من خلال التجاذب مع الشحنات الموجبة في النواة.

٥–تحتوي النواة على نيوترونات متعادلة الشحنة (أحد أنوية ذرة الهيدروجين تحتوي على بروتون واحد فقط، ولا تحتوي على نيوترونات، وهي حالة استثنائية)، وبروتونات موجبة الشحنة.

٦–تحتوي النواة على أكثر من ٩٩,٩٧ % من كتلة الذرة. وتشغل حوالي **0.0001** من حجم الذرة.

٧–الذرة متعادلة كهربائيًّا فإن عدد البروتونات في النواة يعادل عدد الإلكترونات المحيطة بها.

* تتكون البروتونات والنيوترونات من جسيمات تسمى **كواركات** ، و هي لا تؤثر في السلوك الكيميائي للذرة والذي يمكن تفسيره من خلال الالكترونات.



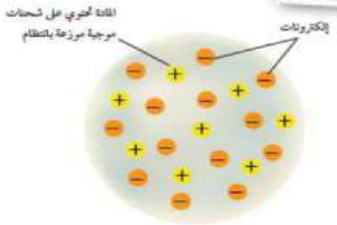
جدول 2-1 خواص الجسيمات المكونة للذرة

الجسيمات المكونة للذرة	الرمز	الموقع	الشحنة الكهربائية	الكتلة النسبية	الكتلة الحقيقية (g)
الإلكترون	e^-	في الفراغ المحيط بالنواة	-1	$\frac{1}{1840}$	9.11×10^{-28}
البروتون	P	في النواة	+1	1	1.673×10^{-24}
النيوترون	n	في النواة	0	1	1.675×10^{-24}

طومسون
رذرفورد
تشادويك

تدريبات

السؤال الأول: تخير الاجابة الصحيحة فيما يلي:



١-ما اسم النموذج الذري الذي يمثله الشكل المجاور؟

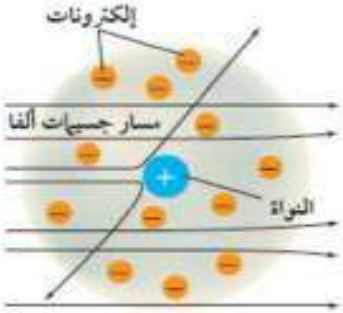
ا) طومسون ب) رذرفورد ج)الذري الحديث د)دالتون

٢-الجسيمات المسئولة عن تحديد سلوك المادة هي:

ا) الكواركات ب) النيترونات ج)البروتونات د)الالكترونات

٣-ما النموذج الذي يبين ان الذرة تتكون من نواة تحتوي على بروتونات ونيترونات محاطة بسحابة من الالكترونات؟

ا)الذري الحديث ب) رذرفورد ج) طومسون د) دالتون



٤-ما اسم النموذج الذري الذي يمثله الشكل المجاور؟

ا) طومسون ب) رذرفورد ج)الذري الحديث د)دالتون

٥- ما اسم العالم الذي تمكن من اكتشاف النيترون؟

ا)شادويك ب)رذرفورد ج)طومسون د) ميليكان

٦- ما اسم العالم الذي تمكن من اكتشاف البروتونات ؟

ا)شادويك ب)رذرفورد ج)طومسون د) دالتون

٧-أي الجسيمات التالية لها أقل كتلة؟

ا) النيوترون ب) البروتون ج)الالكترون د) نواة ذرة الهيدروجين H_1^1

٨-ما اسم العالم الذي استطاع تحديد نسبة شحنة الالكترونات إلى كتلتها ؟

ا)ميليكان ب) طومسون ج)رذرفورد د)دالتون

٩-الذرات صغيرة ويمكن رؤيتها بجهاز يسمى .....

ا)المجهر الانبوبي الماسح ب) المجهر البسيط ج)المجهر المركب د) التلسكوب الفلكي

١٠-ما المسئول عن معظم حجم الذرة؟

ا)الفراغ ب) النيوترونات ج) البروتونات د)الالكترونات

١١- يدل مرور معظم جسيمات ألفا عبر صفيحة الذهب في تجربة رذرفورد على أن :

ا)جسيمات ألفا ليست سريعة. ب)النواة تحمل شحنة سالبة . ج)النواة تحمل شحنة موجبة. د)معظم حجم الذرة فراغ

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

ا) لا تختلف في سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة الكاثود ج) عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة بشحنة موجبة

ب) تنحرف عند مرورها في المجال المغناطيسي. د) تنحرف نحو الصفيحة موجبة الشحنة في المجال الكهربي.

١٣-ما اسم العالم الذي تمكن من حساب كتلة الالكترون؟

ا)ميليكان ب)دالتون ج)طومسون د)رذرفورد

١٤-أي من الدقائق التالية لها نفس الحجم و الكتلة تقريباً؟

ا)الكترون ونيوترون ب) الكترون و بروتون ج)الكترون وبروتون و نيوترون د)بروتون و نيوترون

١٥-ماذا يطلق على القطب الموصل بالطرف السالب في أنبوب أشعة الكاثود؟

ا)الأنود ب)الكاثود ج)STM د) الالكترون

١٦-ما الأشعة التي أدت إلى إكتشاف الالكترون؟

ا)السينية (X)　　ب) الكاثود　　ج)ألفا　　د)بيتا

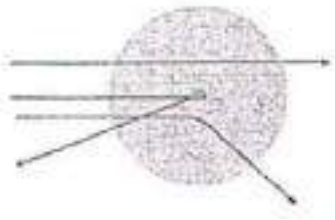
١٧-انحراف أشعة الكاثود نحو القطب الموجب دليل على وجود جسيمات هي:

ا)البروتونات الموجبة　　ب)البروتونات السالبة　　ج)النيوترونات المتعادلة　　د)الالكترونات السالبة

١٨-الذرة متعادلة كهربيا ويفسر ذلك أن عدد :

ا) $P+ = e-$　　ب) $P^+ = n$　　ج) $n=P^+ + e^-$　　د) $n=P^+=e^-$

١٩-ما نوع الجسيمات التي تمثلها الاسهم في الشكل المقابل الذي درسته :



ا)الكترونات　　ب)نيوترونات　　ج)بيتا　　د)ألفا

٢٠-ما الذرة التي لا تحتوي على نيوترونات؟

ا)الهيدروجين　　ب)الاكسجين　　ج)الهليوم　　د)النيتروجين

٢١-أول مكون من مكونات الذرة تم اكتشافه :

ا)النواة　　ب)البروتون الموجب　　ج)الالكترون السالب　　د)النيوترون المتعادل

٢٢-ما الجسيمات التي تجعل الذرة متعادلة كهربياً؟

ا) البروتونات و الالكترونات　　ب) البروتونات والنيوترونات　　ج)الالكترونات و النيوترونات　　د) الالكترونات

٢٣-أي مما يلي ليس صحيح بالنسبة لكتلة الالكترون؟

ا)كتلته أصغر من كتلة البروتون.　　ب)كتلته أصغر من كتلة النيوترون .　　ج)كسر صغير من كتلة الذرة.　　د) كتلته تساوي كتلة النواة .

٢٤-من بين التعابير التالية، ما التعبير الذي يمثل أحدث نموذج للذرة ؟

ا) الذرات لا تتجزا، تتحد بنسب عددية بسيطة لتكوين المركبات.　　ب)الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة تحيط بها الكترونات.

ج)الذرة صلبة و متجانسة و لا يمكن تجزئتها　　د) الذرة كرة متجانسة موجبة الشحنة تحتوي على الكترونات

٢٥-البروتونات و النيوترونات لها تركيبها الخاص فهي تتكون من جسيمات تدعى:

ا) ذرات　　ب)إلكترونات　　ج)أشعة الكاثود　　د) كواركات

٢٦-الالكترونات لها:

ا)كتلة عالية وشحنة سالبة　　ب)كتلة منخفضة وشحنة موجبة　　ج) كتلة عالية وشحنة موجبة　　د)كتلة منخفضة وشحنة سالبة.

٢٧-عند تمرير تيار كهربائي في انبوب أشعة المهبط فإن الكهرباء تنتقل من :

ا) المصعد إلى الأنود　　ب)المهبط إلى الكاثود　　ج)المصعد إلى المهبط　　د) المهبط إلى المصعد

٢٨-وجود الفوسفور في انبوب أشعة المهبط يساعد على :

ا) المساواه بين كتلتي المصعد والمهبط　　ج)الاشعاع عند اصطدام الالكترونات به

ب)المساواه بين حجمي المصعد والمهبط　　د) المساواه بين المجال الكهربي والمغناطيسي

٢٩-أي من الاشعاعات التالية ساهم اكتشافها في اختراع التليفزيون ؟

ا) ألفا　　ب)بيتا　　ج)المهبط　　د) المصعد

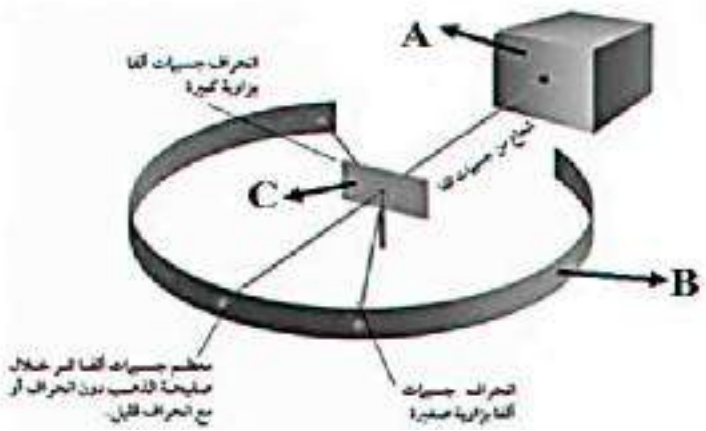
٣٠- الشحنة الكهربائية للذرة تساوي صفر (متعادلة) لأن :

ا) الجسيمات الذرية لا تحمل شحنات كهربية　　ج)الشحنات الموجبة للنيوترونات تلغي الشحنات السالبة للإلكترونات

ب)الشحنات الموجبة للبروتونات تلغي الشحنات السالبة للنيوترونات　　د) الشحنات الموجبة للبروتونات تلغي الشحنات السالبة للإلكترونات.

السؤال الثاني:

(أ) الشكل المجاور يوضح تجربة رادرفورد. مستعينا بالشكل اجب عن الأسئلة التالية:



1- ما أسماء الأجزاء المشار اليها بالرموز التالية:

A: .....

B: .....

C: .....

2-ما اسم العالم الذي قام بالتجربة؟.....

3. فسر سبب توقع ان جسيمات ألفا سوف لا تنحرف.

.....

4 ما سبب؟

a. مرور معظم الجسيمات خلال C دون انحراف. .....

.....

b. انحراف الجسيمات التي تمر بعيداً عن النواة قليلاً. .....

.....

c. وجود B في التجربة .....

.....

السؤال الثالث :

الرسم الذي أمامك يمثل ثلاثة نماذج ذرية. اذكر اسم النموذج الذي يمثله كل شكل:

الشكل	الشكل	الشكل
نموذج	نموذج	نموذج .....

2- ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) امام العبارة الخاطئة:

أ- ( ) تتحرك الإلكترونات في النواة.

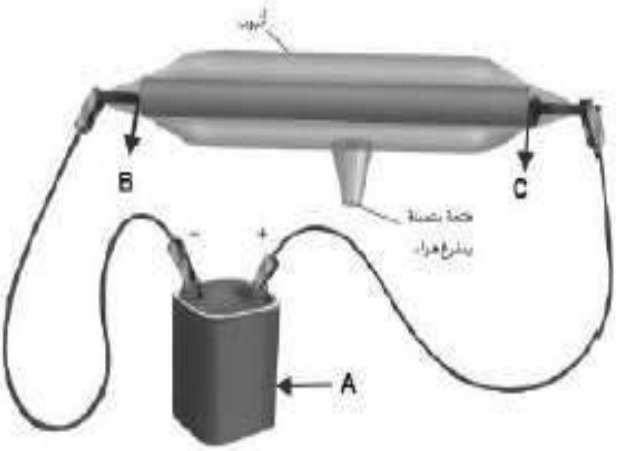
ب- ( ) الشحنة الموجبة للنواة **لا تساوي** الشحنة السالبة للإلكترونات في الذرة.

ت- ( ) الذرة تتكون غالبا من فراغ.

ث- ( ) معظم الشحنة الموجبة للذرة تتركز في النواة.

السؤال الرابع

أ) إدرس الشكل التالي جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



1-ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام؟

A. .....
B. .....
C. .....

2-العالم الذي قام بالتجربة هو..... .....

3-اسم الجهاز الموضح بالشكل هو.....

4-استعمل الباحثون هذا الجهاز في.....

5-الجسيم الذي تم اكتشافه بواسطة هذا الجهاز هو.....

6-ضع علامة (√) أمام العباراة الصحيحة ، و علامة (×) أمام العبارة الخاطئة:

i. (---) الجسيمات المشحونة لأشعة الكاثود موجودة في جميع أشكال المادة.
ii. (---) أشعة الكاثود عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة بشحنة موجبة.
iii. (---) تنحرف أشعة الكاثود عند مرورها في المجال الكهرومغناطيسي.
iv. (---) أشعة الكاثود تنحرف نحو الصفيحة الموجبة الشحنة في المجال الكهربي.

السؤال الخامس:أكمل الجدول التالي حسب المحددات فيه :

وجه المقارنة/الجسيم	النيوترون	الالكترون	البروتون
الموقع في الذرة	.....	.....	.....
نوع الشحنة التي يحملها	.....	.....	.....
الكتلة النسبية	.....	.....	.....
اسم العالم الذي اكتشفه	.....	.....	.....

السؤال السادس:ما اسم العالم الذي قام بـ....

a) اكتشاف الالكترونات. (----------)
b) اكتشاف البروتونات. (----------)
c) اكتشاف النيوترونات. (----------)
d) استطاع تحديد نسبة الشحنة إلى الكتلة للإلكترون . (----------)
e) تمكن من حساب كتلة الالكترون. (----------)
f) اكتشاف النواة. (----------)

السؤال السابع:ما المسؤول عن كل من :

أ- السلوك الكيميائي و الخواص و التفاعلات الكيميائية.(.....)
ب- معظم حجم الذرة. (.....)
ت- معظم كتلة الذرة. (.....)

السؤال الثامن : علل لما يأتي :

١-يبقى الالكترون في الفراغ المحيط بالنواة . أو تظل الالكترونات تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة ولا تقذف خارج النواة.

.....
.....

٢-جون دالتون كان مخطئاً في أن الذرات لا يمكن تجزئتها.

.....
.....

٣-استنتج طومسون ان جسيمات الكاثود هي جزء من اجزاء الذرة وليست عنصراً جديداً.

.....
.....

٤-كتلة الذرة مركزة في النواة.

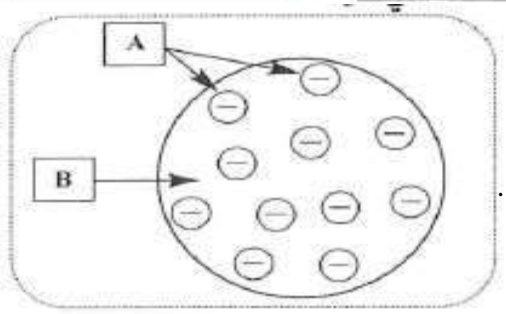
.....
.....

السؤال التاسع

أولا : في الجدول الآتي لديك قائمتان (A) و (B) اختر من القائمة (B) المصطلح الذي يناسب كل عبارة من العبارات الواردة في القائمة (A) وضعه في المكان المخصص بين القوسين:

القائمة (A)	القائمة (B)
1. (.....) يرمز له بالرمز P	• الإلكترون • البروتون • النيوترون • النواة
2. (.....) يمتلك شحنة (+1)	
3. (.....) مركز الذرة	
4. (.....) عدده في الذرة يساوي عدد الكترونات	
5. (.....) يمثل جسيم بيتا.	
6. (.....) لا يمتلك شحنة.	
7. (.....) تمثل معظم كتلة الذرة.	
8. (.....) أشعة الكاثود.	

ثانيا:الشكل المجاور يبين نموذج طومسون الذري ، لاحظه جيدا ثم أجب عن الاسئلة التي تليه:



1- ما اسم الاجزاء المشار إليها على الرسم:

A:..... B..... : ....

2 -صف باختصار نموذج طومسون الذري.

.....

3 – ما الجسيم الذي اكتشفه طومسون؟.....

4 – هل كتلة الجسيم الذي اكتشفه طومسون أقل أم أعلى من كتلة ذرة الهيدروجين؟.....

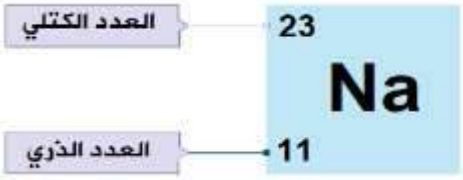
الدرس الثالث:كيف تختلف الذرات؟ How Atoms Differ?

العالم موزلي Henry Mosely

- اكتشف العالم هنري موزلي "أن ذرات كل عنصر تحتوي شحنات موجبة في أنويتها، وهكذا فإن عدد البروتونات في الذرة يحدد نوعها بوصفها ذرة عنصر معين."
- قام بترتيب العناصر في جدول تصاعديا تبعا للزيادة في العدد الذري.و هو نفس مبدأ ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث

العدد الذري : هو عدد البروتونات الموجبة الموجودة في نواة الذرة.ويساوي عدد الالكترونات السالبة في الذرة المتعادلة.

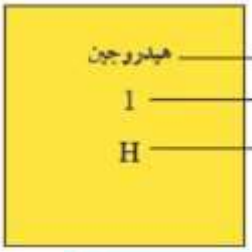
العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات



العدد الكتلي : هو مجموع أعداد النيترونات والبروتونات الموجودة في نواة ذرة العنصر .

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيترونات

عدد النيترونات = العدد الكتلي – العدد الذري



*يمثل في الجدول الدوري كل عنصر باسمه الكيميائي ، والعدد الذري ، و الرمز الكيميائي

مثال1: أكمل الجدول التالي

العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
الكبريت	.....	32	.....	.....	16
الفوسفور	15	.....	.....	16	.....

مثال 2: هل الذرات المبينة في الشكل لها نفس العدد الذري؟

مثال3: العدد الكتلي لذرة يساوي 55 ، وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافًا إليه خمسة.

ما عدد البروتونات والإلكترونات، والنيوترونات في الذرة؟ ما رمز العنصر؟

النظائر والعدد الكتلي Isotopes and Mass Number

النظائر : *هي ذرات لنفس العنصر تتشابه في عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوترونات.

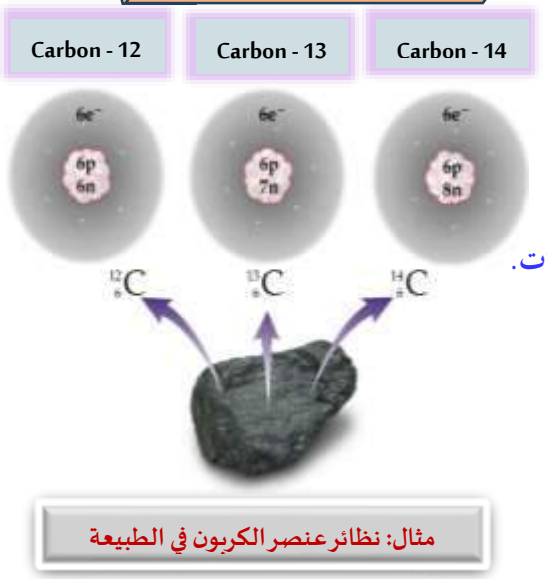
***نظائر العنصر تتشابه في العدد الذري و تختلف في العدد الكتلي.... علل؟**

تتشابه في العدد الذري لتشابه عدد البروتونات ، و تختلف في العدد الكتلي لاختلاف عدد النيوترونات.

*** تتشابه النظائر في الخصائص الكيميائية.**

بسبب تشابه النظائر في العدد الذري أي عدد الالكترونات المسؤول عن الخصائص الكيميائية .

*كلما زاد عدد النيوترونات في النظير كانت كتلته أكبر .



مثال: نظائر عنصر الكربون في الطبيعة

مثال: للنحاس نظيران

النظير	Cu-63 أو النحاس -63	Cu-65 أو النحاس-65
عدد البروتونات	29	29
عدد النيوترونات	34	36
العدد الكتلي	63	65

*يكتب رمز النظير بحيث يكون العدد الكتلي اعل رمز العنصر والعدد الذري أسفل رمز العنصر .

* يكتب اسم النظير بطريقتين : ١- (اسم العنصر-العدد الكتلي) الكلور-35

٢-(العدد الكتلي – رمز النظير) Cl-35

مثال محلول :الأكسجين له نظير عدد الذري 8 وعدده الكتلي 17 احسب

١-عدد البروتونات=.....8.....

٢-عدد الالكترونات=...8...

٣-عدد النيترونات=.....9=8-17.

٤.-رمز النظير=.... O_8^{17}

٥-اسم النظير=..... اوكسجين-17 أو O-17....

الكالسيوم له نظير عدد الذري 20 وعدده الكتلي 46 احسب :

١-عدد البروتونات=.....

٢-عدد الالكترونات=.....

٣-عدد النيترونات=.....

٤-رمز النظير=.....

٥-اسم النظير=.....

النظائر في الطبيعة

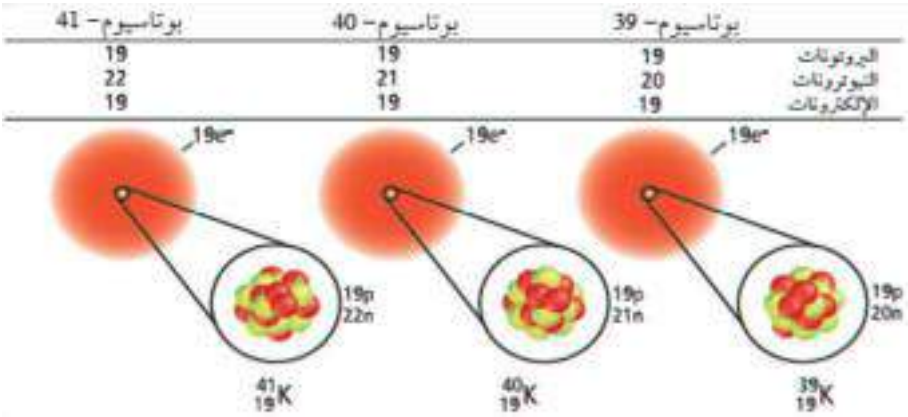
١–توجد معظم العناصر في الطبيعة على هيئة خليط من النظائر.

٢–عند الحصول على أيّ عينة من العنصر فإن نسبة وجود كل نظير تبقى ثابتة.

مثال: عند فحص عينة من الموز نجد أنها تحتوي على

بوتاسيوم - 39	بوتاسيوم - 40	بوتاسيوم - 41
93.26 %	0.01 %	6.73 %

وعند فحص عينة أخرى من الموز أو مصدر آخر للبوتاسيوم فإننا سنجد أن نسبة نظائرالبوتاسيوم فيها هي النسبة نفسها



كتل الذراتMass of Atoms

الجسيم	الكتلة (amu)
إلكترون	0.000549
بروتون	1.007276
نيوترون	1.008665

قام العلماء بتطوير طريقة جديدة لقياس كتلة الذرة بالنسبة لكتلة ذرة معينة معيارية.

لأن كتلة مكونات الذرة (البروتونات والنيوترونات والالكترونات) صغيرة جدًّا،

هذه الذرة المعيارية هي ذرة الكربون التي كتلتها الذرية تساوي (١٢)

وحدة الكتل الذرية amu

تعرف بأنها ١٢/١ من كتلة ذرة الكربون –١٢ وتساوي تقريبا كتلة بروتون واحد أو نيوترون واحد

الكتلة الذرية للعنصر

متوسط كتلة نظائر العنصر

علل:الكتلة الذرية للعنصر ليست عددا صحيحا.

لأنها تمثل متوسط الكتل الذرية لنظائر العنصر جميعها حسب نسبة وجودها في الطبيعة .

❖ حساب الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر

☐ الطريقة الاولى

$$\text{الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر} = \frac{[(\text{كتلة النظير الأول} \times \text{نسبته}) + (\text{كتلة النظير الثاني} \times \text{نسبته}) + (\text{كتلة النظير الثالث} \times \text{نسبته}) + \dots\dots]}{100}$$

الطريقة الثانية

مساهمة النظير في الكتلة = الكتلة الذرية للنظير x نسبة تواجد النظير

الكتلة الذرية المتوسطة = مساهمة النظير الاول في الكتلة + مساهمة النظير الثاني في الكتلة +.....

مسألة1: من خلال البيانات الموضحة في الجدول ،إحسب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر النيون

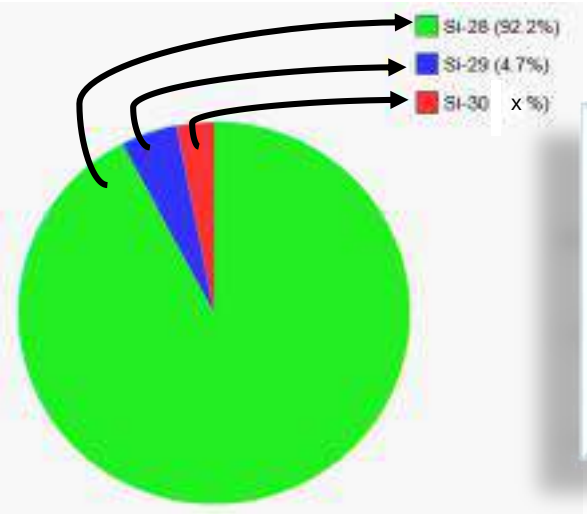
خواص نظائر النيون في الطبيعة			
النظير	العدد الذري	الكتلة (amu)	النسبة المئوية لوجودها
^{20}Ne	10	19.992	90.48
^{21}Ne	10	20.994	0.27
^{22}Ne	10	21.991	9.25

الحل:

$$\text{الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر} = \frac{[(\text{كتلة النظير الأول} \times \text{نسبته}) + (\text{كتلة النظير الثاني} \times \text{نسبته}) + (\text{كتلة النظير الثالث} \times \text{نسبته}) + \dots\dots]}{100}$$

$$\text{الكتلة الذرية المتوسطة للنيون} = \frac{[(9.25 \times 21.991) + (0.27 \times 20.994) + (90.48 \times 19.99)]}{100} = 20.1778 \text{ amu}$$

مثال ٢:يتكوّن عنصر السيليكون Si أساسا من ثلاث نظائر طبيعية كما هي موضحة في الشكل أدناه. تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن التالي:



١- حدّد القيمة X المعبرة عن نسبة تو افر النظير Si-30.

٢- احسب الكتلة الذرية لعنصر السيليكون.

١- حساب(قيمة X):

مجموع النسب المئوية = 100

100 = 4.7 +92.2+ X

100 = X + 96.9

X = 100 – 96.9

X = 3.1 %

٢- حساب الكتلة المتوسطة:

$$m = \frac{(28 \times 92.2) + (29 \times 4.7) + (30 \times 3.1)}{100}$$

$$= \frac{(2581.6) + (136.3) + (93)}{100}$$

= 28.11 amu

تدريبات

س١: احسب الكتلة الذرية المتوسطة للماغنسيوم إذا علمت ان للماغنسيوم ثلاثة نظائر : أ)الأول نسبة وجوده 79.99% و كتلته الذرية 23.985 amu و الثاني نسبة وجوده 10% و كتلته الذرية 24.986 amu و الثالث نسبة وجوده 11.01% وكتلته الذرية 25.982 amu .

.....

.....

.....

.....

س٢:للنحاس نظيران : الأول النحاس – ٦٣ و نسبة تواجده 69.2% و كتلته الذرية 62.930 amu ، و النحاس – ٦٥ نسبة وجوده 30.8% و كتلته الذرية 64.928 amu ، إحسب الكتلة الذرية المتوسطة للنحاس.

- .....

.....

.....

.....

.....

س٣: اعتمادًا على البيانات الموجودة في الجدول، احسب الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر X ، ثم حدد هذاالعنصر الذي يستعمل طبيًّا في معالجة بعض الأمراض العقلية.

.....

.....

.....

.....

.....

نسب وجود نظائر العنصر X		
النظير	الكتلة (amu)	نسبة وجود النظير
^{6}X	6.015	7.59 %
^{7}X	7.016	92.41 %

س٤–البيانات المتعلقة بنظائر الكروم الأربعة مبينة في الجدول الموضح ، إحسب الكتلة الذرية المتوسطة للكروم.

.....

.....

.....

.....

.....

النظير	نسبة النظير %	الكتلة (amu)
الكروم-50	4.35	49.946
الكروم-52	83.79	51.941
الكروم-53	9.50	52.941
الكروم-54	2.36	53.939

س٥-الإنديوم In كتلته الذرية تساوي 114.818 amu ، له نظيران في الطبيعة :الإنديوم -١١٣ كتلته الذرية 112.904amu ، ونسبة وجوده 4.3% ، ما كتلة و نسبة النظير الآخر للإنديوم؟

س٦-يوجد الحديد في صورة أربعة نظائر ، كتلة كل من النظائر الثلاثة الأولى هي amu (55.93-56.93 – 57.93) و النسبة المئوية لوفرتها هي على التوالي : (91.68% – 2.17% – 0.31%) فإذا كان متوسط الوزن الذري للحديد هو 55.85 amu فما هي النسبة المئوية لوفرة النظير الرابع؟ وما هي كتلته؟ (الحل=5.84%,53.9897amu)

س٧-يتكون الكلور المتوفر في الطبيعة من Cl^{35} و له كتلة ذرية تعادل 34.96885 amu و Cl^{37} و له كتلة ذرية تعادل 36.9659 amu و متوسط الوزن الذري للكلور هو 35.453 amu ، ما هي النسبة المئوية لكل نظير في الكلور؟ (الحل=24.24% Cl^{37},75.76% Cl^{35})

تدريبات تدريبات تدريبات

السؤال الأول: تخير الاجابة الصحيحة فيما يلي:

1. يدل العدد 28.086 في مفتاح ذرة السليكون على:

14
Si
28.086

أ. العدد الذري ب. الكتلة الذرية المتوسطة ج. البروتونات د. النيوترونات

2. ما رمز وحدة الكتل الذرية للعنصر؟

أ. mol/g ب. mol ج. amu د. g

3. أي رمز كيميائي مما يلي يدل على ذرة تحتوي على أكبر عدد من النيوترونات؟

أ. ${}^{1}_{1}A$ ب. ${}^{12}_{6}L$ ج. ${}^{4}_{2}B$ د. ${}^{6}_{3}X$

4. ما الفرق بين عدد النيوترونات في النظير ${}^{24}_{12}Mg$ وعددها في النظير ${}^{26}_{12}Mg$

أ. 1 ب. 2

ج. 10 د. 12

5. ما نظير العنصر ${}^{14}_{6}X$؟

أ- ${}^{16}_{8}O$ ب- ${}^{14}_{7}N$

ج- ${}^{12}_{6}C$ د- ${}^{15}_{8}O$

6. ما رمز النظير الذي يزيد عدد نيوتروناته عن عدد بروتوناته بمقدار 5 ؟

أ. ${}^{17}_{8}O$ ج. ${}^{65}_{29}Cu$

ب. ${}^{63}_{29}Cu$ د. ${}^{52}_{24}Cr$

7. ما رمز النظير الذي يكون الفرق بين عدد بروتوناته إلى عدد نيوتروناته 7؟

أ. ${}^{17}_{8}X$ ب. ${}^{65}_{29}R$ ج. ${}^{63}_{29}Y$ د. ${}^{52}_{24}Z$

8. ما رمز النظير الذي يكون الفرق بين عدد بروتوناته إلى عدد نيوتروناته 4؟

أ. ${}^{17}_{8}O$ ب. ${}^{65}_{29}C$ ج. ${}^{63}_{29}Cu$ د. ${}^{52}_{24}Cr$

9. كم عدد البروتونات و النيوترونات على الترتيب في ذرة ${}^{56}Fe$ إذا كان العدد الذري يساوي 25 ؟

a. 31 , 25 b. 25 , 25 c. 31 , 31 d. 56 , 25

10. أحد نظائر النيون عدده الكتلي 22 وعدده الذري 10 ويحتوي على 12 نيوترون ، فما اسم هذا النظير؟

أ. نيون – 22 ج. نيون – 10

ب. نيون – 12 د. نيون – 32

11. ما العدد الكتلي لذرة تحتوي على $9e^-$ و $9p$ و $10n$ ؟

أ. 9 ج. 18

ب. 10 د. 19

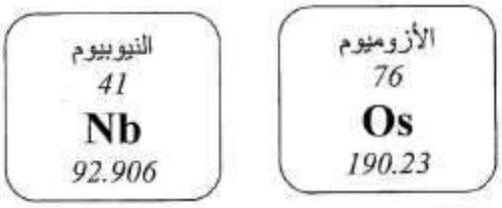
12- ثلاث ذرات A,B,C تحتوي الاولى على 9e,10n و الثانية على 9P,9n و الثالثة على 10P,10n أي الذرات تمثل نظائر لنفس العنصر؟

أ. B,A ب. C,A ج. C,B د. A,B,C

13-يحتوي عنصر الذهب على 79 الكترون و 118 نيترون وبذلك يكون اسم نظير الذهب هو :

أ.ذهب – 79 ب. ذهب – 118 ج. ذهب – 197 د. ذهب – 39

السؤال الثاني: استخدم مفتاح العنصرين في الشكل ادناه للاجابة عن الاسئلة التي تليهما:



1. ما هو العدد الذري للأوزميوم؟

.....

2. ما الكتلة الذرية المتوسطة للنيوبيوم؟

.....

3. كم عدد البروتونات والإلكترونات للأوزميوم؟

.....

السؤال الثالث: بماذا تفسر :

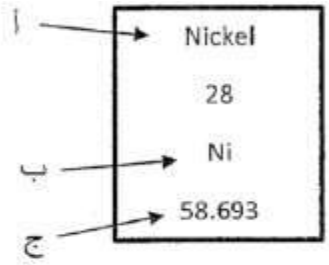
١-وجود النظائر يناقض نظرية دالتون الذرية.

.....

٢-تتفق نظائر العنصر الواحد في الخصائص الكيميائية.

.....

السؤال الرابع



تأمل الشكل المقابل

ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

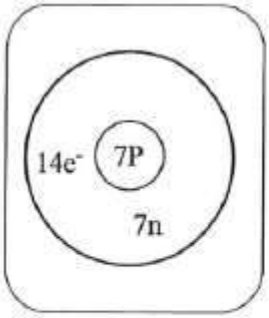
1. اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها (أ،ب ،ج).

2. فسر السبب: العدد المشار إليه بالحرف (ج) عدد غير صحيح؟

3. أكمل الجدول التالي (مستعينا كذلك بالشكل السابق):

رمز النظير	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	العدد الذري	العدد الكتلي	اسم النظير

السؤال الخامس: أ) الشكل التالي يوضح رسم الطالب أحمد لذرة متعادلة لعنصر عدده الذري 7 و عدده الكتلي 14 ، لاحظ جيداً ثم حدد خطأين في رسم الطالب مع كتابة تفسيرك لهما.



الخطأ الأول: .....

التفسير: .....

الخطأ الثاني: .....

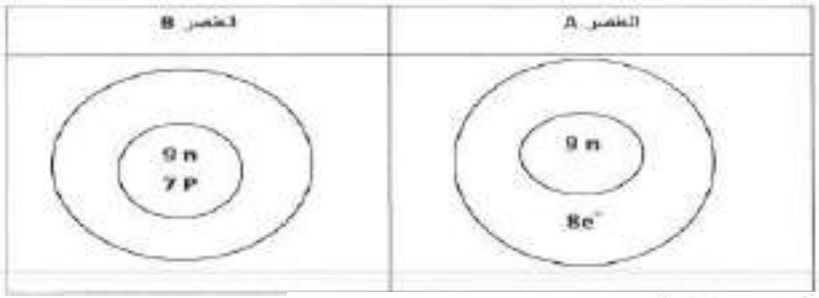
التفسير: .....

ب) أيهما أكبر عدد العناصر أو عدد النظائر ولماذا ؟

.....

.....

السؤال السادس : أمامك عنصران افتراضيان A,B تأمل تركيبهما جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما العدد الذري للعنصر A ؟ .....
2. ما العدد الكتلي للعنصر A ؟ .....
3. ما عدد الإلكترونات للعنصر B ؟ .....
4. اكتب رمز النظير للعنصر B ؟ .....
5. هل يعتبر العنصران A و B نظائر ؟ فسر إجابتك.

السؤال السابع : ثلاثة نظائر كيميائية رموزها الافتراضية A,B,R استعن بالمعلومات أدناه للإجابة عن الأسئلة التالية

A: العدد الذري = 19 ، عدد الكتلة = 39

B: عدد الإلكترونات = 14 ، عدد الكتلة = 28

R: عدد النيوترونات = 21 ، عدد الكتلة = 40

أ. ما عدد إلكترونات العنصر A؟

ب. ما عدد نيوترونات العنصر R؟

ج. ما عدد بروتونات العنصر B؟

د. أي النظائر السابقة هي نظائر لعنصر واحد؟ فسر السبب.

.....

السؤال الثامن : يتواجد الكلور في الطبيعة على هيئة مزيج من Cl-35 و Cl-37 ادرس معطيات الجدول ثم أجب عن الاسئلة التي تليه :

	Cl - 35	Cl - 37
عدد البروتونات	17	17
الكتلة الذرية	34.969 amu	36.966 amu
النسبة المئوية	75.78%	24.22%

1. ما العدد الكتلي لـ Cl-37 ؟
2. أي من النظيرين له كتلة نواة أكبر؟
3. ما عدد الشحنات السالبة في النظير Cl-35 ؟
4. لماذا تظهر نظائر الكلور نفس الخواص الكيميائية رغم اختلاف كتلتها الذرية النسبية ؟

.....

5. احسب الكتلة الذرية المتوسطة للكلور.

.....

.....

.....

السؤال التاسع :

يتواجد اليورانيوم في الطبيعة على صورة خليط من ثلاثة نظائر موضحة في الجدول التالي، ادرس معطيات الجدول ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

	U - 238	U – 235	U - 234
عدد البروتونات	92	92	92
الكتلة الذرية	238.08 amu	235.04 amu	234.04 amu
النسبة المئوية	99.28 %	0.71 %	0.01 %

1. ما العدد الثابت عند جميع نظائر العنصر الواحد؟
2. ما عدد الإلكترونات للنظير U – 235 ؟
3. ما عدد النيوترونات للنظير U – 234 ؟
4. ما عدد الجسيمات الموجودة في نواة النظير U – 238 ؟
5. احسب الكتلة الذرية المتوسطة لليورانيوم.

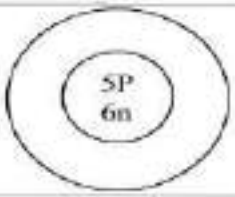
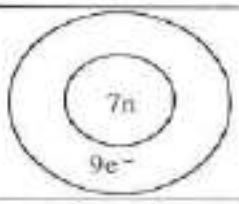
.....

.....

.....

السؤال العاشر :

(أ) استعن بالشكلين التاليين لتكمل الجدول الخاص بهما:

الذرة A	الذرة B	
		
5		عدد البروتونات
	7	عدد النيوترونات
		عدد الإلكترونات
	16	العدد الكتلي

(ب) مستعينا بالشكلين السابقين لذرة A والذرة B هل هما لنفس العنصر ؟ فسر اجابتك.

.....

السؤال الحادي عشر

أ. أكمل الجدول التالي:

اسم النظير	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	رمز النظير
X-22			12	
Y-21			11	

ب. هل النظيران X و Y هما نظيران لنفس العنصر؟ [ ]

فسر إجابتك:.....

السؤال الثاني عشر

احسب **قيمة الكتلة الذرية للنظير الثالث** للماغنيسيوم إذا علمت إن متوسط الكتلة الذرية للماغنيسيوم تساوي 24.305amu وأن :

- نسبة وجود النظير الأول $^{24}_{12}Mg$ تساوي 79%
- نسبة وجود النظير الثاني $^{25}_{12}Mg$ تساوي 10%
- نسبة وجود النظير الثالث $^{X}_{12}Mg$ تساوي 11%

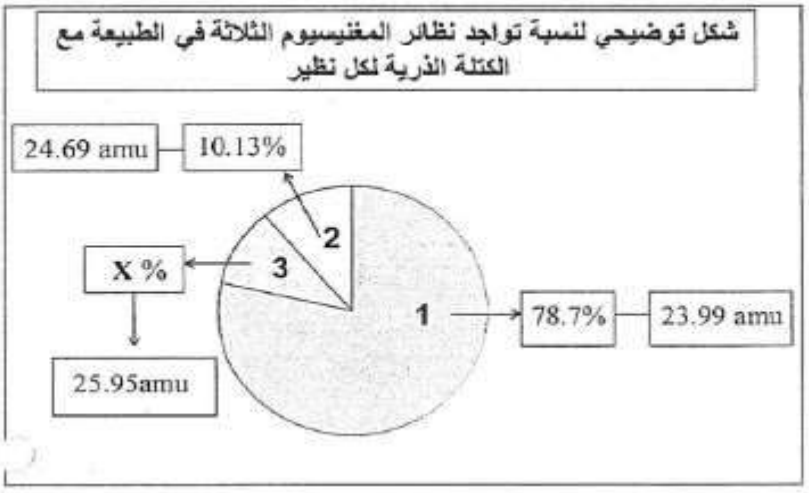
.....

.....

.....

السؤال الثالث عشر:

يعتبر عنصر المغنسيوم عاملا محفزا للأنزيمات التي تتعلق بإنتاج الطاقة في الجسم، وله ثلاثة نظائر في الطبيعة كما هي موضحة في الشكل على اليسار، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الآتي:



1- أحسب نسبة تواجد النظير الثالث للمغنيسيوم في الطبيعة (قيمة X)

.....

2- أحسب الكتلة الذرية المتوسطة للماغنيسيوم.

.....

.....

.....

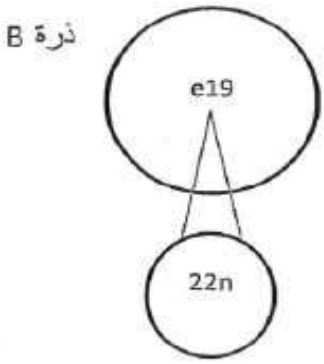
.....

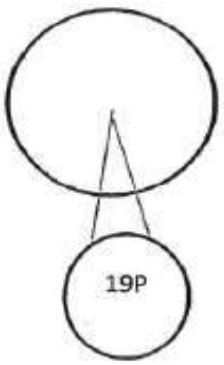
.....

.....

.....

السؤال الرابع عشر





الكتلة الذرية المتوسطة= amu 41.9

أ. استعن بالشكل السابق لملأ الجدول التالي:

الذرة	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد e	عدد P	عدد n
A				19	
B			19		22

ب. ما علاقة الذرة A بالذرة B ؟ مع ذكر السبب.

.....

.....

السؤال الخامس عشر للنيون (Ne) ثلاث نظائر ثابتة وهي ^{20}Ne، ^{21}Ne، ^{22}Ne . وهناك ستة عشر نظيرًا مشعًا.

أجب عن السؤالين التاليين: 1- اكمل الجدول التالي:

النظير	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد النيترونات	الكتلة a.m.u	النسبة المئوية لوجودها
^{20}Ne	10	.....	.....	19.992	90.48
^{21}Ne	10	.....	.....	20.994	0.27
^{22}Ne	10	.....	.....	21.991	.....

2- احسب الكتلة الذرية المتوسطة للنيون باستعمال البيانات في الجدول أعلاه.

.....

.....

.....

.....

السؤال السادس عشر للبروم نظيران ^{79}Br و ^{81}Br يوجدان في الطبيعة بوفرة نسبية متساوية. احسب الكتلة الذرية للبروم.

.....

.....

.....

.....

السؤال السابع عشر الإنديوم من العناصر النادرة وله نظيران في الطبيعة .

1. أكمل الجدول التالي:

رمز النظير	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	العدد الكتلي	الكتلة الذرية amu	نسبة وجوده في الطبيعة %
$^{113}_{49}In$					$m_1 = 112.904$	4.3%
$^{115}_{49}In$					$m_2 = ?$	

2. اكتب القانون الذي يمكن استعماله لحساب الكتلة الذرية المتوسطة للإنديوم (دون تعويض بالأرقام). ثم احسب قيمة m_2 (الكتلة الذرية للنظير $^{115}_{49}In$) علماً بأن الكتلة الذرية المتوسطة للإنديوم = 114.818 amu

.....

.....

.....

.....

.....

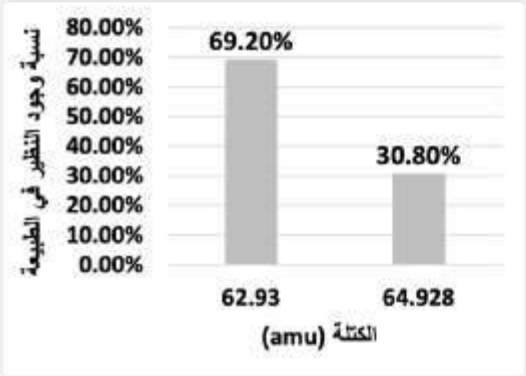
.....

.....

السؤال الثامن عشر

لعنصر النحاس العديد من التطبيقات الحياتية مثل صناعة الاسلاك الكهربائية والنقود المعدنية وغيرها، وله نظيران في الطبيعة الأول Cu-63 وكتلته 62.93amu، اما الثاني Cu-65 وكتلته 64.928amu كما هو موضح بالرسم البياني المجاور.

من خلال المعلومات المعطاة احسب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر النحاس.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال التاسع عشر

احسب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر الكلور علما بأن نظيري الكلور ونسبة تواجدهما في الطبيعة هي: ^{35}Cl 75.76% و ^{37}Cl 24.24%

.....

.....

.....

.....

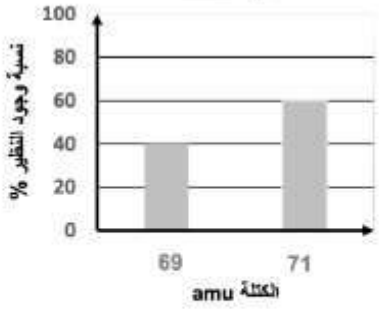
.....

.....

السؤال العشرون

: الرسم البياني المجاور يوضح نسبة توفّر نظيرين x^{69} وx^{71} في الطبيعة

استعن بالرسم للإجابة عما يليه:



1. ما عدد نيوترونات النظير x-71 إذا كان العدد الذري للعنصر x يساوي 31؟

عدد النيوترونات = ...

2. احسب الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر x.

.....

.....

.....

.....

الدرس الرابع : قياس المادة - المول Matter Measurement: The Mole

عدّ الجسيمات Counting Particles

المول The Mole

*وحدة النظام الدولي الأساسية المستخدمة لقياس كمية المادة .

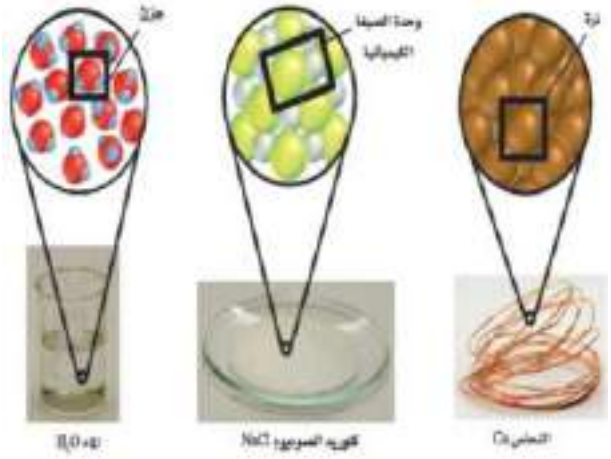
*ويعرف المول بأنه عدد ذرات الكربون– ١٢ في عينة كتلتها **12 g**

علل : اهمية استخدام المول في الحسابات الكيميائية

لأنه يتيح عد الجسيمات بطريقة غير مباشرة.

عدد أفوجادرو Avogadro's Number(N_A)

هو عدد الجسيمات في مول واحد من المادة ويساوي $6.02x10^{23}$ من الجسيمات المكونة لهذا الشيء مثل الذرات و الجزيئات و الايونات ووحدات الصيغ الكيميائية.



١مول من النحاس يحتوي على $6.02x10^{23}$ من ذرات النحاس

١مول من الماء يحتوي على $6.02x10^{23}$ من جزيئات الماء

١مول من ايونات الكلور يحتوي على $6.02x10^{23}$ من أيونات الكلور

١مول من كلوريد الصوديوم يحتوي على $6.02x10^{23}$ من وحدات الصيغة الكيميائية

علل : سمي العدد $6.02x10^{23}$ عدد أفوجادرو

تكريمًا للفيزيائي الإيطالي والمحامي أميدو أفوجادرو **Amedeo Avogadro**. والذي قام بأبحاث لتحديد عدد الجسيمات في المول.

***يحتوي المول دائما على العدد نفسه من الجسيمات، ومع ذلك، فمولات العناصر المختلفة لها كتل مختلفة علل؟**

لاختلاف التركيب الكيميائي لكل مادة عن الأخرى.

عدد المولات وعدد الجسيمات Number of Moles and Number of Particles

إذا كان لديك عدد من مولات الكربون، مثلا **3mol** فهل يمكن لك معرفة عدد جسيمات الكربون في هذه العيّنة؟

بمعلومية أن كل ١ مول من ذرات الكربون يحتوي على عدد أفوجادرو من ذرات الكربون فيكون عدد ذرات الكربون في ٣ مول مساويا ٣ أضعاف عدد الذرات في المول الواحد

$$N = 3 \quad 6.02x10^{23} = 1.806 \quad 10^{24} \quad particles$$

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

و بصفة عامة فإن :

عدد الجسيمات = عدد المولات x عدد أفوجادرو

$$N = N_A \quad n$$

تدريبات

(١) احسب عدد ذرات الخارصين (Zn) في 2.5 mol منه.

عدد الذرات (N)= عدد المولات(n) × عدد أفوجادرو(N_A)

عدد الذرات (N)= $2.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.5 \times 10^{24}$ ذرة

(٢) احسب عدد الجزيئات في 11.5 mol من الماء (H_2O).

عدد الجزيئات(N) = عدد المولات (n)× عدد أفوجادرو(N_A)

عدد الجزيئات(N) =$11.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.9 \times 10^{24}$ جزيء

(٣) ما عدد وحدات الصيغة $AgNO_3$ في 3.25 mol منها؟

عدد وحدات الصيغة(N) = عدد المولات(n) × عدد أفوجادرو(N_A)

عدد وحدات الصيغة(N) =$3.25 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.95 \times 10^{24}$ وحدة صيغة

(٤) ما عدد المولات في 5.75×10^{24} ذرة من الألومنيوم Al؟

عدد المولات(n) = عدد الجسيمات / عدد افوجادرو = $\frac{5.75 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}}$ = 9.55 مول

(٥) ما عدد المولات في 2.5×10^{20} ذرة من الحديد Fe؟

عدد المولات(n) = عدد الجسيمات / عدد افوجادرو = $\frac{2.5 \times 10^{20}}{6.02 \times 10^{23}}$ = 4.15×10^{-4} مول

(٦) أي المواد الآتية تحتوي على عدد أكبر من الذرات .
0.15 mol من الكالسيوم أم 0.33 mol من الالومنيوم

عدد الذرات (N)= عدد المولات(n) × عدد أفوجادرو(N_A)

الكالسيوم

عدد ذرات الكالسيوم (N)= عدد المولات(n) × عدد أفوجادرو(N_A)

$6.02 \times 10^{23} \times 0.15 =$

0.903×10^{23} ذرة =

الألومنيوم

عدد ذرات الألومنيوم (N)= عدد المولات(n) × عدد أفوجادرو(N_A)

$6.02 \times 10^{23} \times 0.33 =$

1.98×10^{23} ذرة =

اذا عدد الذرات الموجودة في 0.33 مول من الألومنيوم أكبر من عدد الذرات في 0.15 مول من الكالسيوم

الكتلة المولية للذرات(MM)

- هي كتلة مول واحد من مادة ما، سواء كانت عنصرًا أو مركبًا.
- الكتلة المولية لأي عنصر تساوي عدديا كتلته الذرية ووحدتها جرام/مول

كتلة ذرة البوتاسيوم = 39.098 amu ⟸ الكتلة المولية للبوتاسيوم = 39.098 g/mol

✓ احسب كتلة المول من حمض الكبريتيك H_2SO_4 علما بأن من [H=1,S=32,O=16]

كتلة المول من H_2SO_4 = 2X1 + 1X32 + 4X16 = 98 gm

- الكتلة المولية لأي مادة هي كتلة عدد أفوجادرو من جسيمات هذه المادة.

اي ان 39.098جرام من البوتاسيوم = كتلة ١ مول من البوتاسيوم = كتلة $6.02x10^{23}$ ذرة بوتاسيوم

ولحساب كتلة عدد معين من المولات اضرب عدد المولات في الكتلة المولية

الكتلة بالجرامات (m) = عدد المولات (n) × الكتلة المولية (MM)

$$m = n \times MM$$

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

احسب كتلة 0.045 mol من الكالسيوم.علما بأن الكتلة المولية للكالسيوم = 40.08 g/mol

كتلة الكالسيوم (g) = عدد مولات الكالسيوم (mol) x الكتلة المولية للكالسيوم (g/mol)

1.80 g = 40.08 x 0.045 =

الكتلة وعدد الذرات Mass and Number of Atoms

لإيجاد العلاقة المباشرة بين الكتلة وعدد الجسيمات لابد أن نحوّل إلى عدد المولات في البداية. وهذه العملية المكوّنة من خطوتين موضحة في المثال التالي :

الهيليوم He غاز نبيل، فإذا احتوى بالون على $5.5 \text{ atom} \times 10^{22}$ من الهيليوم، فاحسب كتلة الهيليوم فيه.

عدد المولات (n) = عدد الذرات (N) / عدد أفوجادرو (N_A)

$$0.0914 \text{ mol} = \frac{5.5x10^{22}}{6.02x10^{23}}$$

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

كتلة الهليوم (m) = عدد المولات(n) x الكتلة المولية (MM)

0.366 g = 4 X 0.0914 =

مطياف الكتلة : هو تقنية تستخدم لقياس الكتلة المولية لجزيء حيوي جديد كما يساعد على الكشف عن التركيب الكيميائي للمركب .

تدريبات

١-ما عدد الذرات في 11.5 g من الزئبق علماً بأن الكتلة المولية للزئبق =200.59 g/mol

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{كتلة المادة بالجرام (m)}}{\text{الكتلة المولية (MM)}}$$

$$0.058 \text{ mol} = \frac{11.5}{200.59} =$$

عدد الذرات (N) = عدد المولات (n) x عدد أفوجادرو (N_A)

$$3.49X10^{22} \text{ atom} = 6.02X10^{23} \times 0.058 =$$

$$\frac{m}{MM} = \frac{N}{N_A}$$

*يمكن استخدام العلاقة التي تربط بين المثلثين مباشرة كالتالي

$$\frac{11.5}{200.59} = \frac{\text{عدد الذرات (N)}}{6.02X10^{23}}$$

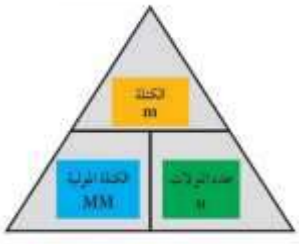
$$3.49X10^{22} \text{ atom} = \frac{6.02X10^{23} \times 11.5}{200.59} = \text{عدد الذرات (N)}$$

٢- رتب تصاعدي بحسب عدد المولات : $3.00x10^{24}$ atoms من Ne ، 4.25 mol من Ar، $2.69x10^{24}$atoms من Xe ، 65.96g من Kr علما بان الكتلة الذرية للكربتون = 83.3g/mol

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

نحسب عدد مولات النيون Ne = $\frac{\text{عدد الذرات (N)}}{\text{عدد أفوجادرو } (N_A)} = \frac{3.00x10^{24}}{6.02X10^{2}} = 4.983 \text{ mol}$

نحسب عدد مولات الزينون Xe = $\frac{\text{عدد الذرات (N)}}{\text{عدد أفوجادرو } (N_A)} = \frac{2.69x10^{24}}{6.02X10^{23}} = 4.468 \text{ mol}$



العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

نحسب عدد مولات الكربتون Kr = $\frac{\text{الكتلة (m)}}{\text{الكتلة المولية (Mm)}} = \frac{65.96}{8.3.3} = 0.787 \text{ mol}$

فيكون الترتيب تصاعديا كالتال

Ne (4.983 mol) > Xe(4.468 mol) > Ar (4.25 mol) > Kr (0.787 mol)

3- رتب الكميات التالية تصاعديا من الاصغر للاكبر بحسب عدد الكتلة :

1.00 mol من Ar علما بان كتلته الذرية =39.9 g/mol ، $3x10^{24}$ atoms من Ne علما بان الكتلة الذرية للنيون = 20 g/mol ، 20 g من الكربتون.

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

نحسب كتلة ١ مول من الأرجون Ar= عدد المولات (n) x الكتلة المولية (MM)

39.9 g = 39.9 X 1 =

نحسب كتلة $3x10^{24}$ atom من النيون Ne كالتالي:

عدد المولات (n) = عدد الذرات (N) / عدد أفوجادرو (N_A) = $3x10^{24}$ / $6.02X10^{23}$ = 4.98 mol

العلاقة بين عدد المولات والكتلة.

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

كتلة النيون (m) = عدد المولات (n) x الكتلة المولية (MM)

99.6 g = 20 x 4.98 =

فيكون الترتيب كالتالي :

Ne (99.6 g) > Ar (39.9 g) > Kr (20 g)

4- رتب العينات الثلاثة التالية من الاصغر إلى الاكبر بحسب عدد الجسيمات :

$1.25x10^{25}$ atoms من الخارصين Zn ،

3.65 mol من الحديد Fe،

$6.78x10^{22}$molecules من الجلوكوز $C_6H_{12}0_6$

العلاقة بين عدد المولات وعدد الجسيمات.

نحسب عدد جسيمات الحديد Fe = عدد المولات (n) X عدد أفوجادرو (N_A)

$2.197X10^{24}$ atoms = $6.02X10^{23}$ X 3.65 =

ويكون الترتيب كالتالي

Zn ($1.25x10^{25}$ atoms) > Fe($2.197X10^{24}$ atoms) > $C_6H_{12}O_6$ ($6.78X10^{22}$ molecules)

تدريبات

$$\frac{N}{N_A} = \frac{m}{MM} = n$$

$$m = \frac{N}{N_A} \times MM$$

$$N = \frac{m}{MM} \times N_A$$

١–ما الوحدة الدولية المستعملة لقياس الكتلة المولية؟

أ. g/mol ب. atom/mol ج. mol د. g

٢–أي مما يلي لا يعتبر وصفا صحيحا للمول؟

أ. وحدة تستخدم للعد المباشر للجسيمات. ب.عدد الذرات في 12g من C–12 النقي .

ب. ج.عدد أفوجادرو من جزيئات المركب. د.وحدة النظام الدولي لكمية المادة .

٣–ما عدد ذرات الاكسجين في المول الواحد من الماء؟ (عدد أفوجادرو = $6.02X10^{23}$)

أ. $6.02X10^{23}$ ب. $3.01X10^{23}$ ج. 2x $6.02X10^{23}$ د. 1

٤–ما الذي يحتويه 1 mol من غاز الهيدروجين (الكتلة الذرية للهيدروجين 1 amu) ؟

أ. $6.02X10^{23}$ جزيء من H_2 ب.جرامان من جزيء H_2 ج. 2x $6.02X10^{23}$ ذرة من H د.جميع ما سبق.

٥–ما كتلة عدد أفوجادرو من ذرات النحاس ؟(علماً بأن الكتلة الذرية للنحاس = 63.5 amu)

أ. 63.5 g ب. 31.75 g ج. 6.02X1023 g د. 63.5x $6.02X10^{23}$ g

٦– ما الوحدة المستعملة في قياس الكتلة ؟

أ. g/mol ب. g ج. amu د. mol

٧– إذا علمت أن الكتلة المولية للفورمالدهيد تساوي 30.0 g/mol ، كم جرامًا يوجد في 2.000 mol من الفورمالدهيد

أ. 30.00 g ب. 60.06g ج. 182.0 g د. 200. 0g

٨–إذا علمت أن الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم NaOH تساوي 40.0 g/mol فما عدد المولات في 20.00 g منه ؟

أ. 0.5 mol ب. 1.00 mol ج. 2.00mol د. 4.00 mol

٩-كم ذرة في 116.14 g من Ge ؟ (الكتلة المولية= 72.59 g/mol)

أ. $2.73X10^{25}$ atoms ب. $6.99X10^{25}$ atoms

ج. $3.76X10^{23}$ atoms د. $9.63X10^{23}$ atoms

١٠-ما كتلة جزيء واحد من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ علما بأن الكتلة المولية للجلوكوز = 180 g/mol ؟

أ. $6.02X10^{-23}$ g ب. 2.99×10^{-22} g ج. 2.16×10^{25} g د. 3.34×10^{21} g

١١- ما عدد ذرات الاكسجين في 18.94 g من $Zn(NO_3)_2$ علما بان الكتلة المولية = 189 g/mol

أ. $3.61X10^{23}$ atoms ب. $1.81X10^{23}$ atoms

ج. $6.02X10^{22}$ atoms د. $1.14X10^{25}$ atoms

١-إحسب عدد الجسيمات في كل مادة:

- 0.25 mol من الفضة Ag

.....

.....

- 0.425 mol من N_2

.....

.....

٢-احسب عدد الجزيئات في كل مادة :

- 1.25 mol من H_2O

.....

.....

- 150 mol من HCl

.....

.....

٣-احسب عدد المولات في كل مما يلي

- $3.25x10^{20}$ atom من الرصاص.

.....

.....

- $4.96x10^{24}$ molecules من الجلوكوز.

.....

.....

٤- إجر التحويلات التالية:

- $1.51x10^{15}$atoms من السليكون Si إلى مولات.

.....

.....

- $4.25x10^{-2}$mol من حمض الكبريتيك H_2SO_4إلى جزيئات.

.....

.....

٥-ما الكتلة المولية لأباتيت الفلور $Ca_5(PO_4)_3F$ علما بأن الكتل الذرية كالتالي

(Ca=40 , P=31 ,O=16 , F=19)

.....

.....

٦-أيهما يحتوي على اكبر عدد من الذرات 10 mol من الكربون ام 10 mol من الكالسيوم؟

.....

.....

.....

.....

٧-خليط مكون من 0.250 mol من الحديد Fe ، 1.20 mol من الكربون C . ما عدد الذرات الكلي في الخليط؟

.....

.....

.....

٨-النيون هو غاز خامل موجود في مصابيح النيون، يعطي توهجاً محمراً فيها .فإذا احتوى مصباح النيون على 2.69×10^{22} atoms من النيون، فما كتلة النيون بالجرامات؟ علما بان الكتلة الذرية للنيون = 20.189 g/mol

.....

.....

.....

.....

٩- أيها أكبر كتلة واحد مول من الفضة أم كتلة واحد مول من الذهب؟ فسر اجابتك بالحسابات الكيميائية ، علماً بأن الكتل الذرية (g/mol) لكل من الفضة و الذهب هي 108 , 197 على الترتيب.

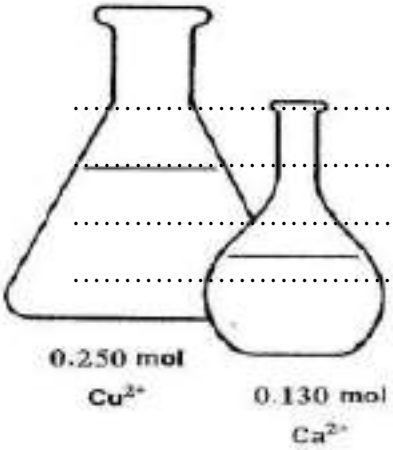
.....

.....

.....

.....

١٠- محلولان لمادتين كيميائيتيين مبينان بالشكل الذي أمامك ، فإذا تم خلط هذين المحلولين فما العدد الكلي للايونات في هذا الخليط؟ إذا علمت أن عدد أفوجادرو = $6.02x10^{23}$ particles/mol



.....

.....

.....

.....

١-عدد الجسيمات في المول من غاز الهيدروجين يساوي عدد الجسيمات في المول من الحديد الصلب.

.....

٢-عدد ذرات مول واحد من عنصر الحديد الصلب يساوي عدد جزيئات مول واحد من غاز الهيدروجين رغم اختلافهم كتلتهما.

.....

٣-من المستحيل عد الذرات بشكل مباشر.

.....

٤-سمي العدد $6.02X10^{23}$ عدد أفوجادرو.

.....

٥-عدد أفوجادرو يصلح لعد المكونات المتناهية في الصغ مثل الذرات.

.....

الفصل الثاني (من العناصر إلى المركبات From Elements To Compounds)

الدرس الأول:ترتيب العناصر Arrangement of The Elements

جدول ١-١ التسمية الأصلية لبعض العناصر.

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

العنصر: مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية.

i. **طبيعية** : هناك ٩٢ عنصرًا موجودًا في الطبيعة. ومن هذه العناصر: النحاس، والأكسجين، والذهب.

ii. **مصنعة** : عناصر لا توجد في الطبيعة، ولكن يتم تحضيرها في المختبر مثل النبتونيوم.

أسماء و رموز العناصر

-لكل عنصر اسم كيميائي ورمز خاص به. ويتكون الرمز من :

- **حرف واحد كبير :** مثل الأكسجين Oxygen: O والكربون Carbon: C والباريوم Barium:Ba
- **حرفين أو ثلاثة :** بحيث يكون الحرف الأول كبيرًا، أما باقي الأحرف فتكون صغيرة مثل الألومنيوم Al و الحديد Fe و الهليوم He .

إلاّ أنّ رموز بعض العناصر حافظت على أصلها منذ بداية اكتشافها مثل البوتاسيوم ورمزه منسوب إلى اسمه العربي : القَلْية ، والصوديوم Na نسبة إلى الاسم ... Natrium

-ومن المعروف أن أسماء العناصر ورموزها متفق عليها عالميًّا من قبل العلماء لتسهيل التواصل بينهم

ما الفرق بين CO و Co ؟

ملاحظة

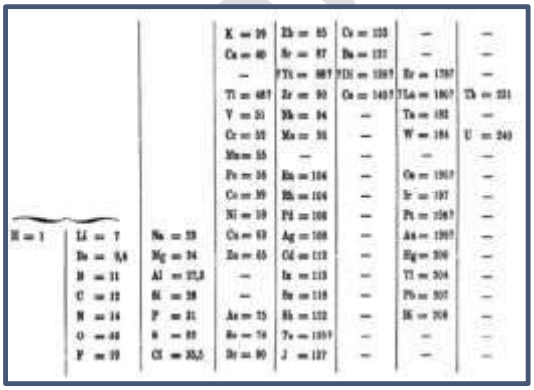
CO هي صيغة كيميائية تمثل مركب أول أكسيد الكربون وهو مكون من عنصرين الكربون C و الأكسجين O

Co تمثل رمز لعنصر الكوبلت حيث أن رمز العنصر من حرفين الأول كبير والثاني صغير.

وجود العناصر

- توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية كالهليوم (غاز) ، و الزئبق (سائل) ، و النحاس (صلب).
- لا تتوافر العناصر في الطبيعة على نحو متساوي:

i. الهيدروجين 75% من الكون.
ii. الأكسجين O و السليكون Si معا 75% من القشرة الأرضية .
iii. الاكسجين O و الكربون C و الهيدروجين H أكثر من 90% من جسم الانسان .
iv. الفرانسيوم Fr أحد اقل العناصر وجودا في الطبيعة حيث يقدر بأقل من 20 g موزعة في القشرة الارضية .
v. يمثل الاكسجين اكثر العناصر وفرة في جسم الانسان.لأنه يمثل ٦٥% من كتلته



☆**العالم الروسي ديمتري مندليف** Dmitri Mendeleev (1834-1907)

١-برهن على وجود علاقة بين الكتلة الذرية و خواص العناصر..
٢-لاحظ الانماط الدورية في خواص العناصر.
٣-رتب العناصر ترتيبا تصاعديا حسب الزيادة في كتلتها الذرية .
٤-تنبأ بعناصر لم تُكتشف و حدّد لها أماكن فارغة و توقع خواصها.

- **عيوب جدول مندليف:** بعد اكتشاف العناصر الجديدة و حساب كتلتها الذرية بدقة، وُجد أنّ خواصها تختلف عن خواص المجموعة التي تنتمي إليها.

الجدول الدوري الحديث The Modern Periodic Table

i. تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعديا حسب الزيادة في العدد الذري.

ii. يوضع العنصر في الجدول داخل مربع يحتوي على اسم العنصر ورمزه و عدده الذري و كتلته الذرية.

iii. رتبت العناصر في شبكة من الصفوف الأفقية والأعمدة الرأسية .

iv. يتكون الجدول الدوري الحديث من :

- **الدورات :** و هي الصفوف الأفقية في الجدول و عددها 7 دورات .
- **المجموعات (العائلات) :** و هي الاعمدة الراسية بالجدول و عددها 18 مجموعة .وخواص عناصرها الكيميائية والفيزيائية متشابهة.

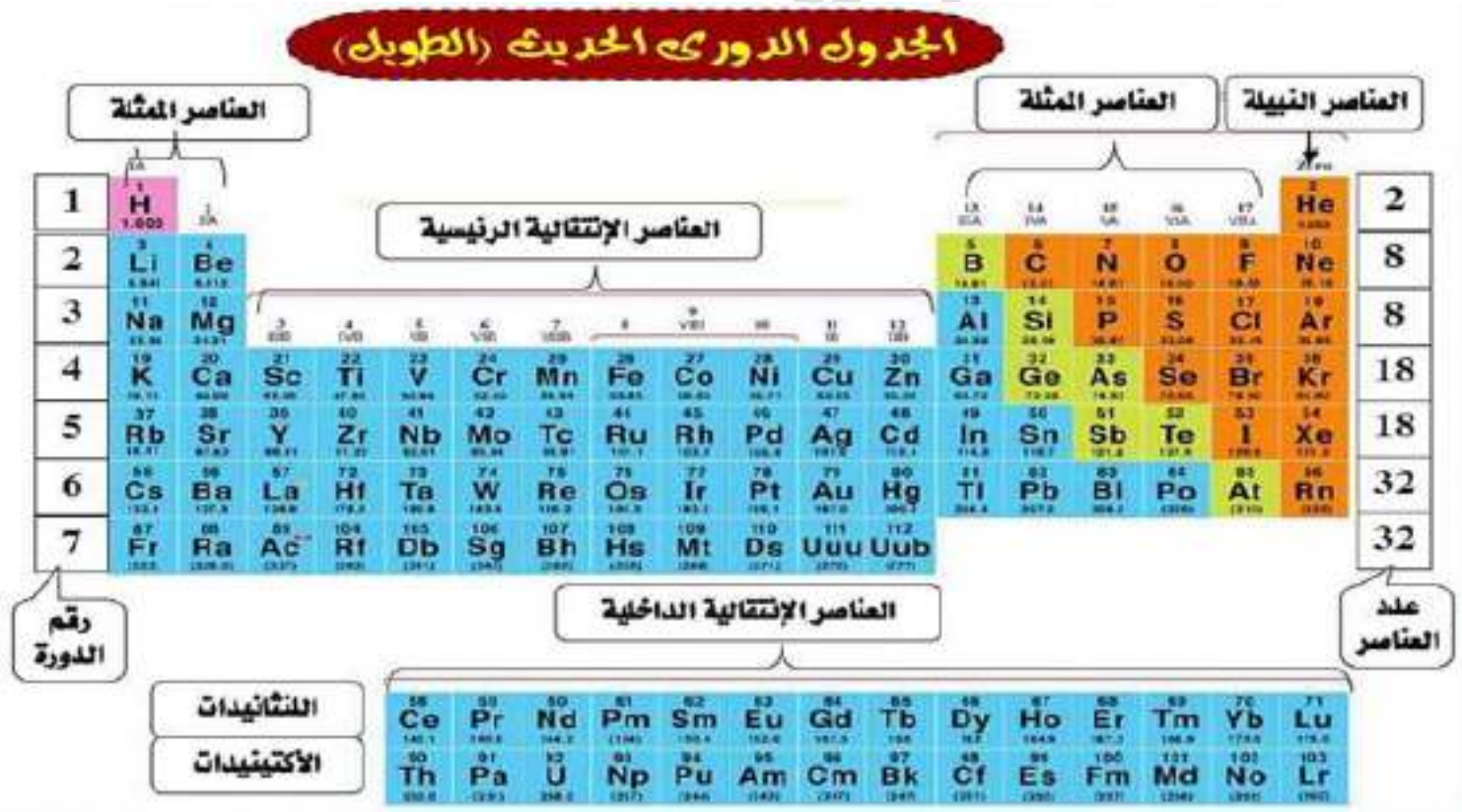
بماذا تفسر : سمي الجدول دورياً . لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة إلى أخرى .

العناصر المثالية

- هي العناصر التي تنتمي للمجموعات 1 و 2 ، و من 13 حتى 18 في الجدول الدوري الحديث.
- لها العديد من الخواص الكيميائية والفيزيائية ولذلك يشار إليها بالمجموعات الرئيسية .

العناصر الانتقالية

- هي العناصر التي تنتمي للمجموعات من 3 إلى 12 في الجدول الدوري الحديث .



أهمية الجدول الدوري: ١- فهم خواص العناصر و التنبّؤ بها.

٢- تنظيم المعلومات المتعلقة بالترتيب الذري.

أنواع العناصر في الجدول الدوري (الفلزات – اللافلزات – أشباه الفلزات)

قارن بين خصائص الفلزات و اللافلزات

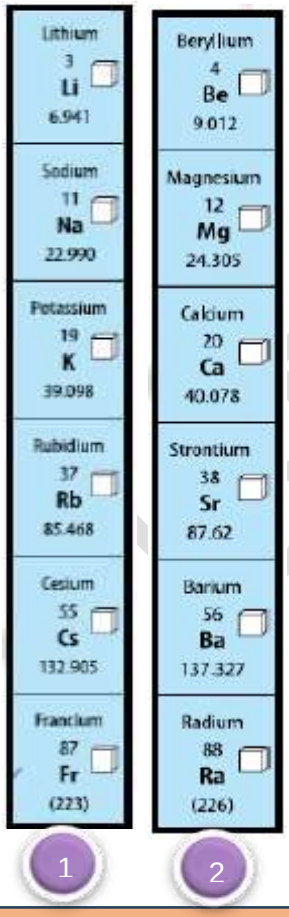
وجه المقارنة	الفلزات	اللافلزات
موقعها في الجدول الدوري	مربعاتها زرقاء في الجدول الدوري.و تشمل العناصر الانتقالية ومعظم العناصر المثالية.	مربعاتها صفراء في الجدول الدوري.في الجزء الأيمن العلوي
الحالة الفيزيائية	صلبة (عدا الزئبق Hg سائل) ملساء لامعة في درجة حرارة الغرفة	غازات أو صلبة و منها سائل واحد و هو البروم Br
التوصيل للحرارة والكهرباء	جيدة التوصيل للحرارة و الكهرباء.	رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء
القابلية للطرق و السحب	يمتاز معظمها بالمرونة و الليونة ، ولذلك فهي قابلة للطرق (تحول إلى رقائق صغيرة) والسحب (على شكل أسلاك رفيعة)	هشة غير مرنة ، ذات لون داكن .

ما أهم خصائص أشباه الفلزات؟

- مربعاتها باللون الأخضر ، تقع بين الفلزات و اللافلزات في الجدول الدوري.
- لها خواص فيزيائية وكيميائية تشبه الفلزات واللافلزات معا
- منها السليكون Si والجرمانيوم Ge .

بماذا تفسر: يصنع روبوت السمكة الآلي من راتنج السليكون .

لأن راتنج السليكون يصبح مرنا في الماء وهذا يساعد على سباحة وحركة روبوت السمكة الآلي بسهولة و مرونة مثل السمكة الطبيعية.



أهم مجموعات الجدول الدورى

المجموعة الأولى (الفلزات القلوية)

- تبدأ بعنصر الليثيوم وتنتهي بعنصر الفرانسيوم
- تتميز بنشاط كيميائي شديد ، و لذلك لا توجد عناصرها في صورة منفردة في الطبيعة.
- سُمّيت بالقلوية لأنّ تفاعلها مع الماء ينتج مركبات ذات خاصية قلوية.
- يزداد نشاطها بزيادة حجمها الذري من اعلى لأسفل ولذلك أنشطها السيزيوم Cs

بماذا تفسر :وضع الهيدروجين في المجموعة الاولى(الفلزات القلوية) رغم انه لا فلز .

١–وذلك لأنه يمثل العنصر الأول في الجدول الدوري باعتبار عدده الذري الذي يساوي ١

٢–لأنه يشبه عناصر المجموعة الأولى في خواصها الكيميائية .

المجموعة الثانية (الفلزات القلوية الأرضية)

- تبدأ بعنصر البريليوم وتنتهي بعنصر الراديوم .
- تتميز بنشاطها الكيميائي مثل الماغنسيوم Mg و الكالسيوم Ca

بماذا تفسر : يستخدم الماغنسيوم في تصنيع الأجهزة الالكترونية مثل الإطار الخارجي للحاسوب.

لأنه فلز صلب و قوي ، ووزنه خفيف نسبياً .

المجموعة 17 (الهالوجينات)

- تبدأ بعنصر الفلور وتنتهي بعنصر الاستاتين.
- تتميز بأنها عناصر نشطة شديدة التفاعل. و توجد في صورة مركبات ايونية (مثل عناصر المجموعات 2 ، 1)
- تضاف المركبات التي تحتوي على الفلور إلى معجون الاسنان وماء الشرب لحماية الأسنان من التسوس.

المجموعة 18 (الغازات النبيلة أو الخاملة)

- تبدا بعنصر الهليوم وتنتهي بعنصر الرادون.
- تعرف بالعناصر النبيلة (علل) لأنها لا تتفاعل مع غيرها من العناصر في الظروف العادية.
- هي اكثر العناصر استقرارا (علل) لأن مدارها الأخير ممتلىء بالالكترونات.
- تستخدم في المصابيح الكهربائية و اشارات(لوحات) النيون.

بماذا تفسر : تعرف عناصر المجموعة 18 بالغازات النبيلة (الخاملة)

لأنها لا تتفاعل تلقائيا بسهولة.

17	18
Fluorine 9 F	Helium 2 He
Chlorine 17 Cl	Neon 10 Ne
Bromine 35 Br	Argon 18 Ar
Iodine 53 I	Krypton 36 Kr
Astatine 85 At	Xenon 54 Xe
	Radon 86 Rn

العناصر المهمة الأكثر استخداما في الكيمياء - الزئبق Hg هو الفلز الوحيد في الحالة السائلة.

المجموعات وسط الجدول : الفلزات الانتقالية الرئيسية

المجموعات أسفل الجدول : الفلزات الانتقالية الداخلية تتكوّن الفلزات الانتقالية الداخلية من مجموعتين :

-اللانثانيدات: وهي عناصر تلي أفقيًّا عنصر اللاّنثانوم. وهي العناصر التي يبدأ عددها الذري من 58 إلى 71

- الأكتينيدات: وهي عناصر تلي أفقيًّا عنصر الأكتينيوم. وهي العناصر التي يبدأ عددها الذري من 90 إلى 103

إثراء

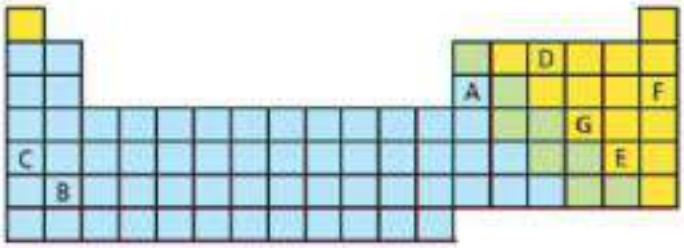
تدريبات

1. تشترك العناصر Li , Na , K , Cs في خواص كيميائية متشابهة، في الجدول الدوري تنتمي هذه العناصر إلى:

أ. مجموعة ب. صف

ج. دورة د. عنصر

2. ما التعبير الصحيح الخاص بالعناصر في الجدول الدوري؟



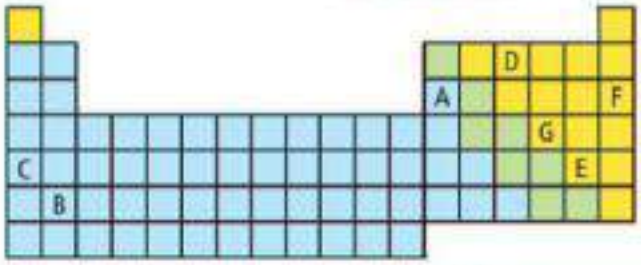
أ. E وF هالوجينات

ب. A وF لهما نفس الخاصيات الكيميائية

ج. A وB وC فلزات

د. E يكوّن أيونا موجبا

3. ما رمز العنصر الذي يقع في مجموعة الهالوجينات؟



أ. F ب. C ج. B د. E

4. ما العنصر الذي يوجد في الحالة السائلة في الظروف العادية؟

أ. اليود ب. الزئبق ج. الهيليوم د. الكبريت

5. أي مما يلي يعتبر مثالا للعنصر .....

أ. الماء ب. السكر ج.الهواء د. الكربون

6. **مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرق فيزيائية او كيميائية:**

أ. الذرة ب. المركب ج. المخلوط د. العنصر

7. **من رموز العناصر الذي تم اخذها من اسمها باللغة اللاتينية:**

أ. C ب. N ج. K د. S

8. **من رموز العناصر الذي تم اخذها من اسمها باللغة الانجليزية :**

أ. O ب. Na ج. K د. Fe

9. جدول العالم مندليف الذي نظم فيه العناصر المعروفة في زمنه قائماً على:

أ. التشابهات بين العناصر فقط ب. الكتل الذرية للعناصر فقط

ج. التشابهات بين العناصر و الكتل الذرية لها د. العدد الذري

10. ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً حسب:

أ. العدد الذري ب. الكتلة الذرية ج.الكتلة الذرية المتوسطة د. العدد الكتلي

11. لكل عنصر في الجدول الدوري الحديث مربع يحتوي على :

أ. اسم العنصر و رمزه فقط ب. العدد الذري و الكتلة الذرية المتوسطة فقط

ج.حالة المادة فقط د. جميع ما سبق

12. سلسلة الأعمدة في الجدول الدوري تسمى:

أ. دورات ب. مجموعات ج.نظائر د. مخاليط

13. سلسلة الصفوف الأفقية في الجدول الدوري تسمى :

أ. دورات ب. مجموعات ج.نظائر د. مخاليط

14. يشار الى عناصر المجموعات 1,2 و من 13حتى 18 بـ...:

أ. العناصر الانتقالية ب. الغازات النبيلة ج.الهالوجينات د. العناصر المثالية

15. يشار إلى عناصر المجموعات من 3 إلى 12 بـ...:

أ.العناصر الانتقالية ب. الغازات النبيلة ج.الهالوجينات د. العناصر المثالية

16. رمز عنصر الصوديوم هو :

أ. S ب. So ج. N د. Na

17. تصنف العناصر في الجدول إلى :

أ. فلزات فقط ب. لا فلزات فقط ج.أشباه فلزات فقط د. جميع ما سبق.

18. من صفات الفلزات كل ما يأتي عدا :

أ. ملساء لامعة ب. غازات او مواد صلبة هشة ذات لون داكن

ج.لينة و قابلة للسحب و الطرق د. جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.

19. تعد معظم العناصر المثالية و الانتقالية:

أ. فلزات ب. لافلزات ج.أشباه فلزات د. جميع ما سبق

20. توجد معظم الفلزات في الجدول الدوري على:

أ. اليمين ب. اليسار ج.المنتصف د. أسفل الجدول الدوري

21. توجد اللافلزات في الجزء....من الجدول الدوري:

أ. العلوي الأيسر ب. العلوي الأيمن ج.الأسفل د. المنتصف

IBRAHIM EMARA

22. من صفات اللافلزات كل ما يأتي عدا :

أ. غازات او مواد صلبة هشة ذات لون داكن ب. رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء.

ج. جيدة التوصيل للكهرباء. د. تمثل بمربعات صفراء في الجدول الدوري الحديث

23.العنصر اللافلزي الوحيد السائل في درجة حرارة الغرفة :

أ. الزئبق ب. الماء ج.البروم د. الكروم

24. العنصر الفلزي الوحيد السائل في درجة حرارة الغرفة :

ب. الزئبق ب. الماء ج.البروم د. الكروم

25. يستخدم في تصنيع الإطار الخارجي للحاسوب المحمول :

أ.السليكون (Si) ب. الجرمانيوم (Ge) ج.الماغنسيوم(Mg) د. الزئبق(Hg)

26. قام العلماء بتطوير تقنيات الغواصات بصنع روبوت آلي على صورة سمكة من راتنج السليكون و هم من عناصر :

ا. الفلزات ب. اللافلزات ج.أشباه فلزات د. العناصر الانتقالية.

27.تتألف المجموعة 17 في الجدول الدوري من عناصر شديدة التفاعل تعرف باسم :

أ. العناصر المثالية ب. العناصر الانتقالية ج.اللافلزات د. الهالوجينات

28. تسمى المجموعة 18 في الجدول الدوري باسم:

أ. العناصر المثالية ب. العناصر الانتقالية ج.اللافلزات د. الهالوجينات

29.وضع الهيدروجين في مجموعة الفلزات رغم أنه عنصر لافلزي و ذلك لأنه:

أ. يمثل العنصر الأول فقط ب. عدده الذري يساوي (١) فقط

ج. يشبه عناصر المجموعة الأولى في خواصها االكيميائية د. جميع ما سبق

30.يستخدم عنصر الماغنسيوم (Mg) في صناعة الإطار الخارجي لجهاز الكمبيوتر المحمول لأنه عنصر :

أ. جيد التوصيل للحرارة ب. خفيف وقوي ج.جيد التوصيل للكهرباء د. أملس ناعم

31. يصنع الروبوت الآلي المطور في تقنيات الغواصات من راتنج السليكون الذي يصبح .....في الماء :

أ. صلباً ب. لامعاً ج.ليناً د. أملساً

32.تضاف المركبات التي تحتوي على الفلور إلى معجون الأسنان و ماء الشرب :

أ. لتحسين عملية الهضم ب. لحماية الاسنان من التسوس ج.لقتل الميكروبات د. لتقوية العظام

33.تسمى عناصر المجموعة (18) بالغازات النبيلة أو الغازات الخاملة لأنها :

أ. تتفاعل تلقائياً بسهولة ب. شديدة التفاعل ج.لا تتفاعل تلقائياً بسهولة د. خفيفة وقوية

34. كل من عناصر المجموعة (1) و (2) و الهالوجينات في الجدول الدوري عناصر شديدة التفاعل و لذلك فهي عادة تكون جزءاً من :

أ. مركب ب. عنصر ج.ذرة د. مخلوط

IBRAHIM EMARA

35.أول عنصر في الجدول الدوري الحديث هو :

أ. He ب. Ne ج.H د. Li

36.يستخدم في المصابيح الكهربية و إشارات (لوحات) النيون :

أ. الفلزات ب. أشباه الفلزات ج.الهالوجينات د. الغازات النبيلة او الخاملة.

---

1) توضع العناصر K, Na, Li في مجموعة واحدة في الجدول الدوري.

.....

2) توضع العناصر F,Cl,Br في مجموعة واحدة في الجدول الدوري.

.....

3) يسمى الجدول الحديث بالجدول الدوري.

.....

4) يعتبر العنصر أبسط مادة نقية.

.....

5) بعض رموز العناصر لا تتطابق مع أسمائها باللغة الانجليزية.

.....

6) يستخدم الماغنسيوم Mg في صناعة الاطار الخارجي للحاسب الآلي المحمول.

.....

7) تكون عناصر المجموعات (1) و (2) و الهالوجينات في الجدول الدوري غالباً على هيئة مركبات.

.....

8) تضاف المركبات التي تحتوي على الفلور إلى معجون الأسنان و ماء الشرب.

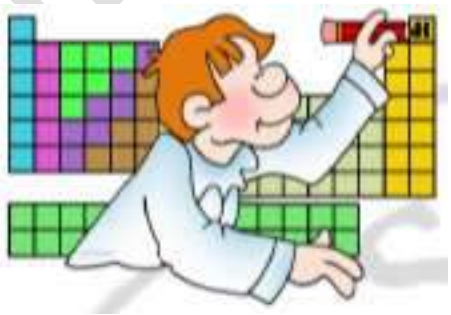
.....

9) تعرف عناصر المجموعة 18 بالغازات النبيلة او الخاملة.

.....

س:٣ صل كل بند في العمود الأيمن بما يناسبه من المجموعات في العمود الأيسر:

a. العناصر القلوية	1. المجموعة 18
b. الهالوجينات	2. المجموعة 1
c. العناصر القلوية الأرضية	3. المجموعة 2
d. الغازات النبيلة	4. المجموعة 17



IBRAHIM EMARA

الدرس الثاني : المركبات الكيميائية Chemical Compounds

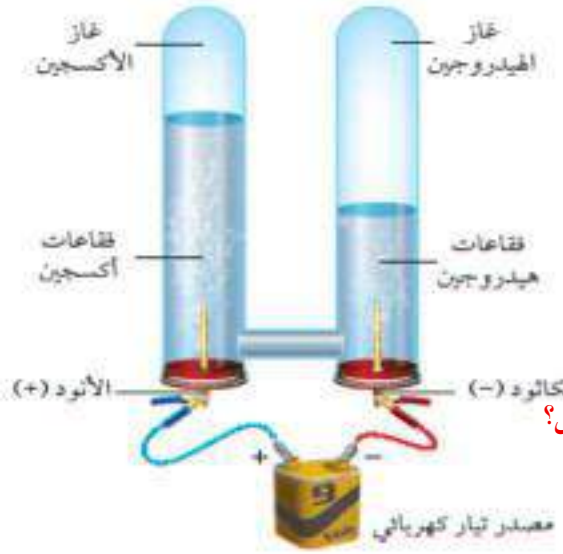
المركب : يتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدين كيميائيًا.

قارن بين العنصر والمركب

وجه المقارنة	العنصر	المركب
التعريف	مادة كيميائية نقية تتكون من نوع واحد من الذرات	يتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدين كيميائيًا
العدد	92 عنصر في الطبيعة	10 ملايين مركب وتزيد 100000 مركب سنويا
إمكانية التجزئة والفصل إلى مواد أبسط	لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية.	تتفكك المركبات إلى عناصر بواسطة الطاقة كالحرارة والكهرباء.
الاستقرار	أقل استقرارا	أكثر استقرار
أمثلة	الحديد Fe – النحاس Cu	الماء H_2O – كلوريد الصوديوم NaCl

التحليل الكهربي للماء

هو عملية يتم فيها استخدام التيار الكهربي لإحداث تغير كيميائي للماء وتحليله إلى العناصر المكون له (الهيدروجين والأكسجين) ويستخدم في ذلك جهاز يسمى "فولتامتر هوفمان".



١–عند مرور التيار الكهربي تنتج فقاعات غازية عند قطبي خلية التحليل الكهربي.

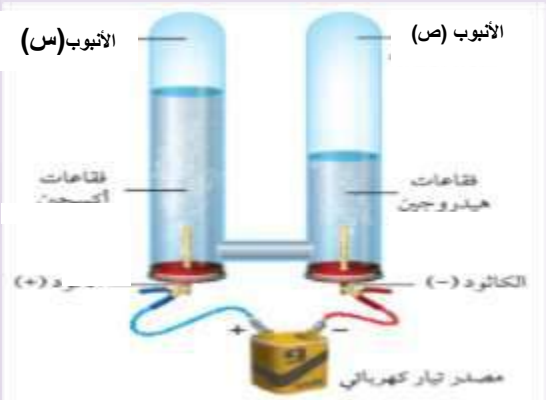
٢–يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود و غاز الأكسجين عند الانود.

٣–النسبة بين حجم غاز الهيدروجين إلى حجم غاز الأكسجين ٢ : ١ على الترتيب .علل؟

لأن الماء يتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين.

فصل المركبات إلى مكوناتها يحتاج الى طاقة مثل الحرارة أو الكهرباء لأن المركبات أكثر ثباتاً من عناصرها.

عند إجراء التحليل الكهربي للماء باستخدام الجهاز الموضح بالشكل ، وجد ان حجم الغاز المتجمع في الانبوب (ص) = $6cm^3$.



١–ما اسم الغاز المتصاعد في كل من الانبوبين (س) و (ص) ؟

الغاز المتصاعد في الانبوب (س) هو.....و في الأنبوب (ص) هو .....

٢–ما حجم الغاز المتصاعد في الأنبوب (س)؟.....

٣–ماذا يحدث عند تقريب شظية مشتعلة بالقرب من الغاز المتصاعد في الانبوب (س).

.....

خصائص المركب تختلف عن الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للعناصر الداخلة في تركيبه

خواص المركب	العناصر الداخلة في تركيبه	
الماء H_2O	الهيدروجين H_2	الأكسجين O_2
سائل في درجات الحرارة العادية	غاز عديم اللون و الرائحة	غاز عديم اللون و الرائحة
مركب مستقر	يتفاعل بشدة مع العناصر الأخرى	يتفاعل بشدة مع العناصر الأخرى
يوديد البوتاسيوم KI	اليوتاسيوم K	اليود I_2
ملح أبيض	فلز فضي	مادة صلبة سوداء توجد على هيئة غاز بنفسجي اللون في درجة حرارة الغرفة

الأيون The Ion

بماذا تفسر : الذرة متعادلة كهربياً.

لأن عدد البروتونات الموجبة في النواة يساوي عدد الالكترونات السالبة حول النواة.

الأيون : هو ذرة –أو مجموعة ذرات – فقدت او إكتسبت إلكترون أو أكثر.مثل " أيون الصوديوم Na^{+1} ، أيون الأمونيوم $(NH_4)^{+1}$ "

الأيون أحادي الذرة : هو ذرة واحدة تحمل شحنة كهربائية. " أيون الألومنيوم Al^{+3} ، أيون الفضة Ag^{+1} ، أيون الكلور Cl^- "

- **الأيون الموجب(الكاتيون Cation)** ذرة فقدت إلكترون او اكثر فيكون عدد البروتونات الموجبة أكثر من عدد الإلكترونات السالبة.
  – يحمل شحنة موجبة او اكثر .

$$Na \xrightarrow{\text{يفقد إلكترون}} Na^+ + 1e$$

- **الأيون السالب(الأنيون Anion)** :ذرة إكتسبت إلكترون او اكثر فيكون عدد الالكترونات السالبة أكثر من عدد البروتونات الموجبة.
  –يحمل شحنة سالبة أو أكثر.

$$Cl + 1e \xrightarrow{\text{يكتسب إلكترون}} Cl^-$$

❖ الفلزات

١– تميل الفلزات إلى فقد إلكترون أو اكثر من المدار الخارجي لها (مدار التكافؤ) وتتحول إلى أيونات موجبة.

٢– يصبح المدار الأخير ممتلىء بـ8 الكترون

٣– التوزيع الالكتروني للأيون الموجب يشبه الغاز النبيل الذي يسبقه في الجدول الدوري .

٤– تتميز المجموعة الأولى بتكوين أيونات موجبة عندما تفقد عناصرها إلكترونًا واحدًا فقط. مثل Li^+ ، Na^+ ، K^+

٥– المجموعة الثانية تفقد عناصرها إلكترونين، وتتحول إلى أيونات موجبة ثنائية الشحنة مثل Be^{+2} ، Mg^{+2}

٦– يُعرف الألومنيوم بتكوين أيون Al^{+3} بسبب فقده ثلاثة إلكترونات. أما الفضة فيفقد إلكترونًا واحدًا متحوّلاً إلى أيون Ag^+

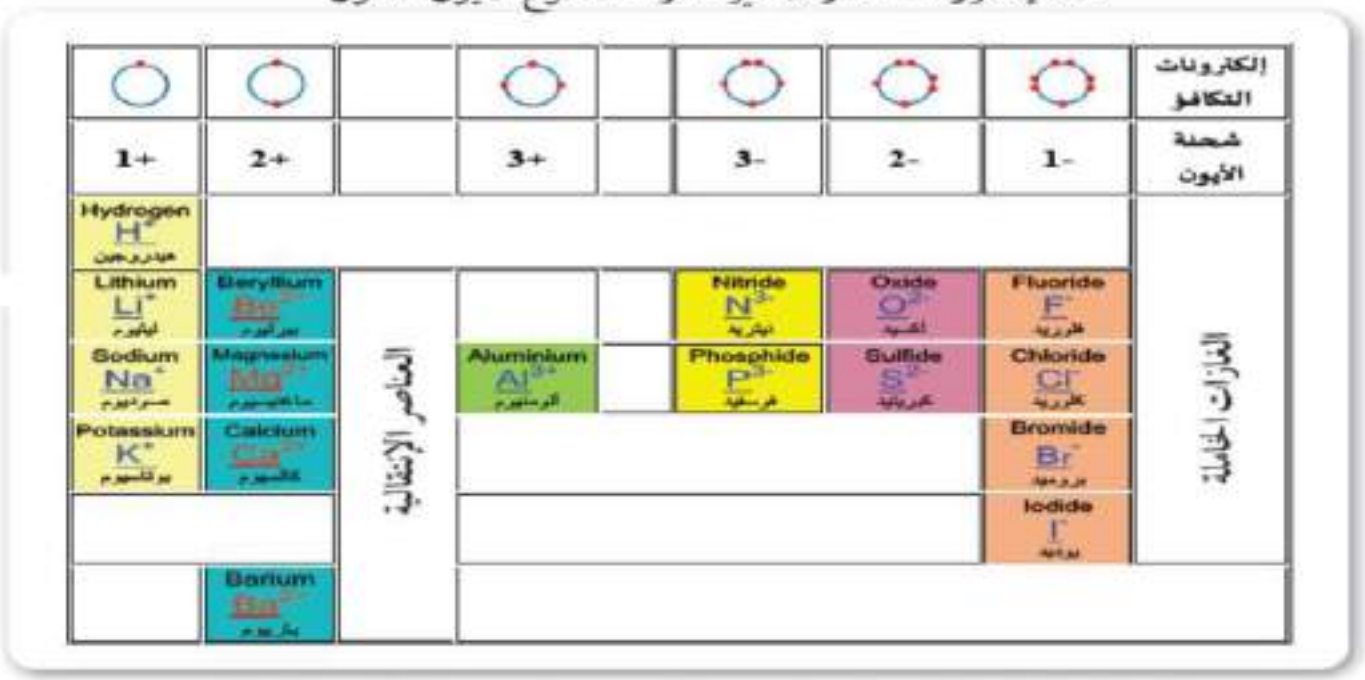
❖ اللافلزات (عناصر المجموعات 17-16-15)

١-تميل اللافلزات في المجموعات 17-16-15 إلى إكتساب إلكترون أو اكثر للمدار الخارجي لها (مدار التكافؤ) وتتحول إلى أيونات سالبة ذات شحنة ثابتة تساوي 1-,2-, 3- على التوالي.

٢-يصبح المدار الأخير ممتليء بـــ 8 الكترون

٣-التوزيع الالكتروني للأيون السالب يشبه الغاز النبيل الذي يليه في الجدول الدوري

عدد إلكترونات المدار الأخير للذرة تحدد نوع الأيون المتكون



أسماء ورموز الأيونات أحادية الذرة المهمة حسب كل مجموعة – اسم الكاتيون لا يتغير.

أيونات أغلب العناصر الانتقالية غير ثابتة الشحنة. فمثلاً يكوّن الحديد نوعين من الأيونات Fe^{+2} و Fe^{+3} +وبدوره يكوّن النحاس أيوني Cu^{+1} و Cu^{+2}

جدول 2-1 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	$Cr^{3+}, Fe^{3+}, Co^{3+}, Au^{3+}$
+4	Pb^{4+}

صيغ المركبات Formulas for Compounds

أهمية الصيغة الكيميائية

i. تحديد أنواع العناصر المكونة للمركب الكيميائي.

ii. معرفة نسبة كل عنصر من العناصر الداخلة في تكوين المركب.

الصيغة الجزيئية للماء هي H_2O فنستنتج أن الماء يدخل في تكوينه عنصران هما الهيدروجين و الاكسجين بنسبة 2 هيدروجين :1 أكسجين

أنواع المركبات الكيميائية

١- المركبات الأيونية Ionic Compounds

- هو المركب المتكون من اتحاد أيونين مختلفين في الشحنة في نمط متكرر.
- تتكون المركبات الأيونية من تفاعل عنصر فلزي مع عنصر لافلزي مثل ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)NaCl .
- مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة في المركب الأيوني لأن المادة متعادلة.
- الشحنة الكلية على المركب الايوني = صفر

الشكل 2-4 بلورة كلوريد الصوديوم الصلب تحتوي على أيونات Na^+ و Cl^- متراصة مع بعضها البعض كما يظهرها المجهر الإلكتروني الماسح.

وحدة الصيغة الكيميائية : هي أبسط نسبة للأيونات في المركب الأيوني.

بماذا تفسر : وحدة الصيغة الكيميائية لكلوريد الماغنسيوم هي $MgCl_2$ ؟

لأن نسبة أيونات الماغنسيوم Mg والكلور Cl هي 2:1 على الترتيب وهي أبسط نسبة بينهما.

بماذا تفسر :الشحنة الكلية في وحدة الصيغة الكيميائية هي صفر

١-لأنها تمثل الوحدة بكاملها.

٢-لأن وحدة الصيغة الكيميائية $MgCl_2$ تحتوي على أيون واحد من Mg^{+2} وأيونين من Cl^- يصبح مجموع الشحنات الكلي صفرًا.

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

أكمل الجدول التالي:

رمز وحدة الصيغة الكيميائية	$MgBr_2$		CaO	
رمز العنصرين				
رمز الأيونين				
نسبة الايونين				
مجموع شحنات المركب				

RAHIM EMARA

كتابة الصيغة الكيميائية للمركبات الأيونية

١-يكتب اسم المركب باللغة العربية . ٢-أسفل كل عنصر أو مجموعة ذرية يكتب رمزها .

٣-أسفل كل رمز يكتب تكافؤه. ٤-تختصر الأرقام بقدر الإمكان .

٥-يتم تبديل الأرقام المكتوبة (الواحد لا يكتب).

٦-في حالة المجموعات الذرية إذا أخذت رقماً غير الواحد توضع بين قوسين ويكتب الرقم أسفل يمينها .

الكاتيون	التكافؤ
هيدروجين	H^{+1}
ليثيوم	Li^{+1}
صوديوم	Na^{+1}
بوتاسيوم	K^{+1}
فضة	Ag^{+1}
ماغنسيوم	Mg^{+2}
كالسيوم	Ca^{+2}
باريوم	Ba^{+2}
النيكل	Ni^{+2}
خارصين(زنك)	Zn^{+2}
ألومنيوم	Al^{+3}
سكانديوم	Sc^{+3}

الأنيون	التكافؤ
فلوريد	F^{-1}
كلوريد	Cl^{-1}
بروميد	Br^{-1}
يوديد	I^{-1}
اكسيد	O^{-2}
كبريتيد	S^{-2}
نيتريد	N^{-3}
فوسفيد	P^{-3}

الكاتيون	التكافؤ
نحاس	Cu^{+1} ، Cu^{+2}
زئبق	Hg^{+1}،Hg^{+2}
حديد	Fe^{+2}، Fe^{+3}
ذهب	Au^{+1} ، Au^{+3}
رصاص	Pb^{+2} ، Pb^{+4}
الكروم	Cr^{+2} ، Cr^{+3}
الكوبلت	Co^{+2} ، Co^{+3}

كربونات نحاس	كربونات صوديوم	نيتريت صوديوم
Cu CO_3	Na CO_3	Na NO_2
2 × 2	1 × 2	1 × 1
$CuCO_3$	Na_2CO_3	$NaNO_2$

بيكربونات كالسيوم	كبريتات ألومنيوم	هيدروكسيد صوديوم
Ca HCO_3	Al SO_4	Na OH
2 × 1	3 × 2	1 × 1
$Ca(HCO_3)_2$	$Al_2(SO_4)_3$	NaOH

نترات كالسيوم	كبريتات ماغنسيوم	كبريتات كالسيوم
Ca NO_3	Mg SO_4	Ca SO_4
2 × 1	2 × 2	2 × 2
$Ca(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$CaSO_4$

هيدروكسيد كالسيوم	أكسيد صوديوم	أكسيد كالسيوم
Ca OH	Na O	Ca O
2 × 1	1 × 2	2 × 2
$Ca(OH)_2$	Na_2O	CaO

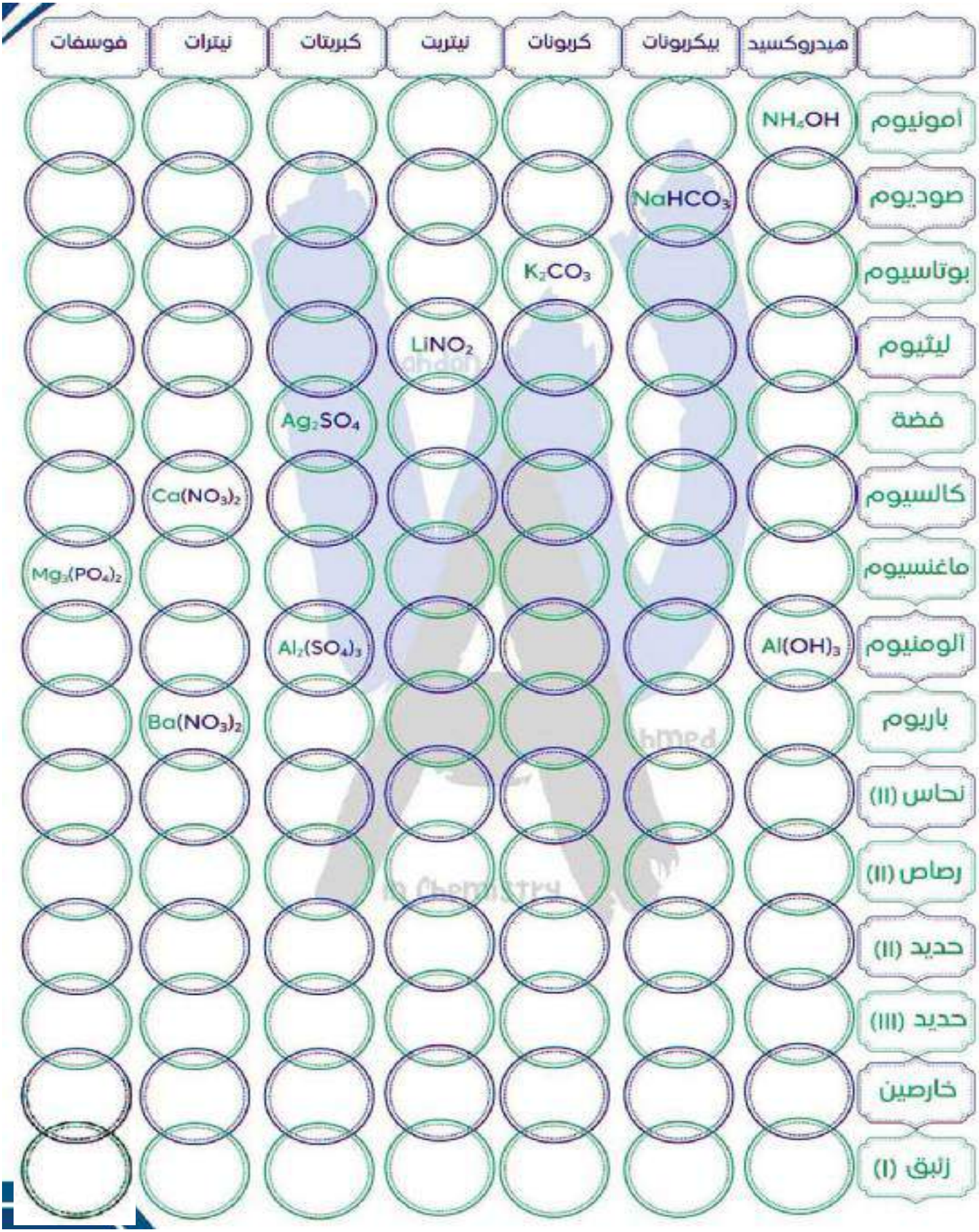
كلوريد الهيدروجين	ثاني أكسيد الكربون	كربونات الألومنيوم
H Cl	C O	Al CO_3
1 × 1	4 × 2	3 × 2
HCl	CO_2	$Al_2(CO_3)_3$

٢-المركبات التساهمية Covalent Compounds

- تتكون من اتحاد عنصر لافلزي مع عنصر لا فلزي آخر.
- الجزيء : اصغر جزء في المركب يحمل كل صفاته .
- مثال جزيء الماء H_2O ، وجزيء الميثان CH_4 ، جزيء الهيدروجينH_2، جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2

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	$C_2H_3O_2^-$


هيدروكسيد
بيكربونات
كربونات
نيتريت
كبريتات
نيترات
فوسفات
أمونيوم
NH_4OH
صوديوم
$NaHCO_3$
بوتاسيوم
K_2CO_3
ليثيوم
$LiNO_2$
فضة
Ag_2SO_4
كالسيوم
$Ca(NO_3)_2$
ماغنسيوم
$Mg_3(PO_4)_2$
ألومنيوم
$Al(OH)_3$
$Al_2(SO_4)_3$
باريوم
$Ba(NO_3)_2$
نحاس (II)
رصاص (II)
حديد (II)
حديد (III)
خارصين
زئبق (I)

تدريبات

١-المركب الأيوني الناتج من اتحاد الايونين (N^{-3}) و (Na^{+1}) هو .....

أ. Na_3N ب. NaN_3 ج. Na_3N_3 د. NaN

٢-جميع المركبات التالية مركبات أيونية ما عدا .....

أ. H_2O ب. Al_2O_3 ج. K_2O د. $MgCl_2$

٣-جميع المركبات التالية تساهمية ما عدا .....

أ. H_2O ب. CO_2 ج. CH_4 د. $MgCl_2$

٤-المركب التساهمي أو الجزيئي يتكون عندما يتحد .....

أ.لافلز مع لافلز ب. فلز مع فلز ج. أيون موجب مع أيون سالب د. فلز مع لافلز

٥-هو أصغر جزء في المركب يحمل كل صفاته.

أ.العنصر ب. الذرة ج. الجزيء د. الأيون

٦-في المركب الايوني يكون مجموع الشحنات الموجبة .....مجموع الشحنات السالبة.

أ.تساوي ب.أكبر من ج. أقل من د. اكبر او اقل من

٧- أي من الاشكال التالية يبين نسبة الأيونات بالمركب $CaCl_2$ ؟

أ. ب. ج. د.

٨- ماذا يصنف الماء في جميع حالاته الفيزيائية؟

أ.عنصر ب.أيون. ج. مركب. د.ذرة

٩-المركب الناتج من اتحاد أيون الكبريتيد (S^{-2}) مع أيونات الألومنيوم (Al^{+3}) هو :

أ. Al_3S_2 ب. Al_2S_3 ج. Al_3S_3 د. AlS

١٠-جميع المركبات التالية أيونية عدا :

أ. H_2O ب. $MgCl_2$ ج. K_2O د. NaN_3

١١.تشترك العناصر Li,Na,K,Cs في خواص كيميائية متشابهة في الجدول الدوري ، تنتمي هذه العناصر إلى :

أ. صف ب. دورة ج. مجموعة د. عنصر

١٢-تمثل أبسط نسبة للايونات في المركب الايوني :

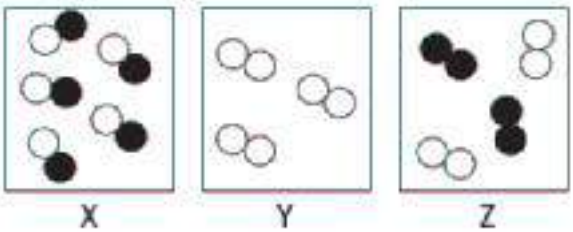
أ.وحدة الصيغة الكيميائية ب.النمط المتكرر ج.الرمز د. الايون

١٣- ما نوع المادة التي لها تركيب محدد، وتتكون من عدة عناصر؟

أ.مخلوط متجانس ب.مخلوط غير متجانس. ج. عنصر. د.مركب

IBRAHIM EMARA

١٤-أي من الأشكال التالية يبين مركب؟



أ. X ب. Y ج. Z د. كل من X,Y

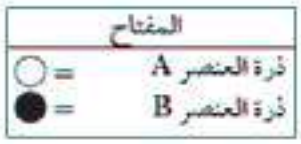
١٥-الشحنة النهائية لوحدة الصيغة الكيميائية لكلوريد الماغنسيوم ($MgCl_2$) ..

أ.تساوي صفر ب.تساوي +1 ج.تساوي -1 د.تساوي +2

١٦- عدد ذرات الفلز في جزيء المركب CO_2 يساوي :

أ.صفر ب. 1 ج.2 د.3

١٧-عدد ذرات الفلز في المركب Li_2O تساوي :



أ.صفر ب. 1 ج.2 د.3

١٨- أي مما يلي يصف ذرة البلوتونيوم Pu

أ.يمكن تجزئتها إلى جسيمات صغيرة تحتفظ بخواص البلوتونيوم. ب.لا يمكن تجزئتها لجسيمات صغيرة تحتفظ بكل خواص البلوتونيوم.

ج. ليس لها خواص البلوتونيوم. د. العدد الذري لذرة البلوتونيوم يساوي. 244

١٩- وحدة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني المتكون عند اتحاد عنصر الالومنيوم مع عنصر الأكسجين تتكون من :

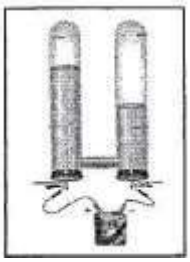
أ.أيون واحد O^{-2} و ايون واحد Al^{+3} ب. أيونان O^{-2} و ثلاثة ايونات Al^{+3}

ج. ثلاثة أيونات O^{-2} و ايونان Al^{+3} د. أيونان O^{-2} و ايون Al^{+3}

٢٠- احداث تغير كيميائي للماء و تحليله الى العناصر المكونة له – الهيدروجين و الاكسجين – بواسطة الطاقة الكهربية.

ا.التحليل الكهربي ب.التكوين ج. التأكسد د. التفكك الحراري

٢١- يستعمل الجهاز المبين بالشكل المجاور في عملية التحليل الكهربائي للفصل بين غازي:



أ.النيتروجين و الأكسجين. ب.الهيدروجين والنيتروجين. ج.الهيدروجين والكلور د.الهيدروجين و الأكسجين.

٢٢-حجم الهيدروجين الناتج من تحلل الماء كهربياً بواسطة الطاقة الكهربية يساوي.....حجم غاز الأكسسجين.

أ.ضعف ب. ضعفين ج. ثلاثة أضعاف د.أربعة أضعاف

٢٣-إذا كان حجم غاز الهيدروجين الناتج من التحليل الكهربي للماء = $100cm^3$ فيكون حجم غاز الاكسجين الناتج :

أ.$150cm^3$ ب.$100cm^3$ ج.$50cm^3$ د.$25cm^3$

٢٤-هو ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترون أو اكثر :

أ.الأيون الموجب او الكاتيون ب.الأيون الموجب أو الانيون ج.الأيون السالب أو الكاتيون د.الأيون السالب أو الانيون.

٢٥-تميل ذرة الماغنسيوم الموجود في المجموعة الثانية إلى فقد الألكترونين الموجودين في مداره الأخير و يتحول إلى الأيون :

أ. Mg^{+1} ب.Mg^{+2} ج.Mg^{+3} د.Mg^{+4}

٢٦- تميل ذرة النيتروجين (الموجود في المجموعة ١٥) إلى إكتساب ثلاثة إلكترونات في مداره الأخير و يتحول إلى الأيون :

أ. N^{-1} ب.N^{-2} ج.N^{-3} د.N^{-4}

٢٧-تتميز عناصر .....بتكوين ايونات موجبة عندما تفقد الالكترونين الموجودين في مدارها الأخير مثل ($Be^{+2}, Mg^{+2}, Ca^{+2}$)

أ.المجموعة الاولى (الفلزات القلوية) ب.المجموعة الثانية (الفلزات القلوية الترابية)

ج.المجموعة السادسة عشر د.المجموعة السايعة عشر(الهالوجينات)

IBRAHIM EMARA

٢٨- تتميز عناصر .....بتكوين ايونات سالبة عندما تكتسب إلكترونين في مدارها الأخير مثل Cl^{-1}

أ.المجموعة الاولى (الفلزات القلوية) ب.المجموعة الثانية (الفلزات القلوية الترابية)

ج.المجموعة السادسة عشر د.المجموعة السابعة عشر(الهالوجينات)

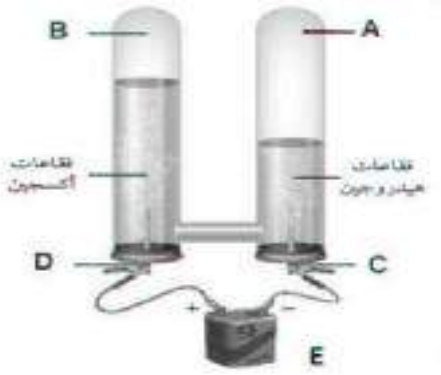
٢٩- تتميز عناصر .....بتكوين ايونات موجبة عديدة مثل الحديد الذي يكون نوعين من الأيونات (Fe^{+2}, Fe^{+3})

أ.المجموعة الاولى (الفلزات القلوية) ب.المجموعة الثانية (الفلزات القلوية الترابية)

ج.الفلزات الانتقالية د.المجموعة السابعة عشر(الهالوجينات)

٣٠-ما الأيونات التي يتكون منها المركب الايوني Li_2O ؟

أ. Li^{+}/O^{-} ب. Li^{+2}/O^{-} ج. Li^{+}/O^{-2} د. Li^{+2}/O^{-2}



١-ما اسم التجربة او العملية المشار إليها؟.....

٢-ما اسم الأجزاء المشار إليها بالشكل:

A..... B..... C .....

D..... E .....

٣-يعتبر الماء مركب....(علل)

.....

٤-إذا كان حجم الغاز المتصاعد في الانبوب (B) $20cm^3$ فكم يكون حجم الغاز المتصاعد في الانبوب (A) فسر إجابتك؟

.....

.....

٥-كم عدد الجزيئات في المادة التي تتكون من المادتين A,B و الموجودة في ١٠ مول منها؟

.....

.....

١-إذا فقدت الذرة إلكترون او اكثر تصبح ايون موجب.

.....

٢-إذا اكتسبت الذرة إلكترون او اكثر تصبح ايون سالب.

.....

٣-تتحول ذرة الألومنيوم (Al) إلى أيون الألومنيوم (Al^{+3})أثناء التفاعل الكيميائي.

.....

٤-تحمل أيونات الهالوجينات شحنة سالبة واحدة عند تفاعلها مع الفلزات.

.....

٥-المجموع الكلي للشحنات داخل وحدة الصيغة للمركب الأيوني تساوي صفر.

.....

IBRAHIM EMARA

٦-يعتبر الماء مركب تساهمي.

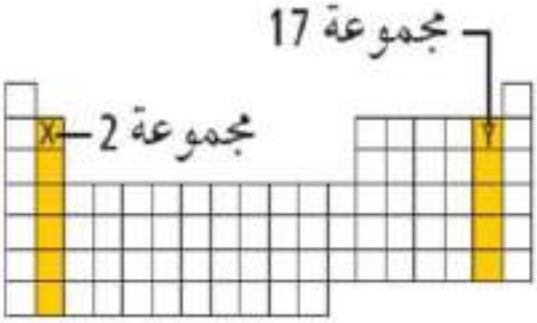
.....

٧-عند اتحاد أيون الألومنيوم Al^{+3} مع أيون النيتروجين N^{-3} فإن النسبة بين الايون الموجب والأيون السالب بالمركب 1:1

.....

٨- تختلف خواص المركب عن خواص العناصر المكونة له.

.....



.....

المركب	الأنيون	الكاتيون	نسبة الأنيون	نسبة الكاتيون
Al_2O_3	O^{-2}	Al^{+3}	3	2
MgS	S^{-2}	.....	.....	.....
$BeCl_2$	Cl^-	.....	.....	.....
Na_3N	.....	.....	.....	.....

صيغة المركب	رمز الفلز	رمز اللافلز	عدد ذرات الفلز	عدد ذرات اللافلز	نوع المركب
HCl	.....	.....	.....	.....	.....
Li_2O	.....	.....	.....	.....	.....
CuF_2	.....	.....	.....	.....	.....
NH_3	.....	.....	.....	.....	.....

وحدة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني	النسبة بين الكاتيونات و الانيونات	الأيونات المكونة للمركب	
NaCl			
	2:1	O^{-2}	Cu^+
Ag_3N			
		O^{-2}	Ba^{+2}

		S^{-2}	Fe^{+3}

س٨:أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات المكونة من كل من :

العنصرين	الكبريت و الالومنيوم	الأكسجين والبوتاسيوم	الاكسجين و الألومنيوم	الكلور و الماغنسيوم	النيتروجين والصوديوم	النيتروجين والسيزيوم
الطريقة						
الصيغة	.....	.....	.....	.....	.....	.....

س٩:ما الرقم السفلي المصغر الذي ستستعمله لكتابة صيغ المركبات الايونية التالية:

العنصرين	فلز قلوي و هالوجين		فلز قلوي و لافلزمن المجموعة16		فلز قلوي أرضي و هالوجين		فلز قلوي أرضي و لافلز من المجموعة16	
الرقم السفلي								

س١٠: ما شحنة الأيون المتكون من كل من العناصر التالية:

a) العنصر A ينتمي إلى المجموعة الاولى.

.....

b) العنصر B ينتمي إلى المجموعة الثانية.

.....

c) العنصر C ينتمي إلى المجموعة 15

.....

س١١: أكمل الجدول التالي :

صيغة المركب	رمز الفلز	رمز اللافلز	نوع المركب	عدد ذرات الفلز	عدد ذرات اللافلز
HCl	.....	.....	.....	.....	.....
Li_2O	.....	.....	.....	.....	.....
NH_3	.....	.....	.....	.....	.....

الدرس الثالث : تسمية المركبات البسيطة Naming Of Simple Compounds

تسمية المركبات الثنائية المتكونة من فلز ولا فلز

Naming binary compounds that contain a metal and non metal

المركبات الأيونية الثنائية من النوع الأول

a) تتكوّن هذه المركبات من أيون الفلز الموجب أحادي الذرة الذي يحمل شحنة ثابتة وأيون اللافلز السالب.

b) يكتب الفلز دائما الأول في الصيغة الكيميائية.

عرف كل من :

١-الأيون أحادي الذرة : هو عبارة عن ذرة واحدة تحمل شحنة كهربائية.

٢-المركب الأيوني الثنائي" وهوالمركب المتكون من عنصرين XY أحدهما يمثل الكاتيون والآخر الأنيون.

القواعد المتبعة لتسمية المركبات الأيونية الثنائية من النوع الأول:

1- يسمّى الأنيون (-) أوّلا ثم الكاتيون (+). انظر الجدول 3-1 ولاحظ أنّ الترتيب باللغة العربية عكس الترتيب باللغة الإنجليزية.

2- يسمّى الأيون الموجب باسم الفلز. مثلا : أيون K^+ يسمّى بوتاسيوم عند تسمية المركب المكوّن من البوتاسيوم.

3- يسمّى الأنيون باسم اللافلز متبوعا بمقطع "يد" – مثلا: الأيون Cl^- يسمّى كلوريد والأيون O^{2-} يسمّى أكسيد.

العنصر	التسمية
كلور	كلوريد
أكسجين	أكسيد
نيتروجين	نيتريد
كربون	كربيد
هيدروجين	هيدريد
فوسفور	فوسفيد
كبريت	كبريتيد

الجدول 3-1 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

a) تتكوّن هذه المركبات من أيّون اللافلز السالب وأيّون موجب لفلز انتقالي .

b) تعرف العناصر الانتقالية بأيوناتها الموجبة التي تحمل شحنات متعددة ومختلفة.

c) يمكن للفلز الانتقالي تكوين أكثر من مركب أيوني مع نفس الأيونات السالبة

- مثلا يحتوي المركب $CuCl_2$ على الأيون Cu^{+2} ويحتوي المركب $CuCl$ على الأيونCu^{+1} .

الشكل 3-1 عند اتحاد الكتل النسبية المختلفة للعنصر ينتج عنه مركبات مختلفة. ورغم أن المركبين يتكونان من النحاس والكلور، فإن المركب I يظهر باللون الأخضر، بينما يظهر المركب الثاني II باللون الأزرق بسبب اختلاف لونَ أيونات النحاس I والنحاس II.

نظام "ستوك" في التسمية

- هو نظام تسمية ابتكره العالم الالكاني ألفريد ستوك (1876–1946)
- يعتمد هذا النظام على استخدام الارقام الرومانية لتحديد تكافؤ أو شحنة الفلز الانتقالي.
- ينص على: "عند تسمية أيون العنصر الانتقالي يشير الرقم الروماني إلى عدد الشحنات الموجبة التي يحملها هذا العنصر."
- ولاتنطبق هذه القاعدة على الأيونات ثابتة الشحنة مثل أيونات عناصر المجموعتين ١ و ٢.

الرقم بالعربي	الرقم بالروماني
1	I
2	II
3	III
4	IV
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
10	X

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

تسمية المركبات ذات الأيونات عديدة الذرات

Naming compounds that contain polyatomic Ions

- **الايونات عديدة الذرات:** هي الأيونات المكونة من اكثر من ذرة.
- يسلك الأيون المتعدد الذرات بوصفه وحدة واحدة في المركبات.
- تشمل شحنته الكهربائية الذرات كلها معًا.

لذا تتبع صيغة الأيونات المكونة من مجموعة من الذرات قواعد كتابة صيغ المركبات الثنائية نفسها.

الجدول 3-5	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	$C_2H_3O_2^-$

بماذا تفسر:لا يجوز تغييرالأرقام الموجودة أسفل يمين رموز الأيونات.

نظرًا إلى وجود الأيون المتعدد الذرات بوصفه وحدة واحدة

- إذا دعت الحاجة إلى وجود أكثر من أيون، نضع رمز الأيون داخل قوسين،

ثم نشير إلى العدد المطلوب بوضع الرقم أسفل يمين القوس من الخارج. ومن الأمثلة على ذلك فوسفات الأمونيوم $(NH_4)_3PO_4$

تسمية المركبات الثنائية التي تحتوي لا فلزات فقط (التساهمية الثنائية) Naming binary compounds that contain only non metals

لتسمية المركبات التساهمية الثنائية نتبع الخطوات التالية :

1- العنصر الأول في الصيغة يسمّى في المرتبة الثانية.
2- العنصر الثاني يسمّى تسمية الأنيون (..... يـــــد).
3- تستخدم البادئات أوّل - ثاني - ثالث ... لتوضيح عدد الذرات.
4- البادئة أحادي لا تستخدم أبدا للعنصر المرسوم أوّلا في الصّيغة، فمثلا: CO_2 يسمّى ثاني أكسيد الكربون وليس ثاني أكسيد أحادي الكربون.

ملاحظة

- البادئة (اول) تستخدم فقط مع الأكسجين (O) إذا كان مرسوماً ثانياً في الصيغة الكيميائية.
- تستخدم البادئة أول، ثاني، ثالث... قبل اسم العنصر الثاني في الصيغة، بينما تستخدم البادئة أحادي، ثنائي، ثلاثي... قبل اسم العنصر الأول في الصيغة الكيميائية كما هو موضح في الجدول
- أغلب مركبات الهيدروجين لا تستجيب لهذه القاعدة. مثل H_2S فالاسم الصحيح هو كبريتيد الهيدروجين، وليس كبريتيد ثنائي الهيدروجين.

الجدول 3-3-b

بادئات أسماء المركبات التساهمية		
عدد الذرات	العنصر الثاني في الصيغة	العنصر الأول في الصيغة
1	أول	أحادي
2	ثاني	ثنائي
3	ثالث	ثلاثي
4	رابع	رباعي
5	خامس	خماسي
6	سادس	سداسي
7	سابع	سباعي
8	ثامن	ثماني
9	تاسع	تساعي
10	عاشر	عشاري

الجدول 3-3-a

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
OF_2	ثاني فلوريد الأكسجين

- بعض المركبات مثل الماء H_2O و الأمونيا NH_3 و الميثان CH_4 وبيروكسيد الهيدروجين H_2O_2و السيلان SiH_4تسمى بأسمائها الشائعة

الصيغة الكيميائية	الاسم الشائع	الاسم العلمي
H_2O	الماء	أكسيد ثنائي الهيدروجين
NH_3	النشادر	ثالث هيدريد النيتروجين
CH_4	الميثان	رابع هيدريد الكربون
H_2O_2	بيروكسيد الهيدروجين	ثاني أكسيد ثنائي الهيدروجين
SiH_4	السيلان	رابع هيدريد السليكون

تسمية الأحماض الثنائية Naming binary acids

- **الحمض Acid :** هو كل مركب يُطلق أيونات الهيدروجين H^+ في الماء. مثل تأين حمض الهيدروكلوريك:

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

علل لمايأتي : يعتبر محلول كلوريد الهيدروجين المائي حمض.

لأن غاز كلوريد الهيدروجين HCl عند ذوبانه في الماء يتاين وينطلق منه ايونات الهيدروجين الموجبة H^+

- تنقسم الأحماض إلى نوعين : ١- **احماض ثنائية** . حمض الهيدروفلوريك HF
  ٢-**أحماض اكسيجينية** .حمض الكبريتيك H_2SO_4

الحمض الثنائي : يحتوي على الهيدروجين وعنصر آخر فقط (لافلز)

تسمى الأحماض الثنائية الشائعة –ومنها حمض الهيدروكلوريك– وفق القواعد التالية :

١– الكلمة الأولى دائماً كلمة حمض.

٢– الكلمة الثانية :

–يستخدم المقطع"هيدرو" في الكلمة الثانية لتسمية الجزء الهيدروجيني.

–تتألف بقية الكلمة الثانية من جذر اسم العنصر الثاني مضاف إلية المقطع (...يك)

حمض + هيدرو + العنصر + يك

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

الحمض الأكثر من ثنائي بشرط عدم احتوائه على الأكسجين يسمى بنفس الطريقة ولكن جذر الجزء الثاني للاسم هو جذر الأيون متعدد الذرات.

مثال : حمض الهيدروسيانيك HCN

تدريبات

١–جميع ما يلي يعتبر من الأحماض ما عدا ..

أ. HF ب.HCl ج. HI د. CH_4

٢–جزيء يتكون من ذرتي أكسجين و ست ذرات هيدروجين و ثلاث ذرات كربون. ما الصيغة الكيميائية له؟

أ. CH_3CH_2CHO ب.CH_3COCH_3 ج. $C_2H_5CO_2H$ د. $C_3H_6CO_2H$

٣–جزيء يتكون من ذرتي أكسجين ، وسبع ذرات هيدروجين و أربع ذرات كربون . ما صيغته الكيميائية؟

أ. CH_3CH_2CHO ب.CH_3COCH_3 ج. $C_2H_5CO_2H$ د. $C_3H_6CO_2H$

٤–ما العدد الكلي للذرات التي يتكون منها كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ؟

أ. 3 ب.4 ج. 6 د. 7

٥–يتأين يوديد الهيدروجين في الماء إلى أيونين كما يلي :

أ. H^+ و I^- ب. H^+ و I^+ ج. H^- و I^+ د. ^-H و I^-

٦–المركبات التي تنتج أيونات الهيدروجين؟

أ.فلزات ب. قواعد ج. قلويات د.أحماض

٧–الاسم الشائع للمركب SiI4 هو رباعي أيودو سيلان فما الاسم العلمي له؟

أ.رابع يوديد السيلان. ب.رابع يود السيلان. ج.يوديد السيليكون. د. رابع يوديد السليكون.

٨–ما المركب الايوني الذي يتبع نظام ستوك في تسميته؟

أ.نترات النحاس (١١) ب. فلوريد الباريوم ج.كبريتات الكالسيوم د. هيدروكسيد الألومنيوم

NF_3

i. ما الاسم العلمي للمركب NF_3 ؟.....

ii. مما تتكون المركبات التساهمية(فلزات – لافلزات – فلز و لا فلز) ؟.....

	العناصر الداخلة فى تكوين المركب	اسم المركب الأيونى	صيغة المركب
1	اليود والبوتاسيوم	.....	.....
2	البروم و الألومنيوم	.....	.....
3	.....	أكسيد الصوديوم	.....
4	.....	كبريتيد الكالسيوم	.....
5	.....	.....	MgF_2
6	.....	.....	Cs_3N
7	.....	.....	$FeCl_3$

IBRAHIM EMARA

الاسم الكيميائى	الصيغة الكيميائية
كبريتات الألومنيوم	.....
ثالث أكسيد ثنائي الفوسفور	.....
.....	SF_6
.....	$Mg_3(PO_4)_2$

1 . أكمل الجدول التالي المخصص للمركبات الأيونية:

الأيون الموجب	الأيون السالب	الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية
Fe^{+2}	SO_4^{-2}	.....	$FeSO_4$
Al^{+3}	.....	بروميد الألومنيوم	.....

2. أكمل الجدول التالي المخصص للمركبات التساهمية (الجزيئية):

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية
.....	P_2O_3
رابع فلوريد الكربون	.....

1 . أكمل الجدول التالي المخصص للمركبات الأيونية:

الأيون الموجب	الأيون السالب	الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية
NH_4^{+1}	.....	كلوريد الأمونيوم	.....
.....	$(OH)^{-1}$	.....	KOH

2. أكمل الجدول التالي المخصص للمركبات التساهمية (الجزيئية):

الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية
.....	CO
خامس فلوريد الفوسفور	.....

الأيون الموجب	الأيون السالب	الاسم	الصيغة الكيميائية
Li^+	S^{-2}	كبريتيد الليثيوم	.....
Ca^{+2}	NO_3^-	.....	$Ca(NO_3)_2$

IBRAHIM EMARA

	الأيونات الداخلة في تكوين المركب	اسم المركب الأيوني	صيغة المركب
1	NH_4^+ و S^{-2}	.....	.....
2	.....	.....	$Cu(NO_3)_2$
3	.....	ثنائي كرومات البوتاسيوم	.....
4	.....	كلورات الكالسيوم	.....

الصيغة	KOH	$CaCl_2$	NaBr	$Cu(NO_3)_2$	Ag_2CrO_4	$(NH_4)_2S$
الاسم	.....	.....	.....	.....	.....	.....
الصيغة	NaOH	FeO	Fe_2O_3	BaS	$Sr(OH)_2$	$AlPO_4$
الاسم	.....	.....	.....	.....	.....	.....

a) بروميد الرصاص IV.....

b) نيتريد الكالسيوم.....

a) NH_4ClO_3.....

b) Cr_2O_3.....

c) Li_2O.....

a) CO.....

b) SO_2.....

c) P_2S_3.....

d) NF_3.....

e) CCl_4.....

اسم المركب	أكسيد ثنائي الهيدروجين	ثلاثي أكسيد ثنائي الفوسفور	عشاري فلوريد ثنائي الكبريت.
الصيغة	.....	.....	.....

IBRAHIM EMARA

الفصل الثالث : التفاعلات الكيميائية Chemical Reactions

الدرس الأول : التفاعلات والمعادلات Reactions and Equations

التفاعل الكيميائي Chemical Reaction

العملية التي يتم فيها إعادة ترتيب الذرات في مادة أو أكثر لتكوين مواد مختلفة .

اهمية التفاعلات الكيميائية في الحياة اليومية:

i. تحلل الطعام الذي تأكله،هو تفاعل كيميائي ينتج الطاقةَ التي تحتاج إليها لتعيش.
ii. التفاعلات في محركات السيارات والحافلات توفّر الطاقة اللازمة التي تحرك هذه المركبات.
iii. التفاعلات الكيميائية تنتج الألياف الطبيعية كالقطن والصوف في النباتات والحيوانات، والألياف الاصطناعية كالنايلون الذي يستعمل في المصانع.

أدلة حدوث تفاعل كيميائي : يمكن التأكد من حدوث التفاعل الكيميائي بطريقتين:

أ] تحليلية [التفاعلات التي يصعب ملاحظتها]:

تعتمد على تجارب و حسابات مجهرية بأدوات متطورة مثل تقنية التحليل النوعي والتحليل الكمي .

ب] حسية [التفاعلات التي يصاحبها تغيرات يسهل ملاحظتها بسهولة]: تعتمد على حواس الانسان الخمس

١-تكون راسب:

-الراسب Precipitate: هو مادة صلبة تنفصل عن المحلول تتكون عند مزج محلولين يحتوي كل منهما مواد ذائبة ، وعادة يكون لها ألوان مميزة.

٢-تصاعد غاز :

-مثال تصاعد فقاعات غازية من غاز CO_2 عند إضافة حمض الخليك (حمض الأسيتيك) إلى كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز) .

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

٣-تغير اللون :

–بعض القطع الحديدية المعرضة للهواء يتغير لونها من الفضي إلى البني في زمن قصير. يُفسّر ذلك بحدوث تفاعل بين الحديد والأكسجين.

– تحوّل الموز الأخضر إلى الأصفر مثال آخر على ذلك.

٤-نصاعد رائحة :

مثال ذلك عند خلط الخل مع الإيثانول تنبعث رائحة مميزة عطرية بسبب تكوّن زيت عطري. هذه الرائحة تختلف تماما عن رائحة الخل أو رائحة الإيثانول.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

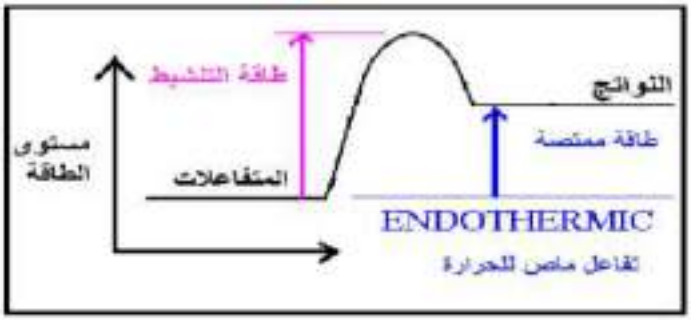
٥-إطلاق حرارة و طاقة ضوئية معا :

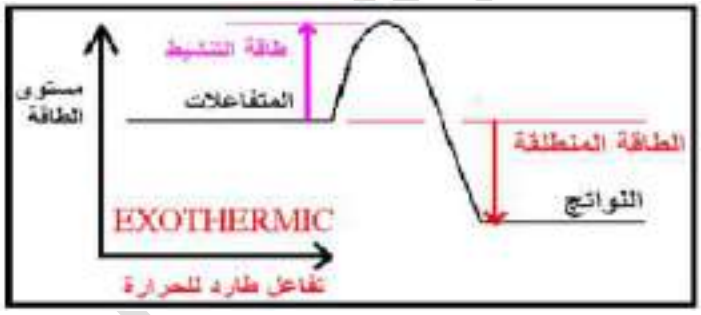
بماذا تفسر : إطلاق الحرارة بدون ضوء أو انبعاث ضوء بدون حرارة، ليس بالضرورة دليلا على تحول كيميائي.

لأن العديد من التحولات الفيزيائية **Physical Transformations** تصاحبها انبعاثات للضوء أو حرارة.

قارن بين التفاعلات الماصة والطاردة للحرارة

التفاعلات الماصة للحرارة Endothermic Reactions	التفاعلات الطاردة للحرارة Exothermic Reactions
التحولات الكيميائية **Chemical Transformations** للمادة (التفاعلات)التي ينتج عنها انخفاض في درجة حرارة المحيط مثل تفاعل البناء الضوئي و تفكك كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ + طاقة ⟶ $CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$	التفاعلات التي تطلق طاقة على شكل حرارة وضوء. وينتج عنها ارتفاع في درجة حرارة المحيط مثل احتراق الخشب أو شريط ماغنيسيوم في الأكسجين $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$ + طاقة





س: حدد الأدلة الحسية التي تثبت حدوث التفاعلات الكيميائية التالية :

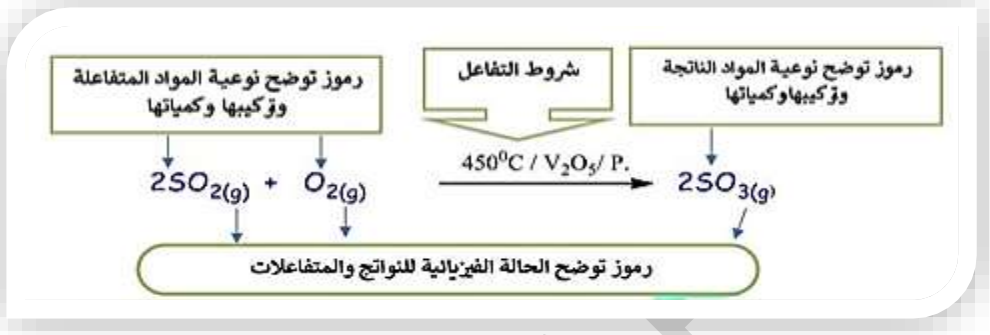
١– عفن الخبز . (.....)

٢– صدأ المسامير . (.....)

٣– حرائق الغابات . (.....)

المعادلة الكيميائية Chemical equation

مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية توضح المواد المتفاعلة(المتفاعلات) والمواد الناتجة (النواتج)وشروط التفاعل إن وجدت



جدول ١-١ الرموز المستعملة في المعادلات 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

مكونات المعادلة الكيميائية

١- **المتفاعلات** Reactants: هي المواد البادئة في التفاعل الكيميائي.

٢- **النواتج Products**: هي المواد المتكونة خلال التفاعل الكيميائي.

٣- **سهم**: يفصل المتفاعلات عن النواتج – يوضح إتجاه سير التفاعل .

٤- **إشارة [+]**: للفصل بين المتفاعلات أو النواتج في التفاعلات التي يكون فيها أكثر من متفاعل أو اكثر من ناتج

٥- **رموز الحالة الفيزيائية للمادة** : لتوضيح الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة التي قد تكون صلبة (s) أو سائلة (l) أو غازية (g) او مذابة في الماء (aq)

ما الفرق بين المعادلة الكيميائية اللفظية والرمزية؟

المعادلة اللفظية Word Equations

تستخدم للتعبير عن كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بالألفاظ

المعادلة الكيميائية الرمزية Formula Equation

تستخدم للتعبير عن الكل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة و شروط التفاعل بالرموز والصيغ الكيميائية .

مثال : للتعبير عن تفاعل الألومنيوم مع البروم لتكوين بروميد الألومنيوم

لفظية : الألومنيوم + البروم ⟵ بروميد الألومنيوم

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

إلا ان المعادلة الكيميائية الرمزية لكي تكون صحيحة يجب ان تكون موزونة

IBRAHIM EMAR

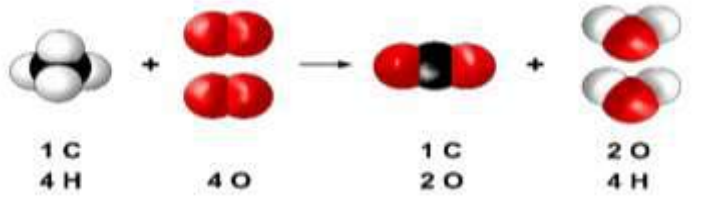
المعادلة الكيميائية الموزونة Balanced Chemical Equation

تعبير يَستخدم الصيغَ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمَّنة في التفاعل الكيميائي وكمياتها النسبية.

المعادلة الموزونة تتفق و قانون حفظ الكتلة " المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم"

لكي يتحقق قانون حفظ الكتلة من خلال المعادلة الموزونة يجب ان يكون عدد الذرات المتفاعلة مساويا لعدد الذرات الناتجة وذلك بايجاد المعامل الصحيح المناسب الذي يحقق هذا المبدأ.

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



المعامل Coefficient

- هو العدد الذي يكتب قبل المتفاعل أو الناتج.
- تكون المعاملات عادة أعدادًا صحيحة.
- لا تكتب إذا كانت قيمتها واحدًا.
- تصف المعاملات في المعادلة الموزونة أبسط نسبة عددية صحيحة لكميات كل من المتفاعلات والنواتج.

وبناءاً عليه تكون معادلة تفاعل البروم مع الالومنيوم موزونة كالتالي:

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

فسّر لماذا يجب اختصار المعاملات في المعادلة الموزونة إلى أبسط نسبة من الأعداد الصحيحة.

لأن المعاملات الموجودة في ابسط صورة تبين أبسط نسبة عددية صحيحة لكميات كل من المتفاعلات والنواتج.

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول بروميد الكالسيوم لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الصلب ومحلول بروميد الصوديوم.

نبدأ بكتابة المعادلة الرمزية المعبرة عن المتفاعلات و النواتج و الحالة الفيزيائية

$$NaOH_{(aq)} + CaBr_{2\,(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2\,(s)} + NaBr_{(aq)}$$

نلاحظ عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة ثم نستخدم المعاملات الصحيحة المناسبة كالتالي:

$$2NaOH_{(aq)} + CaBr_{2\,(aq)} \rightarrow Ca(OH)_{2\,(s)} + 2NaBr_{(aq)}$$

ملحوظة: تكتب جزيئات الهالوجينات والعناصر الغازية في المعادلة الكيميائية ثنائية الذرة مثل $(N_2 - O_2 - H_2 - F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2)$

فسّر .....ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية؟

لتحقيق قانون حفظ الكتلة حيث أن المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم ولذلك يجب ان يكون عدد الذرات في طرفي المعادلة متساوي.

هل يمكنك عند وزن معادلة كيميائية تعديل الرموز السفلى في الصيغة؟

لا.. لأن ذلك يغير من صيغة(هوية) المادة الكيميائية

تدريبات

س١: تخير الاجابة الصحيحة فيما يلى :

١-العدد الذي يكتب قبل المادة المتفاعلة او الناتجة في المعادلة الكيميائية هو :

ا) المعامل ب)عدد التأكسد ج) عدد الكتلة د) عدد البروتونات

٢-يشير الرمز (l) عند كتابته أسفر رمز المادة في المعادلة الكيميائية إلى الحالة :

ا) الصلبة ب)السائلة ج) الغازية د) المحلول المائي.

٣-يشير الرمز (s) عند كتابته أسفل رمز المادة في المعادلة الكيميائية إلى الحالة :

ا) الصلبة ب)السائلة ج) الغازية د) المحلول المائي.

٤-يشير الرمز (g) عند كتابته أسفل رمز المادة في المعادلة الكيميائية إلى الحالة :

ا) الصلبة ب)السائلة ج) الغازية د) المحلول المائي.

٥-يشير الرمز (aq) عند كتابته أسفل رمز المادة في المعادلة الكيميائية إلى الحالة :

ا) الصلبة ب)السائلة ج) الغازية د) المحلول المائي.

٦-المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة التالية لتفاعل الالومنيوم مع البروم لتنتج بروميد الألومنيوم :

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

ج) $Al_{(s)} + 3\,Br_{2(g)} \longrightarrow 2\,AlBr_{3(s)}$ د) $2Al(s) + 3\,Br_2(g) \longrightarrow 2\,AlBr_3(s)$.

٧- تعبير يَستخدم الصيغَ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمَّنة في التفاعل الكيميائي وكمياتها النسبية.

ا) التفاعل الكيميائي ب)المعادلة الكيميائية الموزونة ج) التغير الكيميائي د) الخواص الكيميائية.

٨-المعامل (X) في المعادلة الكيميائية الموزونة $N_{2(g)} + \underline{X}H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ يساوي :

ا) 2 ب)1 ج) 6 د) 3

٩-المعامل (X) في المعادلة الكيميائية الموزونة $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow \underline{X}NaCl_{(s}$ يساوي :

ا) 2 ب)1 ج) 6 د) 3

١٠-المعامل (X) في المعادلة الكيميائية الموزونة $2SO_{2(g)} + \underline{X}O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$ يساوي :

ا) 2 ب)1 ج) 6 د) 3

11-المعامل (X) في المعادلة الكيميائية الموزونة $NH_4NO_{3(s)} \longrightarrow N_2O_{(g)} + \underline{X}H_2O_{(g)}$ يساوي :

ا) 2 ب)1 ج) 6 د) 3

١٢-المعامل (X) في المعادلة الكيميائية الموزونة $2NaN_{3\,(s)} \longrightarrow 2Na_{\,(s)} + \underline{X}N_{2\,(g)}$ يساوي :

ا) 2 ب)1 ج) 6 د) 3

س٢-اكتب المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل الآتي:

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

.....

.....

IBRAHIM EMARA

س٣-اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من التفاعلات الآتية:

a. يتفاعل كلوريد الحديد III مع محلول هيدروكسيد الصوديوم في الماء لإنتاج هيدروكسيد الحديد III الصلب ومحلول كلوريد الصوديوم.

.....

b. يتفاعل ثاني كبريتيد الكربون السائل مع غاز الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت.

.....

c. يتفاعل فلز الخارصين مع محلول حمض الكبريتيك لإنتاج غاز الهيدروجين ومحلول كبريتات الخارصين.

.....

س٤-اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات اللفظية الآتية:

a. بروم + هيدروجين ⟵ بروميد الهيدروجين

.....

b. أول أكسيد الكربون + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون

.....

س٥-قوّم هل المعادلة الآتية موزونة؟ إذا لم تكن كذلك فصحح المعاملات لوزنها:

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

.....

س٦- يتفاعل محلول حمض الفوسفوريك المائي مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم المائي لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة والماء. اكتب معادلة موزونة تعبر عن هذا التفاعل.

.....

س٧-حدِّد المتفاعلات في التفاعل الآتي: عند إضافة البوتاسيوم إلى محلول نترات الخارصين، يتكون الخارصين ومحلول نترات البوتاسيوم.

....

س٨-زن المعادلة الكيميائية الآتية:

$$H_2S_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

.....

س٩-اكتب معادلات لفظية للمعادلات الكيميائية الآتية:

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

.....

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

.....

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

.....

IBRAHIM EMARA

٩- زن المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

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

.....

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

.....

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

.....

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

.....

١٢-اكتب معادلات كيميائية للتفاعلات الآتية:

-ثالث أكسيد الكبريت (g)+ ماء(l) ⟵ حمض الكبريتيك(aq)

.....

-ماغنسيوم (s)+ كلوريد الحديدIII (s) ⟵ حديد (s) + كلوريد الماغنيسيوم (aq)

.....

-أكسجين (g) + كلوريد النيكلII (s) ⟵ أكسيد النيكل (II)(s) + خماسي أكسيد ثنائي الكلور.

.....

١٣-اكتب معادلات كيميائية للتفاعلات الآتية:

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

.....

- يتفاعل الماغنيسيوم الصلب مع غاز النيتروجين لإنتاج نيتريد الماغنيسيوم الصلب.

.....

- عند تسخين غاز ثاني فلوريد الأكسجين OF_2 ينتج غاز الأكسجين وغاز الفلور.

.....

س١٤: مستعيناً بالمعادلة الكيميائية التالية ، أجب عن الأسئلة:

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

i. ما الحالة الفيزيائية لجزيء الماء بالمعادلة؟

.....

ii. هل تعتبر المعادلة متزنة (نعم – لا) ؟

.....

iii. أكتب الصيغة الكيميائية لمركب واحد من المتفاعلات و آخر من النواتج بالجدول التالي :

المتفاعلات	النواتج
.....	.....

IBRAHIM EMARA

س١٥:ادرس معادلة التفاعل الكيميائي التالية جيداً ، ثم اجب عن الأسئلة التالية :

$$xMg_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2\,(g)}$$

i. حدد إحدى المواد الناتجة.

....

ii. ما الاسم الكيميائي للمركب الأيوني $MgSO_4$ ؟

....

iii. ما الحالة الفيزيائية التي لا توجد بالمعادلة الكيميائية؟

....

iv. ما قيمة المعامل x بالمعادلة اعلاه لكي تصبح المعادلة موزونة؟

.....

س١٦ : يتفاعل الخارصين مع محلول حمض الهيدروكلوريك وفقاً للمعادلة الكيميائية التالية :

$$Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

ادرس معادلة التفاعل السابقة ثم أجب عن الأسئلة التالية :

i. هل تعتبر معادلة التفاعل السابق موزونة ام لا ؟

.....

ii. حدد المتفاعلات في هذا التفاعل؟

....

iii. ما الحالة الفيزيائية للعنصر Zn ؟

.....

iv. حدد دليلاً واحداً على حدوث التفاعل الكيميائي و التي توضحه المعادلة الكيميائية السابقة .

....

س١٧ : صنف كلا مما يلي إلى : تفاعل كيميائي – لا يعد تفاعلا:

١-تكون طبقة سوداء هشة (الصدأ) على الحديد بالقرب من السواحل. (.....)

٢-عينة من الكبريت النقي تصدر طاقة حرارية عندما تبرد ببطء. (.....)

س١٨ :تأمل المعادلة الكيميائية الآتية ثم أجب عن الاسئلة التالية:

$$2Al^{+3}{}_{(aq)} + 3CO_3{}^{-2}{}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow 2Al(OH)_{3\,(s)} + 3\,CO_{2\,(g)}$$

1. هل المعادلة موزونة؟ فسر إجابتك.

.....

2 . ما هو رمز الراسب الذي تكون خلال هذا التفاعل؟.....

IBRAHIM EMARA

س١٩:الشكل المجاور يوضح عملياً المعادلة الكيميائية الآتية غير الموزونة ، إدرسها جيداً للإجابة عن الأسئلة التالية:

$$Al_{(S)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow AlCl_{3(aq)} + H_{2(g)}$$

1.أكتب معادلة لفظية تعبر عن المعادلة الكيميائية .

....

2.ما المقصود بالمعامل في المعادلة الكيميائية ؟

....

3.اعد كتابة المعادلة الكيميائية موزونة.

....

4.حدد دليلاً واحداً على حدوث التفاعل الكيميائي التي توضحه المعادلة الكيميائية اعلاه.

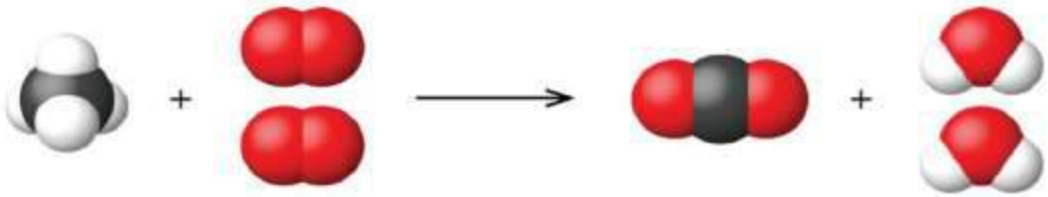
....

5.اذكر اسم الحالة الفيزيائية التي تظهر بها المادة HCl في المعادلة الكيميائية المذكورة أعلاه.

.....

س٢٠:تمثل الكرات المختلفة في الشكل أدناه ذرات لثلاثة عناصر مختلفة اثناء تفاعل كيميائي.

أكتب تفسيراً علمياً : يحقق هذا التفاعل الكيميائي مبدأ حفظ الكتلة.



.....

.....

.....

س٢١:المعادلة الكيميائية (a) الآتية غير موزونة . المادة PbO_2 لونها أصفر بينما المادة $PbCl_2$ لونها أبيض ناصع :

$$(a): \quad PbO_{2(S)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow PbCl_{2(S)} + Cl_{2\,(g)} + H_2O_{\,(l)}$$

١. أعد كتابة المعادلة (a) موزونة :

.....

٢. ما اسم المبدأ الذي اعتمدت عليه لوزن هذه المعادلة الكيميائية ؟

.....

٣. أذكر دليلاً واحداً تستدل به على ان هذا التفاعل (a) قد حدث فعلاً .

.....

IBRA'A EMARA

س٢٢:ادرس المعادلة الكيميائية ادناه ، ثم أكتب ثلاثة أسباب علمية تبين عدم صحتها:

$$AlCl_{3(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgCl_{3(S)} + Al(NO)_3$$

- .....
- .....
- .....

س٢٣: ادرس التفاعلين الآتيين ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$2KI_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow PbI_{2\,(s)} + 2KNO_{3(aq)}$$

$$6HCl_{(aq)} + 2Al_{(s)} \longrightarrow 2AlCl_{3\,(aq)} + 3H_{2\,(g)}$$

١- أكتب المعادلة اللفظية للتفاعل الاول .

.....

٢- ما هي المتفاعلات في التفاعل الاول ؟

.....

٣- ما هي النواتج في التفاعل الثاني؟

.....

٤- ما المادة (المواد) التي توجد في الحالة الصلبة بالتفاعل الأول ؟

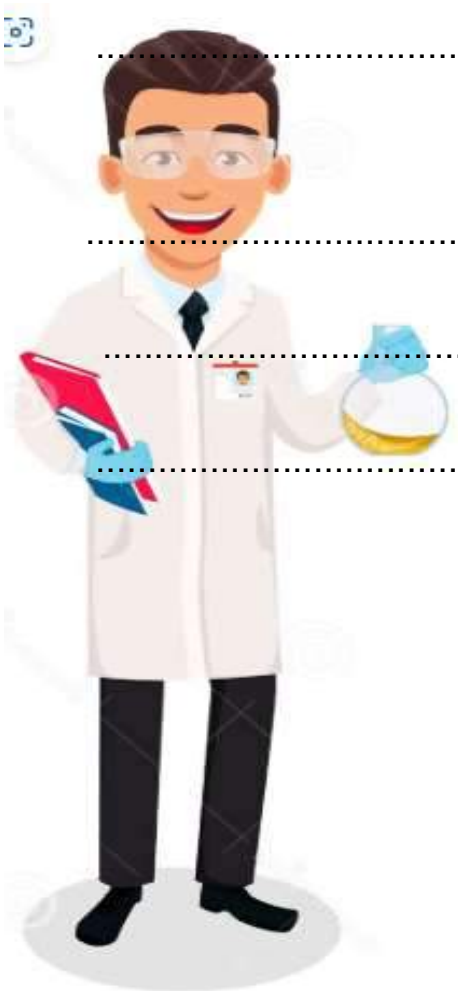
.....

٥- ما المادة (المواد) التي توجد في الحالة الغازية بالتفاعل الثاني ؟

.....

٦- ما الحالة الفيزيائية التي لم تتواجد (المفقودة) في التفاعلين؟

.....



AHMED EMARA

الدرس الثاني : تصنيف التفاعلات الكيميائية Classifying Chemical Reactions

بماذا تفسر : يصنف الكيميائيون التفاعلات الكيميائية

i. لتنظيم الأعداد الكبيرة من هذه التفاعلات التي تحدث يوميًا.
ii. يمكن أن يساعد على تذكر التفاعلات وفهمها.
iii. يساعد على تعرّف أنواع التفاعلات وتوقع نواتج الكثير منها.

أنواع التفاعلات الكيميائية Types of Chemical Reactions

١-تفاعلات التكوين Synthesis Reactions

- هو تفاعل كيميائي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة
- يمكن تمثيله بالمعادلة العامة الآتية

$$A + B \longrightarrow AB$$

١- تفاعل إتحاد عنصر مع عنصر

اتحاد عنصر الصوديوم مع عنصر الكلور لتكوين مركب كلوريد الصوديوم

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

٢- تفاعل إتحاد عنصر مع مركب

اتحاد عنصر الاكسجين مع مركب غاز ثاني أكسيد الكبريت لتكوين غاز ثالث اكسيد الكبريت

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

٣-تفاعل إتحاد مركب مع مركب

التفاعل بين أكسيد الكالسيوم CaO والماء H_2O لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

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

٢-تفاعلات الاحتراق Combustion Reactions

- هي تفاعلات يتحد الأكسجين مع مادة كيميائية مطلِقًا طاقة على شكل حرارة وضوء

بماذا تفسر :تفاعلات الاحتراق شائعة.

لأن الأكسجين يمكنه أن يتحد مع مواد كثيرة مختلفة.

١- تفاعلات إحتراق يمكن إعتبارها تفاعلات تكوين أيضاً

مثالا : إحتراق الهيدروجين لتكوين الماء

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

مثال ٢ : إحتراق الفحم لتكوين ثاني أكسيد الكربون

$$C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

AHIM EMARA

٢-تفاعلات إحتراق فقط

مثال : إحتراق غاز الميثان CH4

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

غاز الميثان المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، وينتمي إلى مجموعة من المركّبات تسمى الهيدروكربونات.

الهيدروكربونات : –هي المكون الأساسي للنفط.

–تحتوي الهيدروكربونات جميعها على كربون وهيدروجين.

– وتحترق في الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وكمية كبيرة من الطاقة.

بماذا تفسر: النفط المصدر الأساسي للطاقة في حياتنا المعاصرة

لأن الهيدروكربونات تحتوي جميعها على كربون وهيدروجين وتحترق في الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وكمية كبيرة من الطاقة.

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات الآتية، وصنف كل تفاعل منها:

١–تفاعل الألومنيوم الصلب والكبريت الصلب لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب.

.....

.....

٢– تفاعل الماء وغاز خامس أكسيد النيتروجين لإنتاج محلول حمض النيتريك.

.....

.....

٣– تفاعل غازي ثاني أكسيد النيتروجين والأكسجين، لإنتاج غاز خامس أكسيد النيتروجين.

.....

.....

٤– تفاعل محلولي حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم لإنتاج محلول كبريتات الصوديوم والماء.

.....

.....

IBRAHIM EMARA

٣-تفاعلات التفكك Decomposition Reactions

- تفاعل يتفكك فيه مركب واحد لإنتاج عنصرين أو أكثر أو مركبات جديدة .
- تفاعلات التفكك هي عكس تفاعلات التكوين.
- ويمكن تمثيلها بالمعادلة العامة الآتية $AB \rightarrow A + B$
- غالبًا ما تحتاج تفاعلات التفكك لكي تحدث إلى مصدر للطاقة، كالحرارة، أو الضوء، أو الكهرباء.

مثال١: تفكك نترات الأمونيوم إلى أكسيد النيتروجين الأحادي وماء، عندما تسخن إلى درجة حرارة عالية:

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

مثال٢: تفكك أزيد الصوديوم وفق المعادلة الآتية:

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

اهمية تفاعل تفكك أزيد الصوديوم :

يستعمل هذا التفاعل في نفخ أكياس الهواء **air bag**(أكياس السلامة) في السيارات، حيث يوضع في الكيس مع الأزيد جهاز يوفر شرارة كهربائية لبدء التفاعل. وعندما ينشط الجهاز نتيجة الاصطدام يتحلل أزيد الصوديوم منتجًا غاز النيتروجين الذي يملأ الوسادة (الكيس) بسرعة.

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات التحلل الآتية:

١-يتفكك أكسيد الألومنيوم الصلب عندما تسري فيه الكهرباء.

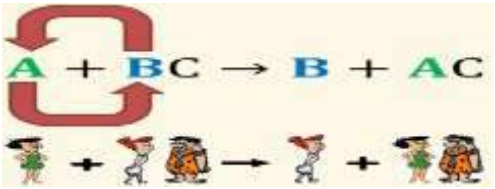
.....

٢-يتفكك هيدروكسيد النيكل II الصلب لإنتاج أكسيد النيكل II الصلب والماء.

.....

٣-ينتج عن تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة كربونات الصوديوم الصلبة وبخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

.....



٤-تفاعلات الإحلال Replacement Reactions

ا] تفاعلات الإحلال البسيط Single Replacement Reactions

- هي تفاعلات تتضمن إحلال عنصر نشط كيميائياً (A)محل عنصر آخر أقل منه نشاطاً (B)في محلول احد أملاحه.
- يمكن تمثيله بالمعادلة العامة الآتية $A + BX \longrightarrow AX + B$
- يمكن التعرف على درجة نشاط العناصر باستخدام متسلسلة النشاط الكيميائي.

متسلسلة النشاط الكيميائي

- هي ترتيب تنازلي للعناصر الفلزية حسب درجة نشاطها الكيميائي.
- العنصر الموجود في أعلى السلسلة أكثر نشاطا كيميائيا من جميع العناصر الموجودة أسفله ويستطيع أن يحل محلها في محاليل مركباتها.
- كلما ازداد التباعد بين الفلزات في متسلسلة النشاط الكيميائي كان الاحلال أسرع.

أنواع تفاعلات الإحلال البسيط

ا- إحلال فلز محل هيدروجين الماء و هيدروجين الحمض

- التفاعل بين الليثيوم والماء حيث تحل فيه ذرة فلز محل ذرة هيدروجين في جزيء الماء.

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

بماذا تفسر : ١-يحل الليثيوم محل هيدروجين الماء.

لأن الليثيوم أكثر نشاطاً من الهيدروجين حيث انه يسبقه في متسلسلة النشاط .

٢-لا يحل النحاس محل هيدروجين الماء.

لأن النحاس أقل نشاطاً من الهيدروجين حيث انه يليه في متسلسلة النشاط .

$$Cu_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NR$$

- عند وضع قطعة صغيرة من الحديد مجلفنة بالخارصين ، في كأس تحتوي على 80 ml من حمض الهيدروكلوريك المخفف، تتصاعد فقاعات من غاز الهيدروجين .

$$Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

بماذا تفسر : ١-يحل الخارصين محل هيدروجين الحمض.

لأن الخارصين أكثر نشاطاً من الهيدروجين حيث انه يسبقه في متسلسلة النشاط .

٢-لا يحل النحاس محل هيدروجين الحمض.

لأن النحاس أقل نشاطاً من الهيدروجين حيث انه يليه في متسلسلة النشاط .

$$Cu_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow NR$$

٣-لا تتأثر الفضة أو الذهب أو البلاتين بالأحماض المخففة.

لأنها فلزات تلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائي و أقل منه في النشاط

٤-يتفاعل البوتاسيوم مع الماء لحظياً بينما يتفاعل الماغنسيوم ببطء شديد مع الماء البارد

لأن البوتاسيوم يسبق الماغنسيوم في متسلسلة النشاط، ولذلك فهو انشط منه في الاحلال محل هيدروجين الماء

IBRAHIM EMARA

٢-إحلال فلز محل آخر

عند وضع صفيحة من النحاس في محلول مائي لنترات الفضة. فالبلورات المتراكمة على قطعة النحاس هي ذرات الفضة التي حلت محلها ذرات النحاس.

بماذا تفسر : (١) يحل النحاس محل الفضة في محلول نترات الفضة ولا يحدث العكس.

لأن النحاس أكثر نشاطاً من الفضة حيث انه يسبقه في متسلسلة النشاط الكيميائي فيستطيع أن يحل محله في محاليل أملاحه.

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

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

(٢)عدم حفظ محلول نترت الفضة في اواني من الألومنيوم.

لأن الألومنيوم يسبق الفضة في متسلسلة النشاط الكيميائية حيث أنه اكثر منه نشاطاً فيحل محله في محلول نترات الفضة مما يؤدي لتآكل الإناء.

$$Al_{(s)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Al(NO_3)_{3\ (aq)} + 3Ag_{(s)}\downarrow$$

(٣)لا يحل الفلز دائمًا محل فلز آخر في مركب مذاب في الماء.

لأنه يشترط عند احلال فلز محل آخر في محلول أملاحه أن يكون اكثر نشاطاً منه .

(٤)اهمية تفاعلات الإحلال .

تستخدم في تحديد موقع الفلزات في السلسلة حيث يوجد أنشط الفلزات في أعلى السلسلة، بينما يوجد أقلها نشاطًا في أسفلها.

٣-إحلال اللافلز محل لا فلز آخر

-الهالوجينات كالفلزات، فهي تظهر مستويات مختلفة من النشاط في تفاعلات الإحلال.

-الفلور أنشط الهالوجينات، واليود أقلها نشاطًا.

-الهالوجين الأنشط يحل محل الهالوجين الأقل نشاطًا في محاليل مركباته.

مثال :الفلور يحل محل البروم في محلول مائي لبروميد الصوديوم.وليس العكس:

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

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

توقع نواتج التفاعلات الكيميائية الآتية، واكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة تمثل كل منها:

1) $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow$ ----------

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

3) $Mg_{(s)} + AlCl_{3(aq)} \rightarrow$ ----------

الحل:١-يقع الحديد قبل النحاس في سلسلة النشاط الكيميائي. ولهذا فإن التفاعل سيحدث لأن الحديد أنشط من النحاس. وفي هذه الحالة سيحل الحديد محل النحاس، وتكون المعادلة الكيميائية للتفاعل على النحو الآتي:

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}\downarrow$$

IBRAHIM EMARA

٢-البروم أقل نشاطًا من الكلور؛ لأنه يقع بعد الكلور في سلسلة النشاط الكيميائي، ولهذا لا يحدث تفاعل.ويمكن تمثيل ذلك بالمعادلة الكيميائية

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

3-يقع الماغنيسيوم قبل الألومنيوم في سلسلة النشاط الكيميائي، ولهذا فإن التفاعل سيحدث لأن الماغنيسيوم أنشط من الألومنيوم. وفي هذه الحالة سيحل الماغنيسيوم محل الألومنيوم، كما هو موضح في المعادلة الكيميائية

$$3Mg_{(s)} + 2AlCl_{3(aq)} \rightarrow 3MgCl_{2(aq)} + 2Al_{(s)}\downarrow$$

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

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

.....

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

.....

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

.....

$$Al_{(s)} + Pb(NO_3)_2 \rightarrow$$

.....

ب] تفاعلات الإحلال المزدوج Double Replacement Reaction

- تتضمن تفاعلات الإحلال المزدوج تبادل الأيونات بين مركبين، كما هو مبين في المعادلة العامة الآتية:

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

- جميع هذه التفاعلات تنتج ماءً، أو راسبًا، أو غازًا.

١-التفاعل الذي ينتج راسبًا :

مثال :تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع كلوريد النحاس II لإنتاج راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس II

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

٢-التفاعل الذي ينتج ماء:

مثال :تفاعل هيدروكسيد الكالسيوم وحمض الهيدروكلوريك

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

٣-التفاعل الذي ينتج غاز

مثال : تفاعل سيانيد البوتاسيوم KCN وحمض الهيدروكلوريك HCl.

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

IBRAHIM EMARA

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.	$AX + BY \rightarrow AY + BX$

تدريب :اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعلات الاحلال المزدوج الآتية

١-تتفاعل المادتان على اليسار معًا لإنتاج يوديد الفضة الصلب ومحلول نترات الليثيوم.

.....

٢-يتفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كربونات البوتاسيوم لإنتاج كربونات الباريوم الصلبة ومحلول كلوريد البوتاسيوم .

.....

٣-يتفاعل محلول كبريتات الصوديوم مع محلول نترات الرصاص II لإنتاج كبريتات الرصاص II الصلبة ومحلول نترات الصوديوم.

.....

٤-يتفاعل حمض الإيثانويك(حمض الخليك) مع هيدروكسيد البوتاسيوم لإنتاج إيثانوات البوتاسيوم CH_3COOK والماء.

.....

IBRAHIM EM

❖ المعادلات الأيونية Ionic Equations

▪ المحاليل المائية Aqueous Solutions

المحلول : هو مخلوط متجانس يتكون من مذيب و مذاب.

المذيب : هو المادة التي توجد في المحلول بنسبة أكبر . **المذاب:** هو المادة التي توجد في المحلول بنسبة اقل.

المحاليل المائية : تحتوي على مادة أو أكثر مذابة في الماء.

المركبات الجزيئية في المحلول:

✓ هي مركبات توجد في المحلول على شكل جزيئات،كالسكروز (سكر المائدة)، والإيثانول(الكحول).

✓ وهناك موادجزيئية تكون أيونات عندما تذوب في الماء. مثل كلوريد الهيدروجين $HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

المركبات الأيونية في المحلول

- تتكون المركبات الأيونية من أيونات موجبة وأيونات سالبة مرتبطة معًا بروابط أيونية.
- **عملية التفكك :** عملية انفصال أيونات المركبات الأيونية عند ذوبانها في الماء.

أنواع التفاعلات في المحاليل المائية

- عند مزج محلولين مائيين يحتوب كل منهما على أيونات ذائبة فإن الأيونات قد يتفاعل بعضها مع بعض.
- العديد من هذه التفاعلات في المحاليل المائية هي من نوع تفاعلات الإحلال المزدوج .
- يمكن أن تؤدي هذه التفاعلات إلى ثلاث أنواع من النواتج (راسب – ماء – غاز)

المعادلة الأيونية الكاملة Complete Ionic Equation : هي المعادلة التي تبين الجسيمات في المحلول.

المعادلة الأيونية النهائية Net Ionic Equation : تشتمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط.

✓ الأيونات المتفرجة Spectator Ions

- هي الأيونات التي لا تظهر في المعادلة الأيونية النهائية .
- لا تشارك هذه الأيونات في التفاعل ، و لذلك تشطب هذه الأيونات من طرفي المعادلة الأيونية.

كيف تكتب المعادلة الأيونية :

1. نوزن المعادلة .
2. نفك ونكتب كل حاجة في المعادلة على هيئة أيونات ؛ ومكتش دعوة بـ (الماء والراسب والغاز).
3. نحذف الأيونات المتفرجة ، ونجمع المتبقي من المتفاعلات والنواتج .
4. يتم اختصار المعاملات إلى أبسط صورة أن أمكن .

شروط كتابة المعادلة الأيونية :

1. مجموع الشحنات الموجبة مساوياً لمجموع الشحنات السالبة في كل من طرفي المعادلة .
2. تساوي عدد ذرات (أيونات) العناصر الداخلة والناتجة من التفاعل .

IBRAHIM EMARA

١-التفاعلات التي تنتج ماء

مثال ١ : أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن :

تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لتكوين محلول كلوريد الصوديوم وماء .

الحل

المعادلة الكيميائية

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$$

لاحظ أن : ١) الماء يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل تعادل .

مثال ٢ : أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن التفاعل الآتي :

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

الحل

المعادلة الكيميائية

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية

$$2H^+_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)} + 2H_2O$$

$$2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$$

لاحظ أن : ١) الماء يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل تعادل .

مثال ٣ : أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن :

تفاعل محلول حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لتكوين محلول نيترات البوتاسيوم والماء .

الحل

المعادلة الكيميائية

$$HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية

$$H^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$$

لاحظ أن : ١) الماء يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل تعادل .

استنتاج : يتضح من الأمثلة السابقة أن جميع تفاعلات التعادل لها نفس المعادلة الأيونية ، وهي :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$$

مهما اختلف نوع الحمض أو القلوي المتفاعل .

٢-التفاعلات التي تنتج راسب

مثال ٤: أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن :

تفاعل محلول نترات الفضة وكلوريد الصوديوم لتكوين محلول نترات الصوديوم وراسب من كلوريد الفضة .

الحل

المعادلة الكيميائية ↓
$$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

الأيونية ↓
$$Ag^{+}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)} + Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + NO^{-}_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

المعادلة الأيونية النهائية ↓
$$Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$$

لاحظ أن : ١) الراسب يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل ترسيب .

مثال ٥: أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن التفاعل الآتي :
$$2AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$$

الحل

المعادلة الكيميائية ↓
$$2AgNO_{3(aq)} + K_2CrO_{4(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$$

الأيونية ↓
$$2Ag^{+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + 2K^{+}_{(aq)} + CrO^{-2}_{4(aq)} \longrightarrow 2K^{+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$$

المعادلة الأيونية النهائية ↓
$$2Ag^{+}_{(aq)} + CrO^{-2}_{4(aq)} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)}$$

لاحظ أن : ١) الراسب يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل ترسيب .

مثال ٦: أكتب المعادلة الأيونية العبرة عن :

تفاعل محلول نترات الفضة مع كبريتيد الصوديوم لتكوين محلول نترات الصوديوم وراسب من كبريتيد الفضة .

الحل

المعادلة الكيميائية ↓
$$2AgNO_{3(aq)} + Na_2S_{(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$$

الأيونية ↓
$$2Ag^{+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + 2Na^{+}_{(aq)} + S^{-2}_{(aq)} \longrightarrow 2Na^{+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$$

المعادلة الأيونية النهائية ↓
$$2Ag^{+}_{(aq)} + S^{-2}_{(aq)} \longrightarrow Ag_2S_{(s)}$$

لاحظ أن : ١) الراسب يظل كما هو على هيئة جزيئات . ٢) التفاعل السابق هو تفاعل ترسيب .

استنتاج : يتضح من الأمثلة السابقة أن معادلة تكوين الراسب هي عبارة عن :

الراسب (S) ⟵ أيونات الراسب (aq)

مثال ٧:أكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن:

تفاعل حمض الهيدرويوديك HI بمحلول كبريتيد الليثيوم Li_2S لتكوين محلول يوديد الليثيوم و يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين.

٢-التفاعلات التي تنتج غاز

الحل

المعادلة الكيميائية

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

المعادلة الأيونية

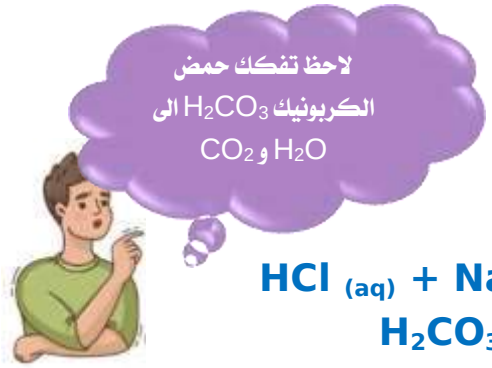
$$2H^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2Li^+_{(aq)} + S^{-2}_{(aq)} \rightarrow 2Li^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + H_2S_{(g)}\uparrow$$

المعادلة الأيونية النهائية

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

مثال ٨:أكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن:

تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl بمحلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$.



الحل

المعادلة الكيميائية

$$HCl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)} \rightarrow H_2CO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)}$$

$$H_2CO_{3(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$HCl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}\uparrow + NaCl$$

المعادلة الأيونية

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(1)} + CO_{2\,(g)}\uparrow + Na^+_{(aq)} + Cl^-$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(1)} + CO_{2\,(g)}\uparrow$$

الأيونات المتفرجة $Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

مثال ٩:أكتب المعادلة الكيميائية و الأيونية و الأيونية النهائية للتفاعل التالي :

$$HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow \text{.....}$$

المعادلة الكيميائية

$$2HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

المعادلة الأيونية

$$2H^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

المعادلة الأيونية النهائية :

$$2H^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

تدريبات

ملاحظة

اذا أعطى كأس يحتوى على أيونات وراسب ، وطلب المعادلة الأيونية والمعادلة الكيميائية .

طريقة الحل

- الراسب مكون من شقين موجب وسالب لذلك الشق الموجب Ca^{+2} كان مرتبط بالشق السالب فى التفاعلات CH_3COO^- والشق السالب فى الراسب SO_4^{-2} كان مرتبط مع الشق الموجب فى التفاعلات Na^+

$$Na_2SO_{4(aq)} + (CH_3COO)_2Ca_{(aq)} \longrightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$$

اكتب المعادلة الكيميائية، والأيونية الكاملة، والأيونية النهائية لتفاعل محلولي هيدروكسيد الصوديوم NaOH وكلوريد النحاس١١ $CuCl_2$ والذي يكون راسبًا من هيدروكسيد النحاس ١١ $Cu(OH)_2$

المعادلة الكيميائية

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

المعادلة الأيونية الكاملة

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

المعادلة الأيونية النهائية

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

$$2\,OH_{(aq)} + Cu_{(aq)} \rightarrow Cu(OH)_{2(s)}\downarrow$$

اكتب المعادلة الكيميائية، والأيونية الكاملة، والأيونية النهائية لتفاعل محلولي نترات الباريوم $Ba(NO_3)_2$وكربونات الصوديوم Na_2CO_3والذي يكون راسبًا من كربونات الباريوم $BaCO_3$ وما هي الايونات المتفرجة؟

المعادلة الكيميائية

$$Ba(NO_3)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \rightarrow BaCO_{3(s)}\downarrow + 2\,NaNO_{3(aq)}$$

المعادلة الأيونية الكاملة

$$Ba^{+2}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + 2Na^+ + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow BaCO_{3(s)}\downarrow + 2\,Na^+_{(aq)} + 2\,NO_3^-{}_{(aq)}$$

المعادلةالأيونية النهائية

$$Ba^{+2}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + 2Na^+ + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow BaCO_{3(s)}\downarrow + 2\,Na^+_{(aq)} + 2\,NO_3^-{}_{(aq)}$$

$$Ba^{+2}_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow BaCO_{3(s)}\downarrow$$

الأيونات المتفرجة

$$2NO_3^-{}_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)}$$

اكتب المعادلة الرمزية الأيونية الكاملة والأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الكبريتيك H_2SO_4 وكربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

$$H_2SO_{4(aq)} + CaCO_{3(s)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4(s)}$$

المعادلة الرمزية الأيونية الكاملة

$$2H^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} + CaCO_{3\,(s)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4\,(s)}$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$2H^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} + CaCO_{3\,(s)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4\,(s)}$$

يحدث تفاعل عندما يخلط حمض النيتريك HNO_3 بمحلول مائي من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية $KHCO_3$ ، وينتج محلول نترات البوتاسيوم KNO_3 اكتب المعادلة الكيميائية والمعادلة الأيونية النهائية للتفاعل.وما هي الأيونات المتفرجة؟

المعادلة الكيميائية

$$HNO_{3\,(aq)} + KHCO_{3\,(aq)} \longrightarrow H_2O_{(1)} + CO_{2\,(g)} + KNO_{3\,(aq)}$$

المعادلة الأيونية النهائية

$$H^+_{\,(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + K^+_{\,(aq)} + HCO^{-3}{}_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(1)} + CO_{2\,(g)} + K^+_{\,(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

$$H^+_{(aq)} + HCO^{-3}{}_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(1)} + CO_{2\,(g)}$$

الأيونات المتفرجة $K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

IBRAHIM EMARA

تدريبات

س١

(أ) تخير الإجابة الصحيحة

١-ما السبب في عدم حدوث تفاعل كيميائي بالمعادلة الكيميائية : $Br_{2(l)} + 2NaF_{(aq)} \rightarrow NR$ ؟

أ) لأن F أنشط كيميائياً من Br　　ب) لأن Br أنشط كيميائياً من F

ج) لأن Na أنشط كيميائياً من Br　　د) لأن F أنشط كيميائياً من Na

٢-ما الرمز الذي يشير عادة للدلالة على عدم حدوث تفاعل كيميائي؟

أ) S　　ب) l　　ج) NR　　د) g

٣-ما المادة التي تستخدم في أكياس الهواء في السيارات؟

أ) نترات الصوديوم　　ب)أزيد الصوديوم　　ج) كلوريد الصوديوم　　د) كربونات الصوديوم.

٤-ماذا حدث في التفاعل التالي : $2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

أ) فلز حل محل فلز　　ب)هيدروجين حل محل فلز　　ج) فلز حل محل هيدروجين　　د) لافلز حل محل لافلز

٥-ما نوع التفاعل الذي تمثله المعادلة التالية ؟ $AX + BY \rightarrow AY + BX$

أ) التفكك　　ب)الاحلال المزدوج　　ج) احلال بسيط　　د) تكوين

٦-تفعل عنصر A مع مركب CD تفاعلاً من نوع الاحلال البسيط ، يمكن التعبير عنه بمعادلة رمزية كما يلي :

أ) $ACD \rightarrow CD + A$　　ب) $A + CD \rightarrow ACD$

ج) $A + CD \rightarrow AD + C$　　د) $A + CD \rightarrow AD$　AC

٧- أقل عناصر الهالوجينات نشاطاً هو :

أ) البروم　　ب)الكلور　　ج) الفلور　　د) اليود

٨-ما المكون الرئيسي للغاز الطبيعي ؟ غاز.....

أ) الأكسجين　　ب)النيتروجين　　ج) ثاني أكسيد الكربون　　د)الميثان

٩- ما المذيب الدائم في المحاليل المائية ؟

أ) الايثانول　　ب)كلوريد الهيدروجين　　ج) الخل　　د) الماء

١٠-تم إذابة ملعقتين من كلوريد البوتاسيوم في لترين من الماء ، فماذا نطلق على كلوريد البوتاسيوم ؟

أ) المذاب　　ب)المذيب　　ج) الراسب　　د) العنصر

١١-ماذا يطلق على الماء في المحاليل المائية ؟

أ) محلول　　ب)المذاب　　ج) مواد مذابة　　د) المذيب

١٢-ما المواد التي تنتج غاز الهيدروجين عند تفاعلها مع الفلزات ؟

أ) القواعد　　ب)المركبات الايونية　　ج) الأحماض　　د) الأملاح

IBRAHIM EMARA

١٣-ما نوع التفاعل الذي يحدث عند مرور تيار كهربي في مصهور بروميد البوتاسيوم لينتج كل من البوتاسيوم و البروم؟

ا) احتراق ب)تحلل ج) تبادل مزدوج د) تبادل بسيط

١٤-التفاعل الكيميائي الذي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة يسمى تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

١٥-المعادلة العامة $AB \rightarrow A + B$ يمكن تصنيفها بانها تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

١٦-يصنف التفاعل التالي $CaO_{(S)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2\ (s)}$ على انه تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

١٧-يصنف التفاعل التالي $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ على انه تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) تكوين واحتراق معاً

١٨-يصنف التفاعل التالي $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$ على انه تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

١٩-يصنف التفاعل التالي $C_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) تكوين واحتراق معاً

٢٠-يصنف التفاعل التالي $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ على أنه تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) تكوين واحتراق معاً

٢١-التفاعل الذي يتفكك فيه مركب واحد لانتاج عنصرين أو اكثر أو مركبات جديدة يسمى تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٢-المعادلة العامة $AB \rightarrow A + B$ يمكن تصنيفها على انها تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٣-يصنف التفاعل التالي $CaCO_{3(S)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(S)} + O_{2(g)}$ على انه تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٤- التفاعل الذي تحل فيه ذرات عنصر محل ذرات عنصر آخر في مركب يسمى :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٥-المعادلة العامة $A+ BX \rightarrow AX + B$ يمكن تصنيفها على انها تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٦-يصنف التفاعل التالي $Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$ على أنه تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٧- المعادلة العامة $AX+BY \rightarrow AY + BX$ يمكن تصنيفها بأنها تفاعل :

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

٢٨- يصنف التفاعل التالي: $2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$ على انه تفاعل:

ا) التفكك ب)تكوين ج) احتراق د) الإحلال

IBRAHIM EMARA

س٢ (أ) اختر من العمود الأول ما يعبر عن التصنيف الصحيح للمعادلة الكيميائية في الجدول بكتابته بالعمود الثاني بالجدول التالي:

العمود الأول	العمود الثاني	المعادلات الكيميائية
• الإحلال البسيط • التفكك • الاحتراق • الإحلال المزدوج • التكوين	.....	$NaOH_{(aq)} + HCOOH_{(aq)} \rightarrow HCOONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
	.....	$2Cs_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2CsBr_{(s)}$
	.....	$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
	.....	$NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$
	.....	$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

(ب) صنّف المعادلات التالية إلى نوع التفاعل(تكوين – احتراق – إحلال بسيط – إحلال مزدوج –تفكك)

	التفاعل	نوع التفاعل
1	$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	.....
2	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$	.....
3	$F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow Br_{2(g)} + 2NaF_{(aq)}$	.....
4	$H_2S_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	.....

س٣ (أ) يتفاعل الخارصين مع محلول حمض الهيدروكلوريك وفقا للمعادلة الكيميائية التالية:

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)} \uparrow$$

ادرس معادلة التفاعل السابقة جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:

- هل تعتبر معادلة التفاعل السابق موزونة أم لا؟

.....

- حدد المتفاعلات في هذا التفاعل.

.....

- ما الحالة الفيزيائية لعنصر Zn؟

.....

- حدد دليلاً واحداً على حدوث التفاعل الكيميائي والتي توضحه المعادلة الكيميائية السابقة.

.....

(ب) صنف التفاعلات التالية مستعينا بأنواع التفاعلات التالية:

(الإحلال البسيط – التفكك – الاحتراق – الإحلال المزدوج – التكوين)

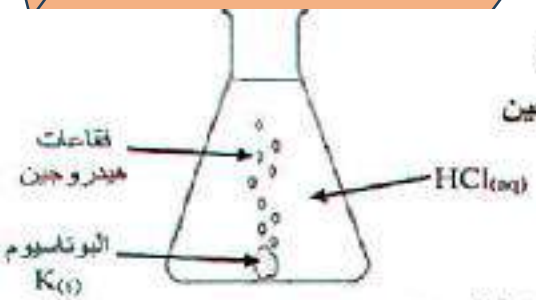
المعادلات الكيميائية	نوع التفاعل
$BaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ba(OH)_{2(aq)}$	.....
$HF_{(aq)} + LiOH_{(aq)} \rightarrow LiF_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	.....
$2NaNO_{3(s)} \rightarrow 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$	.....
$3Mg_{(s)} + Al_2(SO_4)_{3(aq)} \rightarrow 3MgSO_{4(aq)} + 2Al_{(s)}$	.....
$2C_6H_{14(l)} + 19O_{2(g)} \rightarrow 12CO_{2(g)} + 14H_2O_{(l)}$	.....

(ج) حول المعادلة الأتية إلى معادلة كيميائية رمزية موزونة :

يحترق البروبان C_3H_8 في جو من الأكسجين لانتاج الماء وثاني أكسيد الكربون

.....

س٤ (أ) الشكل المجاور يوضح تفاعل عنصر البوتاسيوم مع محلول مائي لحمض $HCl_{(aq)}$، فنتج محلول المركب $KCl_{(aq)}$ وفقاعات هيدروجين وفقا للمعادلة الكيميائية التالية:



$$2K_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وعلامة (×) امام العبارة الخاطئة فيما يلي:

1- ( ) المعادلة الكيميائية موزونة وتحقق قانون حفظ الكتلة.

2- ( ) تكوّن الراسب دلالة على حدوث التفاعل بالشكل أعلاه.

3- ( ) الحمض المستخدم بالتجربة يسمى حمض الهيدروكلوريك.

4- ( ) يعد البوتاسيوم نشط، لذلك حل محل الهيدروجين بالتفاعل فكوّن الناتج KCl.

5- ( ) يسمى المركب الأيوني الناتج KCl بالتفاعل الكيميائي كلورات البوتاسيوم.

6- ( ) البوتاسيوم يعتبر أحد النواتج بالمعادلة الكيميائية.

(ب) عند خلط محلولي نترات الرصاص $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ ويوديد الصوديوم $NaI_{(aq)}$، تكوّن راسب من يوديد الرصاص $PbI_{2(s)}$ ومحلول نترات الصوديوم $NaNO_{3(aq)}$، وفقاً للمعادلة الكيميائية الموزونة:

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2NaI_{(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3(aq)} + PbI_{2(s)}$$

اكتب كلا مما يلي:

1- المعادلة الأيونية الكاملة.

..... ⟶ .....

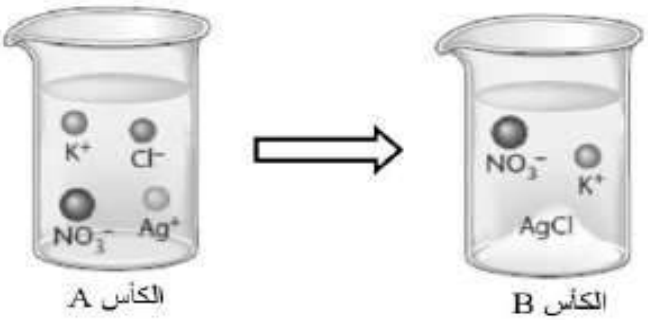
2- المعادلة الأيونية النهائية.

..... ⟶ .....

3- الأيونات المتفرجة.

..... | .....

س٥ (أ) عند خلط محلولي كلوريد البوتاسيوم $KCl_{(aq)}$ ونترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$ في الكأس A، تكوّن راسب من كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ ومحلول نترات البوتاسيوم $KNO_{3(aq)}$ كما هو موضح بالكأس B، بالاستعانة بالشكل المجاور اجب عما يلي:



الكأس A الكأس B

I. ما الدليل العملي لحدوث تفاعل بين محلولي كلوريد البوتاسيوم $KCl_{(aq)}$ ونترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$ ؟

.....

II. اكتب كلا مما يلي:

1- المعادلة الأيونية الكاملة.

..... ⟶ .....

2- المعادلة الأيونية النهائية.

..... ⟶ .....

3- الأيونات المتفرجة.

.....	.....

(ب) صنّف التفاعلات الكيميائية التالية إلى تفاعل (تكوين – احتراق – إحلال بسيط – إحلال مزدوج – تفكك).

	التفاعل	نوع التفاعل
1	$2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$	.....
2	$HCl_{(aq)} + KCN_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + HCN_{(g)}$	.....
3	$Mg_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$	.....
4	$CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$	.....

س٦ (أ) عند خلط محلولي كلوريد الصوديوم $NaCl_{(aq)}$ ونترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$ تكوّن راسب أبيض من كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ وفقًا للمعادلة الكيميائية التالية:

$$NaCl_{(aq)} + Ag\,NO_{3(aq)} \rightarrow Na\,NO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

أ. استنادا لمعادلة التفاعل السابقة، أجب عن الأسئلة التالية:

1. حدّد إحدى المواد المتفاعلة.

.....

2. إلى ماذا يشير الرمز 'aq' بالمعادلة؟

.....

3. اذكر دليلا حسيًا يمكن من خلاله إثبات حدوث التفاعل؟

.....

ب. بالرجوع إلى المعادلة أعلاه:

1. اكتب المعادلة الأيونية الكاملة.

.....

2. ما رموز الأيونات المتفرجة.

.....

3. اكتب المعادلة الأيونية النهائية.

.....

(ب) ابن سلسلة نشاط كيميائي للعناصر الإفتراضية A ، Q ، Z ، J مستخدمًا المعلومات التالية:

$$A + ZX \longrightarrow AX + Z$$

$$J + ZX \longrightarrow \text{لا يحدث تفاعل}$$

$$Q + AX \longrightarrow QX + A$$

الأكثر نشاطًا.....،.....،.....،.....الأقل نشاطًا

س٧ (أ) في ضوء دراستك لأنواع التفاعلات الكيميائية، ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة، مستعينا بالجدول ادناه والذي يشير الى رمز نوع التفاعل والمعادلات العامة:

رمز نوع التفاعل	المعادلة العامة
M	$AB \rightarrow A+B$
N	$A+O_2 \rightarrow xAO_2$
R	$AB+CD \rightarrow AD+CB$
Q	$A+B \rightarrow AB$
P	$A+BC \rightarrow AC+B$

1- ( ) يعتبر التفاعل M والتفاعل Q تفاعلات تكوين.

2- ( ) يصنف التفاعل R بالتفاعل الاحلال المزدوج.

3- ( ) يمكن تكوين سلسلة نشاط كيميائي لعدة عناصر فلزية او هالوجينات من خلال تفاعلات P.

4- ( ) معادلة التفاعل N متزنة، عندما تكون $x = 2$.

5- ( ) يعتبر التفاعل M عكس التفاعل N.

6- ( ) احدى نواتج التفاعل R هي إما راسبًا او ماء او غازًا.

(ب) عند خلط محلولي يوديد البوتاسيوم $KI_{(aq)}$ و نترات الفضة $AgNO_{3(aq)}$ تكوّن راسب من يوديد الفضة AgI وفقاً للمعادلة الكيميائية الموزونة:

$$KI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$

اكتب كلا مما يلي:

1- المعادلة الأيونية الكاملة.

.....

.....

2- المعادلة الأيونية النهائية.

.....

.....

3- أكتب رمز كلاً من الأيونات المتفرجة.

.....

.....

س٨ (أ) أكتب نوع التفاعل في المكان المناسب في الجدول التالي:

التفاعل الكيميائي	نوع التفاعل
$R + XW \longrightarrow X + RW$	.....
$W + R \longrightarrow WR$	.....
$TR \longrightarrow T + R$	.....
$RT + XZ \longrightarrow RZ + XT$	.....
$TW + Z \longrightarrow ZW + T$	.....

(ب): صنف التفاعلات التالية وفقاً للأنواع التي درستها:

1. ماء + ثالث أكسيد الكبريت ← حمض الكبريتيك (.....)
2. كلوريد الحديدIII + ماغنيسيوم ← كلوريد الماغنيسيوم + حديد (.....)
3. عند تسخين غاز ثاني فلوريد الأكسجين ينتج غاز الأكسجين وغاز الفلور (.....)
4. كلوريد النيكلII + أكسجين ← أكسيد النيكلII + خماسي أكسيد ثنائي الكلور (.....)
5. الحصول على الهيدروجين والأكسجين من الماء بواسطة عملية التحليل الكهربي (.....)

(ج) أكمل الجدول التالي :

معادلة كيميائية رمزية	نوع التفاعل
$F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \longrightarrow 2NaF_{(aq)} + Br_{2(l)}$	
$Ca(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$	
	تفاعل احتراق
	تفاعل تكوين
	تفاعل إحلال بسيط
$CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \longrightarrow CaCO_{3(s)}$	

س٩ (أ) – في الجدول أدناه أمثلة لتفاعلات كيميائية، أجب على الأسئلة التالية في الخانة المناسبة لها:

- أكمل التفاعل الأول .
- حدد نوع التفاعلين الثاني و الثالث .
- فسّر سبب عدم حدوث التفاعل الرابع .

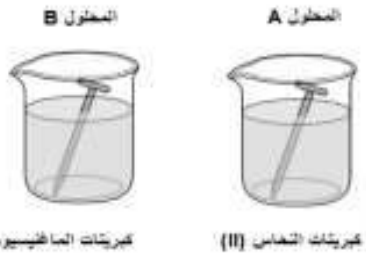
م	التفاعلات الكيميائية	الإجابة
1	$F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow$ ..... + ...	إحلال بسيط
2	$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$	.....
3	$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$	.....
4	$Br_{2(l)} + 2NaF_{(aq)} \rightarrow$ NR	....

(ب) – في الجدول أدناه أمثلة لتفاعلات كيميائية، أجب على الأسئلة التالية في الخانة المناسبة لها:

المعادلة الكيميائية اللفظية	المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة	نوع التفاعل
....	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$	.....
تفاعل الألومنيوم الصلب والكبريت الصلب لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب	..... →	.....
....	$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$	.....

س١٠ (أ) أحد الطلبة بعمل تجربة وذلك بوضع مسمار حديدي (Fe) في محلولين لملح أحد الفلزات كما هو موضح بالشكل أدناه. وقد لاحظ الطالب حدوث تفاعل كيميائي في المحلول A فقط.

استعن بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات للإجابة عما يلي:



1 – أكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل الكيميائي في المحلول A ؟

.....

2 – لماذا لم يحدث تفاعل كيميائي في المحلول B ؟

.....

(ب) (A,B,CD,EF) رموز تمثل عناصر ومركبات افتراضية،من خلال دراستك أكمل الجدول التالي حسب المطلوب في كل حالة:

المطلوب	التفاعلات الكيميائية	الإجابة
أكمل التفاعل إذا كان من نوع الإحلال المزدوج.	$EF + CD \rightarrow$	
متى لا يمكن حدوث الاحلال البسيط في هذا التفاعل؟	$A + EF \rightarrow NR$	
متى يكون هذا التفاعل تفاعل احتراق؟	$EF + B_2 \rightarrow EB + FB$	
ما نوع هذا التفاعل؟	$A + B \rightarrow AB$	

س١١ عند إضافة محلول مائي لكلوريد الباريوم ($BaCl_2$) إلى محلول مائي لكربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) يتكون راسب من كربونات الباريوم ($BaCO_3$) ومحلول مائي لكلوريد البوتاسيوم (KCl) . أجب عن الأسئلة الآتية :

1. حدد المتفاعلات والنواتج.

المتفاعلات	النواتج

2. ماهي الحالة الفيزيائية لكربونات الباريوم ؟

الحالة الفيزيائية : .....

3. حدد نوع التفاعل .

نوع التفاعل : .....

4. حسب قانون حفظ الكتلة، كم تكون كتلة النواتج علماً بأن كتلة المتفاعلات 125 جراماً ؟

كتلة النواتج = ...

5 . أكتب المعادلات الخاصة بالتفاعل السابق موزونة:

- المعادلة الكاملة :

.....

- المعادلة الأيونية الكاملة:

.....

- المعادلة الأيونية النهائية:

....

.....

- الأيونات المتفرجة :

.....	.....

IBRAHIM E

س١٢ (أ) لديك المعادلة الكيميائية للتفاعل الذي يكون راسب وناتج آخر في شكل محلول

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + KBr_{(aq)} \longrightarrow PbBr_{2\,(s)} + \text{.....?.....}$$

١- أكمل المعادلة الكيميائية و اعد كتابتها موزونة.

.....

٢- أكتب معادلة لفظية تعبر عن هذه المعادلة الكيميائية.

.....

٣- حدد دليلا واحداً على حدوث التفاعل الكيميائي الذي توضحه المعادلة الكيميائية اعلاه.

.....

٤- أذكر اسم الحالة الفيزيائية التي تظهر لها المادة $Pb(NO_3)_2$ في المعادلة الكيميائية المذكورة اعلاه.

.....

(ب) عند خلط محلولي نترات الباريوم $Ba(NO_3)_{2(aq)}$ وكبريتات الصوديوم $Na_2SO_{4(aq)}$ تكوّن راسب ابيض من كبريتات الباريوم $BaSO_{4(s)}$ وفقاً للمعادلة الكيميائية التالية:

$$Ba(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3(aq)} + BaSO_{4(s)}$$

ادرس معادلة التفاعل السابقة جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:

- حدد إحدى المواد المتفاعلة.

.....

- حدد إحدى المواد الناتجة.

.....

- الى ماذا يشير الرمز aq بالمعادلة؟

.....

- ما المشاهدة العملية التي يمكن من خلالها اثبات حدوث التفاعل؟

.....

تمت بحمد الله