نرحب باستفساراتكم وأسئلتكم

0799736192

دوسية الكيمياء

شرح للمادة المطلوبة بشكل مبسط مع أمثلة وتمارين متنوعة

الأستاذ بشير الصرايرة

الصف العاشر

الفصل الاول ٢٠١٩/٢٠٢٠

Moath
Graphic Designer

الدروس المحذوفة من الكيمياء: الصف العاشر- ٢٠١٩/٢٠٢٠م

المبحث: الكيمياء		الصف: العاشر الأساسي	
الفصل الدراسي	الوحدة	الوحدة/الموضوع/الفصل/البند	الصفحات
الأول	الثانية	الدورية في سلوك العناصر • ثانيًا: الخصائص الكيميائية للعناصر. • ثالثًا: الدورية في صفات العناصر. • العلم والتكنولوجيا والمجتمع: استخدامات مهمة لبعض العناصر. والأسئلة المتعلقة بها أينما وردت.	٣٠ - ٤٤
	الثالثة	الروابط الكيميائية • العلم والتكنولوجيا والمجتمع: الذهب. والأسئلة المتعلقة بها أينما وردت.	٦٦ – ٦٧
الثاني	الرابعة	الحسابات الكيميائية • أولًا: التفاعل الكيميائي. • ثانيًا: قانون حفظ المادة. • ثالثًا: الحسابات الكيميائي: ٥- الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية. • العلم والتكنولوجيا والمجتمع: الصناعات الدوائية. والأسئلة المتعلقة بها أينما وردت.	٦ – ١٠ ٢٠ – ٢٤ ٢٧
	الخامسة	الطاقة في التفاعلات الكيميائية • ثانيًا: حساب حرارة التفاعل الكيميائي. • ثالثًا: الوقود مصدرًا للطاقة. • العلم والتكنولوجيا والمجتمع: خلية الوقود. والأسئلة المتعلقة بها أينما وردت.	٣٧ – ٤٦
	السادسة	الكيمياء العضوية • أولًا: المركبات الهيدروكربونية. ١. الألكانات: د- بعض الخصائص الفيزيائية. هـ- بعض الخصائص الكيميائية. ٢. الألكينات: ج- الخصائص الفيزيائية. هـ- بعض الخصائص الكيميائية. • ثانيًا: المبلمرات. والأسئلة المتعلقة بها أينما وردت.	٥٨-٦٠ ٦٤ ٦٩ – ٨٠

الوحدة الأولى: البنية الذرية

نظرة تاريخية

- انشغل الإنسان منذ القدم بمحاولة معرفة مكونات المادة حيث لم تتوفر لديه آنذاك أدوات ووسائل للدراسة، فاعتمد على حواسه وعقله والأفكار الفلسفية السائدة

س: فسِّر: لم يتمكن فلاسفة اليونان القدماء إثبات تصوراتهم عن المادة ومكوناتها

ج: وسبب ذلك أنه لم يتوفر لديهم آنذاك أدوات ووسائل للدراسة والتجريب العلمي، فاعتمدوا في تصوراتهم عن المادة ومكوناتها على حواسهم وعقولهم والأفكار العلمية السائدة

- أول من وضع تصوُّرًا عن المادة وتكوينها هو العالم: **ديموقريطس**، وكانت وجهة نظره هي: أنّ المادة تتكون من عدد كبير من الدقائق غير القابلة للانقسام سماها ذرات
- وضع العالم **أرسطو** نظرية من تركيب المادة وهي أنّ المادة لا متناهية بمعنى أنه يمكن تجزئتها إلى ما لا نهاية

لاحظ: أنّ العالم أرسطو صحّح الخطأ الذي وقع فيه العالم ديموقريطس، وهو أنّ المادة يمكن تجزئتها وليس كما ذكر أن المادة غير قابلة للانقسام

- أسهم العلماء العرب والمسلمون في تطوير النهج القائم على المنهج العلمي التجريبي، ويرجع إليهم الفضل في ولادة علم الكيمياء، وتأسيس دور التجريب في بناء المعرفة عن المادة ومكوناتها وسلوكها، وبرز منهم جابر بن حيان، والبيروني، والرازي، وابن سينا وغيرهم

تركيب الذرة

- تتركب الذرة من ثلاث مكونات رئيسية وأساسية هي:

الجُسيم	مكان وجوده في الذرة	شحنته	كتلته النسبية
1- الإلكترون (e^-)	خارج النواة	سالبة	$\frac{1}{1840}$ من كتلة البروتون
2- البروتون(p^+)	في نواة الذرة	موجبة	1
3- النيوترون (N)	في نواة الذرة	متعادل	1

- **قوانين الاتحاد الكيميائي**، ومنها:

١- قانون حفظ المادة: للعالم (**لافوازييه**) وينصّ على: أنّ المادة لا تفنى ولا تُستحدث

٢- قانون النسب الثابتة: للعالم (**جوزيف بريست**) وينصّ على: النسب المئوية لكتل العناصر في مركب ما هي نسب ثابتة مهما اختلفت طرق تحضير هذا المركب

مثال: الصيغة البنائية للماء هي H_2O أي يتكون الماء من ذرة O وذرتين H نسبة 2:1 هذه الصيغة بأي طريقة تكوّنت يكون الناتج ماء ولو تغيرت هذه الصيغة لا يعتبر المكون الناتج ماء

أمّا H_2O_2 تعني $2OH$ هيدروكسيد، ليست ماءً

ماء H_2O بنسبة 2:1

كتلة 2:16

H 1كتلي 1ذري

O 16كتلي 8ذري

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O$$

غاز الهيدروجين غاز الأكسجين ماء

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

حمض الهيدروكلوريك هيدروكسيد الصوديوم كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ماء

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O + CO_{2(g)} + \text{طاقة}$$

غاز الميثان غاز الأكسجين ماء ثاني أكسيد الكربون

لاحظ: جميع المعادلات السابقة ينتج ماء H2O بالرغم أن طرق التحضير مختلفة

نظرية دالتون الذرية

- وضع العالم **دالتون** تصورًا عن تركيب المادة ووضع نظرية عُرضت باسمه وتضمنت الافتراضات التالية:

1- تتكون جميع المواد من دقائق صغيرة جدًّا غير قابلة للانقسام تسمى (ذرات)

س: أي بند من بنود نظرية دالتون لا يتفق مع اكتشافات المكونات المشحونة للذرة؟ وكيف؟

ج: البند الأول؛ وذلك لأنه اعتبر الذرة أصغر جزء من المادة وهي غير قابلة للانقسام بينما أثبتت الدراسات أنّ الذرة مكونة من جسيمات سالبة وموجبة

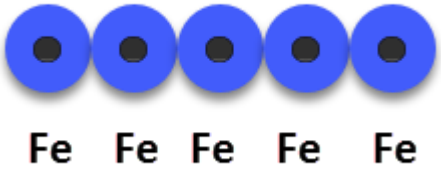
2- تتشابه ذرات العنصر الواحد في الحجم والشكل والكتلة ولكنها تختلف في هذه الخصائص عن ذرات العناصر الأخرى

أي: أنّ ذرات العنصر الواحد متشابهة تمامًا في شكلها وحجمها وكتلتها، أما عند مقارنتها مع غيرها من الذرات يكون هنالك اختلاف

مثال:

لو قارنّا بين ذرات الحديد معًا:

نلاحظ أنها متشابهة في الشكل والحجم والكتلة

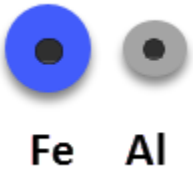


وعند مقارنة ذرات الألمنيوم معًا مثلاً:

نلاحظ أنها متشابهة في الشكل والحجم والكتلة

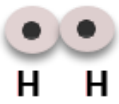
أمّا عند مقارنة ذرة Fe مع ذرة Al

نلاحظ وجود اختلاف بين الذرتين في الشكل والحجم والكتلة



مثال:

تتشابه ذرات H معًا في الشكل والحجم والكتلة



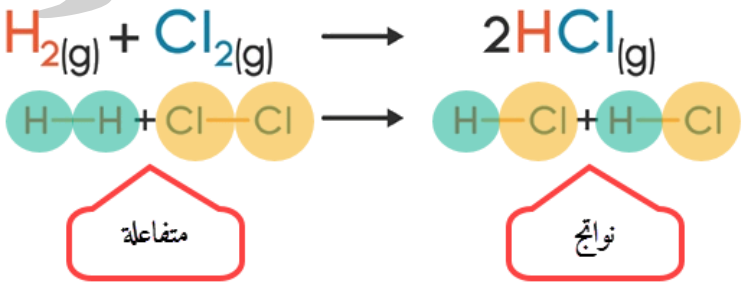
تتشابه ذرات Cl معًا في الشكل والحجم والكتلة

ولكن عند مقارنة الذرتين معًا نلاحظ الاختلاف بينهما في الشكل والكتلة والحجم

3- التفاعل الكيميائي: هو إعادة توزيع الذرات وترتيبها دون المساس بصفاتها الأساسية

مثال:

تفاعل غاز الهيدروجين H_2 مع غاز الكلور Cl_2 لتكوين كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) HCl:



نلاحظ أن عدد ذرات H و Cl في المواد المتفاعلة تساوي عدد ذرات H و Cl في المواد الناتجة

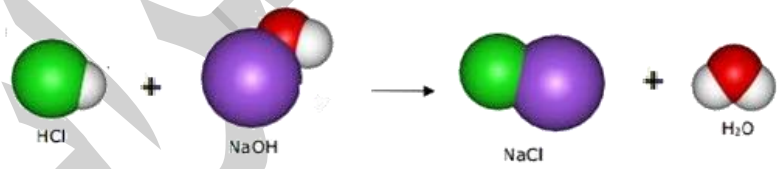
والذي حصل هو إعادة ترتيب للذرات وإعادة توزيعها بحيث تكونت مادة جديدة تختلف عن المواد المتفاعلة دون المساس بصفات الذرات الأساسية

مثال:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$H-Cl \quad Na-OH$$

نلاحظ أن الذي حدث في هذا التفاعل هو إعادة ترتيب للذرات بحيث تكوّن منها مواد تختلف عن المواد المتفاعلة دون المساس بخصائص الذرة نفسها، أي أن صفات ***H-Cl -Na-O*** تبقى كما هي قبل وبعد التفاعل ولكن بارتباطها من جديد مع بعضها نجد أنّ هناك موادًا تكوّنت مختلفة في صفاتها عن المواد المتفاعلة



اكتشاف مكونات الذرة

اكتشاف الإلكترون

- أشارت التجارب التي تلت تجارب ونظرية دالتون أنّ هناك احتمالاً لوجودِ جسيماتٍ صغيرةٍ مشحونةٍ في الذرة:
- أهم هذه التجارب:

1- تجارب التحليل الكهربائي (تجارب فاراداي)

التحليل الكهربائي: هو عملية إمرار تيار كهربائي في محاليل أو مصاهير المواد الأيونية مما يؤدي إلى حدوث تغيرات كيميائية على الأقطاب (تفاعلات تأكسد واختزال)

مراجعة:

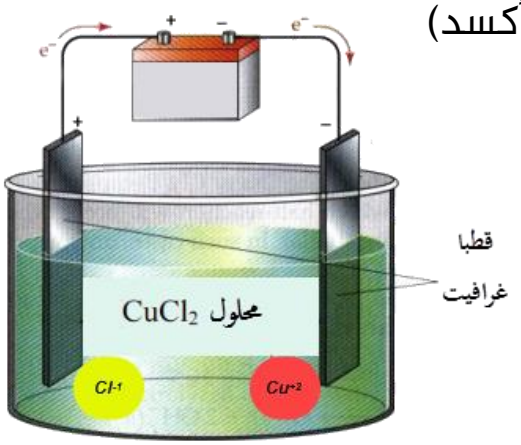
إنّ مرور التيار الكهربائي في محلول مادة كهرليّة يؤدي إلى تحريك الأيونات السالبة نحو القطب الموجب وتأكسدها، أما الأيونات الموجبة تتحرك نحو القطب السالب وتُختزَل.

- أوضحت تجارب التحليل الكهربائي أن للمادة طبيعة كهربائية حيث: أنّ انتقال الأيونات الموجبة نحو القطب السالب وترسبها على شكل مادة صلبة يشير إلى أنّ هذه الشحنات السالبة جزء من تركيب المادة

مثال:

عند سريان التيار الكهربائي تتجه أيونات الكلور السالبة (Cl^{-1}) نحو القطب الموجب وتفقد الإلكترونات (تتأكسد)

$$2Cl^{-1}_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(aq)} + 2e^{-1}$$



أما الأيونات الموجبة للنحاس (Cl^{-1}) فتتجه نحو القطب السالب وتكتسب الإلكترونات (تختزل)

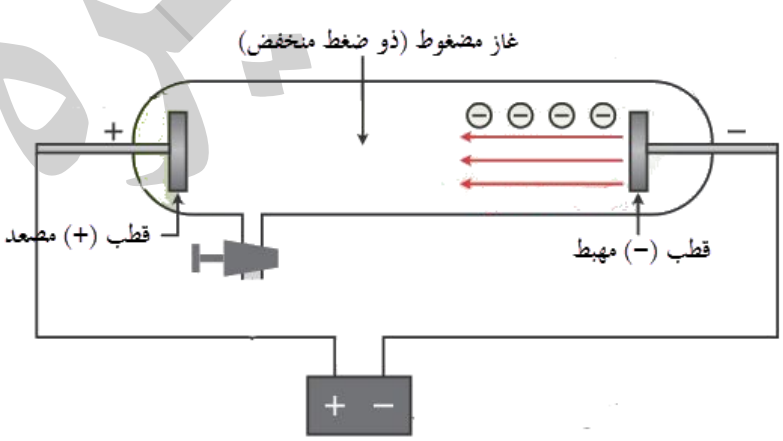
$$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^{-1} \rightarrow Cu_{(s)}$$

وبهذا يمكننا الحصول على العنصرين الأوليين اللذين يتكوّن منهما ملح كلوريد النحاس وهما عنصرا الكلور والنحاس

2-تجارب التفريغ الكهربائي

التفريغ الكهربائي: هي عملية سريان خلال غاز ذو ضغط منخفض عند وصل القطبين بمصدر كهربائي ذي جهد عالي

- نتيجة تجارب التحليل الكهربائي صُمِّمت العديد من التجارب للتعرف على الطبيعة الكهربائية للذرة ومنها تجارب التفريغ الكهربائي
- استخدمت في هذه التجارب أنابيب تسمى أنابيب التفريغ الكهربائي وهي أنابيب زجاجية مثبت في طرفيها من الداخل قطبان فلزيان وداخلها غاز ذو ضغط منخفض



س: ماذا يحدث عند وصل القطبين بمصدر كهربائي (ذو طرف جهد عالي)؟

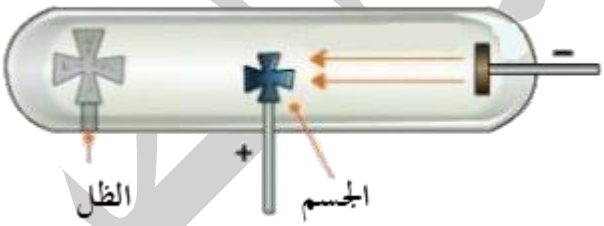
ج: يسري تيار كهربائي خلال الغاز، يحدث تفريغ كهربائي للشحنات الكهربائية، وهذا يرافقه سريان أشعة بين القطبين، سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية

س: لماذا سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية؟

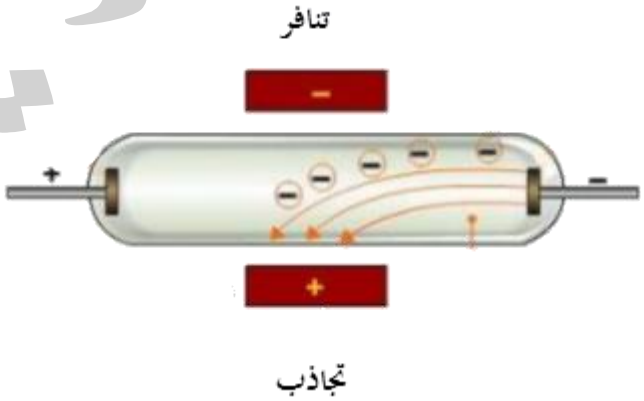
ج: تنطلق هذه الأشعة من القطب السالب (المهبط)، لذلك سُمِّيت الأشعة المهبطية

- **خصائص الأشعة المهبطية:**

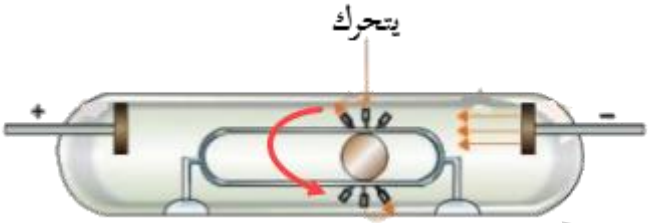
١- تسير في خطوط مستقيمة، دليل ذلك: تَكوُّن ظل للجسم الموضوع في طريقها



٢- تتأثر بالمجال المغناطيسي: فتتحرك عن مسارها حسب القطب الذي تقرّبه منها، وهذا يدلّ على أنها ذات شحنة كهربائية



٣- لها القدرة على تحريك دولاب صغير إذا وُضِع في مسارها مما يدلّ على جسيمات مادية تمتلك طاقة حركية



٤- تمتلك شحنات سالبة (-) لكونها تنجذب نحو القطب الموجب (المصعد)

- أطلق العلماء على هذه الجسيمات المادية ذات الشحنة السالبة (إلكترونات)
- درس العالم ثومسون شحنة الإلكترونات وكتلتها، وتوصّل من خلال التجارب إلى معرفة نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته

$$\frac{\text{ش}}{\text{ك}} = ١,٧٦ \times ١٠^{٨} \text{كولوم/غ}$$

وهذه النسبة ثابتة لا تتغير بتغير نوع الغاز، وهذا يعني أنّ جميع الذرات تحتوي على إلكترونات

- قام العالم ميليكان بتجارب لحساب شحنة الإلكترون وتوصل إلى أنّها

ش= $١,٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

ليصبح القانون السابق كما يلي:-

$$\frac{١,٦ \times ١٠^{-١٩} \text{ كولوم}}{\text{ك}} = ١,٧٦ \times ١٠^{٨} \text{كولوم/غ}$$

س: في ضوء معرفة العلماء لنسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته وشحنة الإلكترون، احسب كتلة الإلكترون

ج:

$$\frac{١,٦ \times ١٠^{-١٩} \text{ كولوم}}{\text{ك}} = \frac{١,٧٦ \times ١٠^{٨} \text{ كولوم}}{١}$$

بالضرب المتبادل

$$\text{ك} = \frac{١,٦ \times ١٠^{-١٩} \text{ كولوم}}{١,٧٦ \times ١٠^{٨} \text{ كولوم}}$$

⇦ ك= ٩,١ × ١٠ $^{-٢٨}$غ

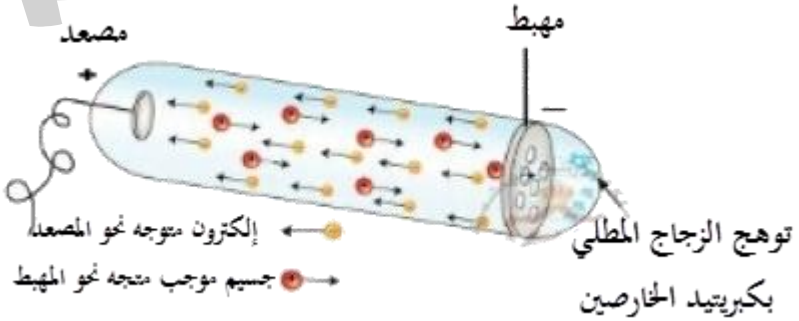
اكتشاف البروتون

- بعد اكتشاف الإلكترونات السالبة بحث العلماء عن إمكانية وجود جسيمات موجبة (+) لتتعادل مع شحنة الإلكترونات السالبة في الذرات المتعادلة

- تم التعرف على هذه الجسيمات بالطرق الآتية:

١- أشعة القناة:

تم استخدام أنابيب تفريغ خاصة حيث يتكون القطب السالب (المهبط) من قرص فيه ثقوب صغيرة



معلومات:

- عام 1886م لاحظ العالم **غولدشتاين** أنه إذا استعمل مهبطًا مثبتًا في أنبوبة تفريغ تحتوي على كمية من غاز ما لإنتاج أشعة المهبط، فإنّ أشعة أخرى ملونة تظهر وتتحرك بالاتجاه المعاكس لاتجاه أشعة المهبط، وتظهر على السطح الخلفي للمهبط، مما يدلّ على أن هذه الأشعة تحمل شحنة موجبة
- عند ملاحظة توهّج الزجاج المطلي بكبريتيد الخارصين المقابل للثقوب الموجودة في المهبط دليل على وجود جسيمات (+) تنجذب باتجاه المهبط وعند مرورها من الفتحات واصطدامها بالزجاج الموجود خلف المهبط يتوهج
- وجد أنّ هذه الأشعة عبارة عن جسيمات غير متجانسة في خواصها حيث أن كتلة الأشعة الموجبة وشحنتها تختلف باختلاف نوع الغاز في أنبوب التفريغ، وسُمِّيت هذه الأشعة أشعة القناة

تفسير ظهور هذه الأشعة:

أن الإلكترونات التي تنطلق من المهبط تصطدم بدقائق الغاز مما يجعلها تفقد إلكترونًا أو أكثر، وبذلك يصبح الجزء المتبقي من الغاز موجبًا، فينجذب نحو المهبط ويمرّ من خلال الفتحات ويصطدم بالزجاج مما يجعله يتوهج

- وجد بأنّ أشعة القناة هي الأيونات الموجبة للذرات وكتلتها تساوي كتلة البروتون أو أحد مضاعفاتها، بينما شحنتها تساوي شحنة الإلكترون أو إحدى مضاعفاتها، وأنّ البروتونات هي جسيمات صغيرة توجد في أنوية الذرات وتحمل شحنة موجبة تساوي بمقدار شحنة الإلكترون، ولكن كتلة البروتونات أكبر من كتلة الإلكترونات

العدد الذري = عدد p^+ = عدد e^-

- **خصائص أشعة القناة:**

١- جسيمات مشحونة بشحنة موجبة

٢- تسير بخطوط مستقيمة

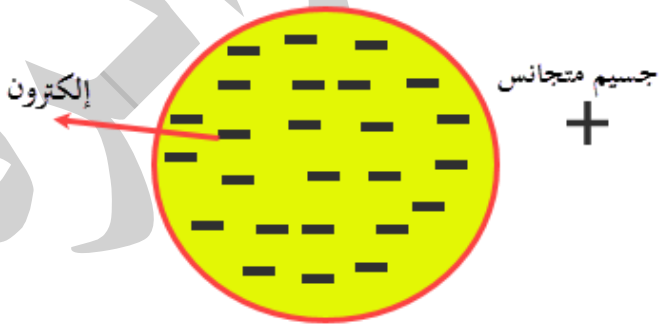
٣- هي جسيمات مادية لها طاقة حركية

٤- تتأثر بالمجال المغناطيسي

- مع استمرار التجارب على أشعة القناة، وجد أن أصغر كتلة لأيون موجب يمكن الحصول عليه هو أيون الهيدروجين $^{1}_{1}H$ وأن كتل الأيونات الموجبة الباقية من مضاعفات كتلة أيون الهيدروجين

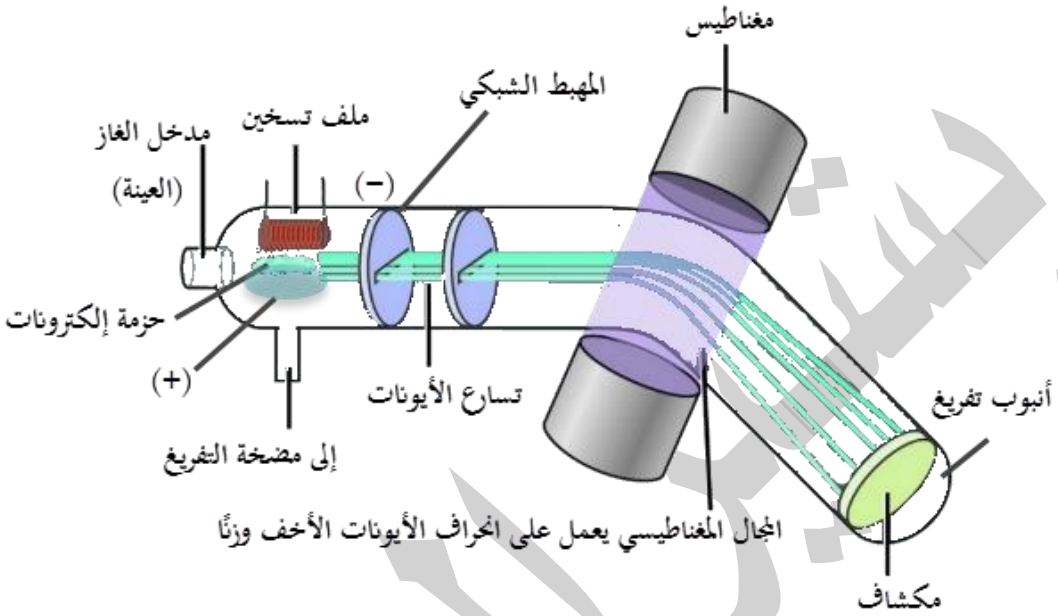
ويعدّ أيون الهيدروجين مكوِّن أساسي لذرات العناصر الأخرى، وسُمِّي فيما بعد البروتون أي المكوِّن الأولي

- دفعت هذه المعلومات العلماء لبناء نموذج جديد للذرة، حيث أصبح نموذج دالتون غير قادر على تغيير طبيعة المكونات المشحونة للذرة، لذلك اقترح ثومسون نموذجًا افترض فيه أنّ الذرة تتكون من جسيم صلب متجانس موجب الشحنة تتوزع فيه الإلكترونات السالبة بانتظام



٢- مطياف الكتلة:

من خلال العديد من التجارب توصّل العلماء إلى قياس شحنة الأيون الموجب إلى كتلته باستخدام جهاز مطياف الكتلة



وجد أنّ:

١- $\frac{\text{ش}}{\text{ك}}$ للأيون (+) تختلف باختلاف نوع الغاز

(هذا دليل أنّ الأيونات الموجبة تختلف في كتلتها)

بينما $\frac{\text{ش}}{\text{ك}}$ للإلكترون ثابتة لا تتغير بتغير نوع الغاز

٢- $\frac{\text{ش}}{\text{ك}}$ للأيون الموجب (+) أصغر بكثير من $\frac{\text{ش}}{\text{ك}}$ للإلكترون

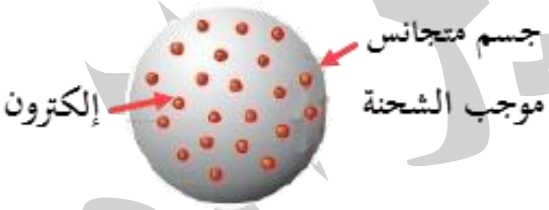
(هذا دليل على أن كتلة البروتونات أكبر بكثير من كتلة الإلكترونات)

- **مقارنة بين بعض خصائص الأشعة المهبطية وأشعة القناة**

نوع الأشعة / الخاصية	الأشعة المهبطية	أشعة القناة p^+
الشحنة	(-)	(+)
الكتلة	صغيرة نسبيًّا	كبيرة نسبيًّا
طبيعة الأشعة	جسيمات مادية	جسيمات مادية

س: صنِّف نموذج ثومسون بكلماتك الخاصة

ج: هو جسيم صلب متجانس موجب الشحنة تتوزع فيه الإلكترونات السالبة بانتظام



سؤال

إذا علمت أنّ مقدار شحنة الإلكترون هي ($١,٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم) احسب شحنة الأيون الموجب الناتج عن فقد ذرته إلكترونين؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نموذج رذرفورد وتجارب النشاط الإشعاعي

- بعد التقدم السريع في المعرفة العلمية المتعلقة بالذرة نتيجة لتطور وسائل التجربة والبحث، إذ أدى اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي إلى حدوث تطور نوعي في التصور العلمي للذرة

- اكتشف العالم الفرنسي **هنري بيكوريل** ظاهرة النشاط الإشعاعي لأحد أملاح عنصر اليورانيوم عام 1869م، حيث لاحظ تلف أفلام فوتوغرافية موجودة مع أملاح اليورانيوم في درج مكتبه وتوصل أنّ بعض العناصر كاليورانيوم تُطلق أنواعًا مختلفة من الأشعة للوصول إلى حالة أكثر استقرارًا

- **تعريف ظاهرة النشاط الإشعاعي**: هي ظاهرة انطلاق أشعة نووية بشكل تلقائي من أنوية بعض العناصر الثقيلة غير المستقرة كاليورانيوم

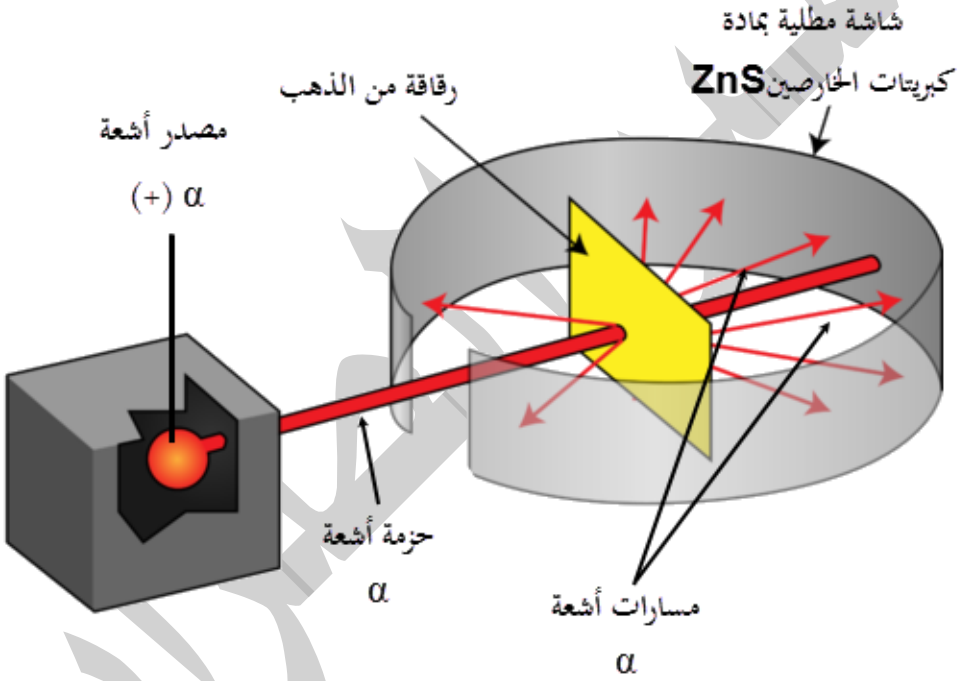
- توالت الاكتشافات للعناصر المشعة الأخرى وبيَّنت الدراسات أنّ هناك ثلاث أنواع رئيسة من الإشعاعات النووية تصدر عن ذرات العناصر المشعّة وهي:

نوع الأشعة / الخاصية	ألفا α	بيتا β	غاما γ
الشحنة	2+	1-	متعادلة
الكتلة	$٦,٦٤ \times ١٠^{-٢٧}$ كغ	$٩,١١ \times ١٠^{-٣١}$ كغ	صفر
طبيعتها	دقائق مادية	دقائق مادية	أمواج كهرومغناطيسية
القدرة النسبية على اختراق الأجسام	قليلة	عالية	عالية جدًّا

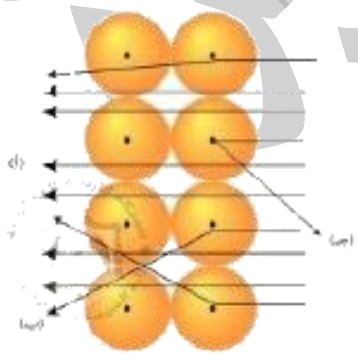
تجارب رذرفورد

- استفاد العالم رذرفورد من التجارب السابقة ووظَّفها في فحص نموذج ثومسون، حيث قام بدراسة تشتت جسيمات ألفا (α) عند قذفها على شرائح رقيقة من معادن فلزية

- استخدم في البداية صفيحة رقيقة جدًّا من الذهب حيث سدَّد عليها حزمة من دقائق ألفا (α) الصادرة من مادة مشعة بعد أن قام بعزل هذه الأشعة



- من خلال تجربة رذرفورد: لاحظ المشاهدات الآتية حول مسار أشعة ألفا (α) بعد اصطدامها برقاقة الذهب:



١- جزء من الأشعة يرتد وهو قليل

٢- جزء من الأشعة ينحرف عن مساره الأصلي وهو قليل

٣- جزء من الأشعة ينفذ دون أن ينحرف عن مساره وهو كبير

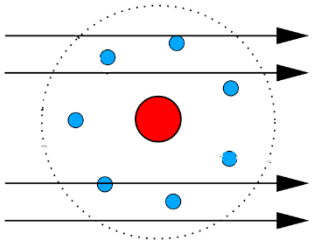
- قادت هذه النتائج رذرفورد إلى الشك في نموذج ثومسون فحاول تفسيرها ووضع نظرية عن الذرة تضم الافتراضات الآتية:

١- تتكوّن الذرة من نواة في مركزها وإلكترونات تدور حولها

٢- شحنة النواة موجبة وتتركز فيها معظم الذرة

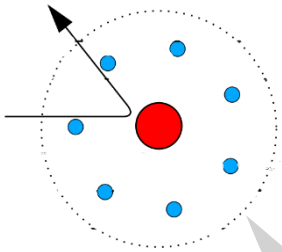
٣- معظم حجم الذرة فراغ

كيف فسَّر رذرفورد مشاهدات التجربة؟

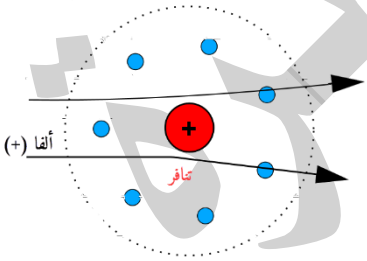


أ- معظم حجم الذرة فراغ (نظرية)

حيث نفذت معظم أشعة ألفا (α) عبر رقاقة الذهب دون أن تنحرف عن مسارها مما يدلّ على أنها لم تجد عائقًا في مسارها



ب- ارتدت نسبة ضئيلة من أشعة ألفا (α) عن مسارها كليًّا مما يدل على اصطدامها مباشرة بجسيمات لها كتلة كبيرة بالنسبة لكتلة الإلكترونات ولكنها تشغل حيزًا صغيرًا بالنسبة لحجم الذرة الموجودة فيها وشحنتها موجبة وافترض أنها تشكِّل نواة الذرة (نظرية: وتتركز فيها معظم الذرة)



ج- انحراف مسار جزء بسيط من أشعة ألفا (α) الموجبة نظرًا لمرورها بالقرب من النواة الموجبة، إذ أدّى التنافر بينها وبين النواة عن مسارها بزوايا مختلفة

ملاحظة: تختلف زوايا انحراف أشعة ألفا باختلاف قربها من النواة، فكلما كانت الأشعة أقرب زاد انحرافها

سؤال

كيف استدل رذرفورد على كل من الافتراضات الآتية في نموذجه الذري:

١- تتركز كتلة الذرة في النواة؟

.....

.....

٢- تنتشر الإلكترونات السالبة حول النواة؟

.....

.....

٣- النواة موجبة الشحنة؟

.....

.....

سؤال (٧) ص٢٣

فسِّر المشاهدات الآتية التي شاهدها رذرفورد عند إجراء تجربته في ضوء النظرية التي وضعها عن الذرة

أ- معظم أشعة ألفا تعبر رقاقة الذهب دون أن تعاني أي انحراف عن مسارها الأصلي

.....

.....

ب- يرتد جزء ضئيل جدًّا من أشعة ألفا عن رقاقة الذهب ولا يخترقها

.....

.....

ج- ينحرف جزء من أشعة ألفا عن مساره الأصلي

.....

.....

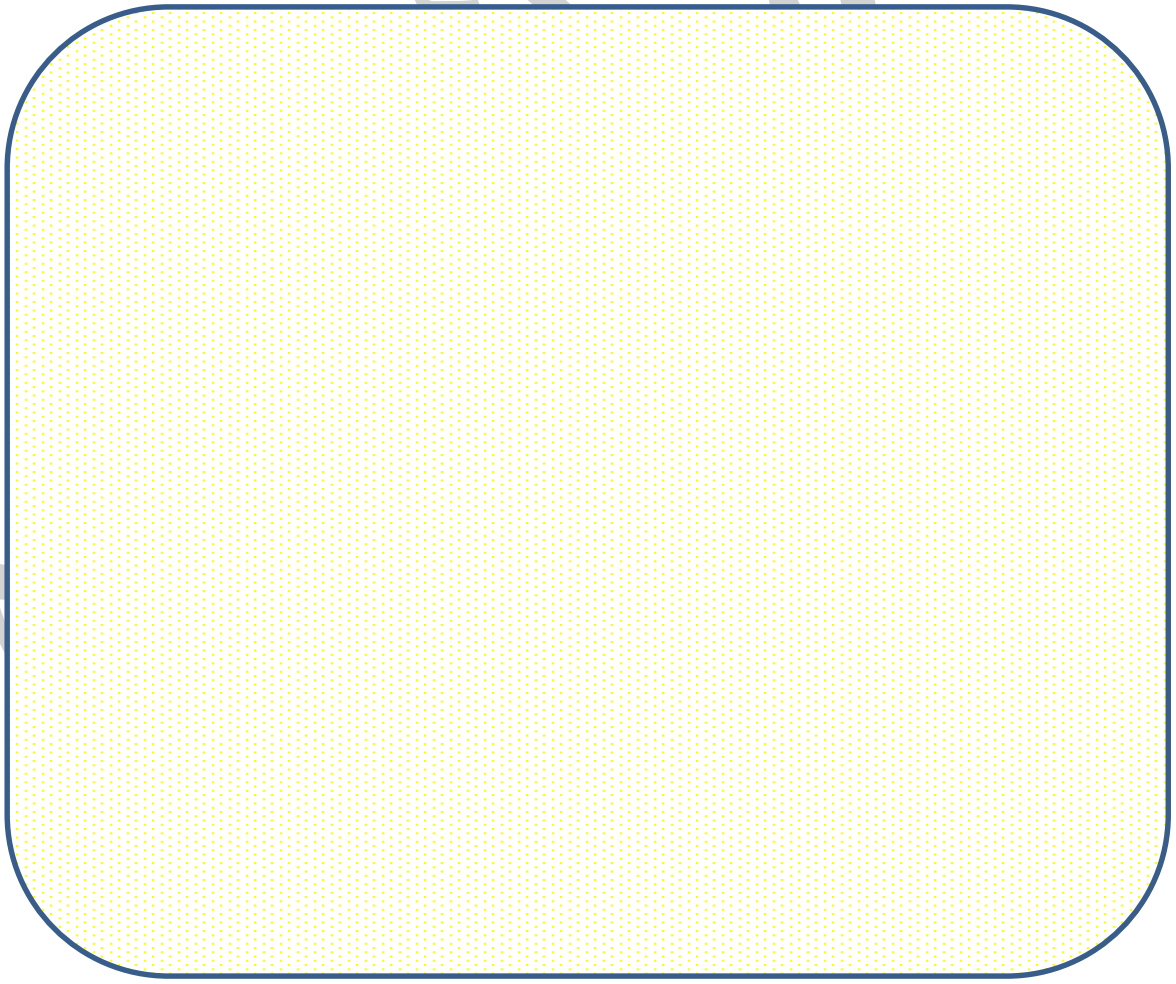
د- اختلاف زوايا الانحراف لأشعة ألفا عن مسارها بعد اختراقها لرقاقة الذهب

.....

.....

سؤال

وضِّح بالرسم نموذجًا لذرة الهيدروجين حسب تصور رذرفورد

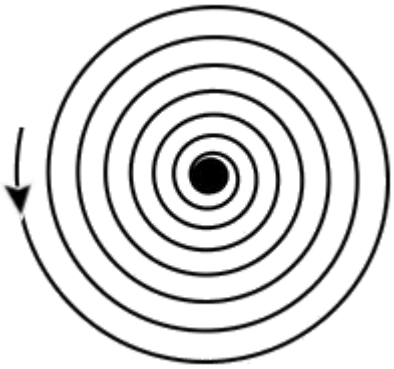


اكتشاف النيوترونات

- من خلال دراسة نظرية رذرفورد، **ما أسباب رفض نموذج رذرفورد**؟

لم يستطع رذرفورد وضع تصور مقنع لموقع الإلكترونات في الذرة حيث أنه افترض أن الإلكترونات تتحرك حول النواة بسرعة كافية لتكوِّن قوة مركزية تعادل قوة جذب النواة فتحافظ على بعدٍ ثابتٍ من النواة، ولكن قوانين الفيزياء التقليدية تقول أنّ أي جسم مشحون كالإلكترونات يدور تحت تأثير قوة جذب النواة المعاكسة في الشحنة يجب أن يشعّ طاقة، وهذا يؤدي إلى تناقص الطاقة الحركية للإلكترون تدريجيًّا أثناء حركته ليصبح مسار الحركة حلزونيًّا، وفي النهاية سيقترب من النواة ليستقر فيها

وهذا الكلام يناقض البناء الذري وفق تصور رذرفورد له



- اعتقد العلماء أنّ كتلة الذرة = كتلة البروتونات الموجودة داخل نواة الذرة، ولكن مطياف الكتلة وضّح أن مقدار كتلة نوى العناصر يصل إلى ضعف الكتلة المتوقعة لهذه النوى تقريبًا

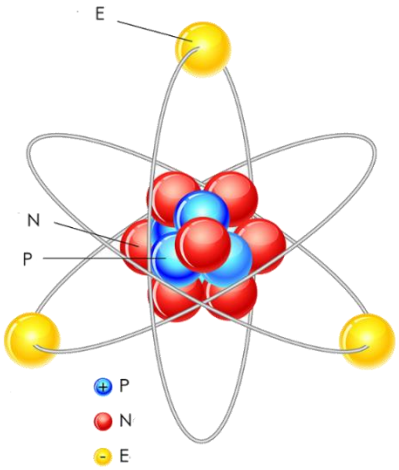
وبالتالي افترضوا وجود جسيمات متعادلة داخل النواة بالإضافة للبروتونات لم يعرفوها من قبل

- هذه الجسيمات لم تتأثر بالمجال المغناطيسي

- قام العالم **شادويك** عام 1932م بإثبات وجود هذه الجسيمات المتعادلة عمليًّا من خلال قذف شريحة من البريليوم بدقائق ألفا α فظهرت أشعة على شكل جسيمات غير مشحونة وكتلتها تساوي كتلة البروتون تقريبًا وأطلق عليها اسم النيوترونات

- أصبحت الذرة تتكون من نواة بداخلها

(بروتون P^+ ، نيوترون $N^{\pm}$ متعادل) والإلكترونات توجد حول هذه النواة



ملاحظة

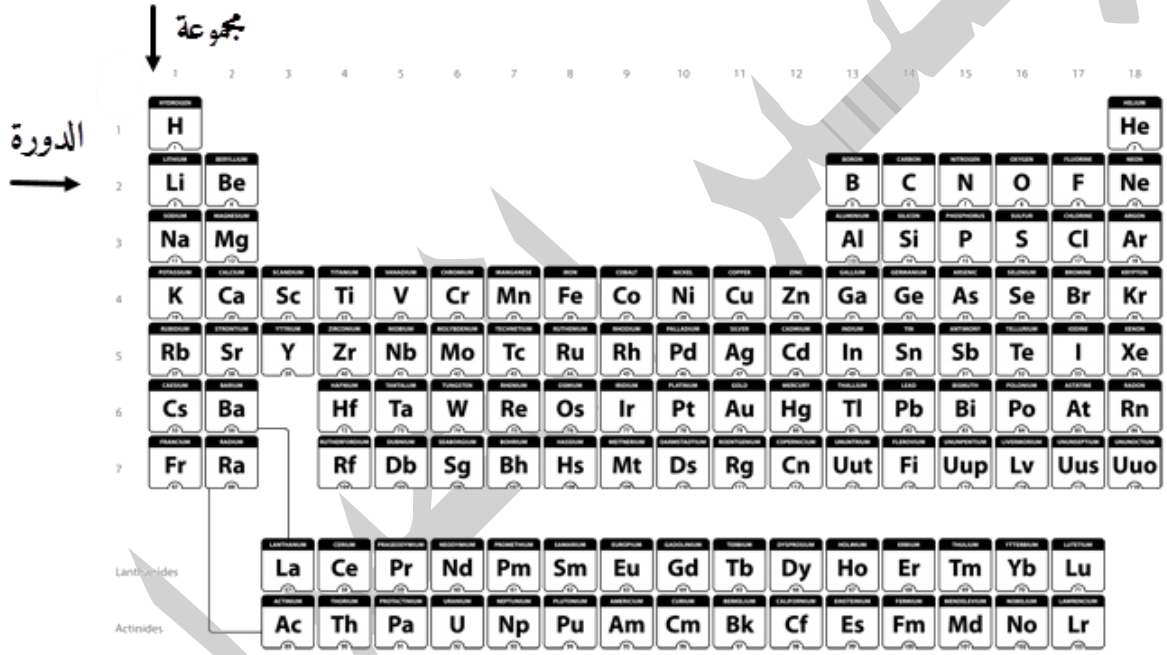
فسّرت نظرية ميكانيكا الكم سبب عدم سقوط الإلكترونات e^- في النواة الموجبة، وما فسره نموذج بور فيما بعد حيث بيّن أنّ الإلكترونات لكي تستمر في الدوران حول النواة لا بد من أن تكون مستقرة لا تبعث إشعاعًا كهرومغناطيسيًّا إلا في مدارات محددة

وأنّ حركة الإلكترونات تكون أكبر ما يمكن عندما يكون الإلكترون بالقرب من النواة، وهذا يعدم أي فرصة لسقوطه داخلها (قوة الطرد المركزي)

وأيضًا عندما تكون كمية حركته وطاقة حركته أصغر ما يمكن، يكون موضعه أبعد ما يمكن عن النواة

الجدول الدوري للعناصر

- **الجدول الدوري للعناصر:** هو ترتيب العناصر في أسطر أفقية (دورات) وأعمدة (مجموعات) وفق ازدياد أعدادها الذرية
- **الدورة:** السطر الأفقي في الجدول الدوري
- **المجموعة**: السطر العمودي في الجدول الدوري



- يوجد في الجدول الدوري الحديث 8 مجموعات تسمى مجموعة العناصر الممثلة أما المجموعات في الوسط تسمى مجموعة العناصر الانتقالية

- يوجد في الجدول الدوري الحديث 7 دورات

- المؤسس الحقيقي للجدول الدوري هو العالم **مندلييف**، حيث رتّب العناصر وفقًا لتزايد كتلها الذرية ثم قام بدراسة سلوكها الكيميائي عند تفاعلها مع الأكسجين والكلور، وتوصّل من خلال نتائجه إلى مفهوم الذريّة

استخدم نتائجه في وضع جدول رتّب فيه العناصر في مجموعات وفق التشابه في صفاتها، وقد كان **جدول مندلييف** على درجة عالية من الدقة بحيث شكّل النواة للجدول الدوري الحديث

- رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث وفق تزايد أعدادها الذرية وتوزيع الإلكترونات فيها

- تتوزع الإلكترونات في مدارات (أغلفة) محددة ولكل غلاف سعة خاصة به

- الغلاف الأول $2e^-$ كحد أقصى
- الغلاف الثاني $8e^-$ كحد أقصى
- الأغلفة العليا
  - الثالث $18e^-$ كحد أقصى
  - الرابع $32e^-$ كحد أقصى

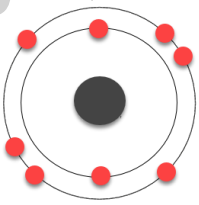
بشرط ألا يزيد عدد الإلكترونات في الغلاف الأخير على ٨ إلكترونات

مثال:

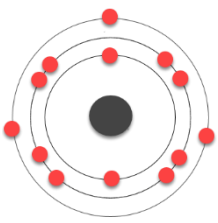
اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية He, O, Al ثم ارسم التوزيع الإلكتروني لها

$_{2}He=2$

$_{8}O=2)6$



$_{13}Al=2)8)3$



سؤال

اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية، ثم ارسم التوزيع الإلكتروني لها

$_{3}Li=$	$_{12}Mg=$
$_{11}Na=$	$_{20}Ca=$
$_{6}C=$	$_{17}Cl=$

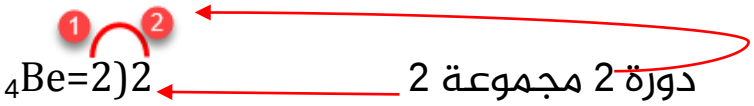
بشير الصرايرة

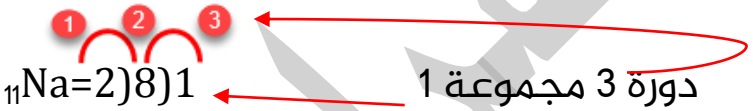
س: كيف نحدد رقم الدورة والمجموعة من خلال التوزيع الإلكتروني؟

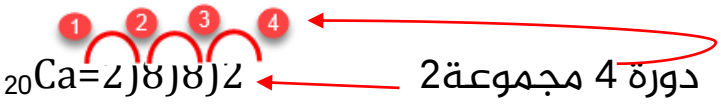
ج: العدد الأخير في التوزيع الإلكتروني يدل على رقم المجموعة ويسمى (إلكترونات التكافؤ)، أما عدد الأغلفة التي ينتهي بها التوزيع الإلكتروني تدل على رقم الدورة

مثال:

حدد رقم الدورة والمجموعة للعناصر التالية Be, N, Na, Si, Ca







ملاحظة: إلكترون التكافؤ = رقم المجموعة

سؤال

حدد رقم الدورة والمجموعة للعناصر التالية:

$_{15}P=$	$_{5}B=$
$_{19}K=$	$_{10}Ne=$

ملاحظة

هناك فرق بين مفهوم التكافؤ وإلكترون التكافؤ

التكافؤ: هو عدد e^- التي يفقدها أو يكسبها العنصر (الذرة) للوصول لحد الثبات (الاستقرار)

إلكترون التكافؤ: هو رقم المجموعة (المدار الأخير)

بشير الصرايرة

سؤال ص٢٨

في الشكل التالي الدورات الثلاث الأولى من الجدول الدوري للعناصر،

أجب عن الأسئلة التي تليه

١- ارسم التوزيع الإلكتروني لذرة البورون B

٢- ما رقم مجموعة عنصر البورون B؟ وما علاقة هذا الرقم بعدد الإلكترونات في الغلاف الأخير لذراته؟

.....

.....

٣- ارسم التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم Na

ما رقم دورة عنصر الصوديوم Na؟
وما العلاقة بين رقم الغلاف الذي ينتهي به التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم Na ورقم دورته؟

.....

.....

٤- ما رقم دورة عنصر Al وعنصر N؟

.....

.....

٥- ما رقم مجموعة عنصر Al وعنصر N؟

.....

.....

سؤال ص٢٩

يمثل الشكل جدولاً ويتضمن رموزًا لعناصر افتراضية، ادرسه ثم أجب عما يليه:

١- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر D

.....

.....

٢- ما عدد إلكترونات الغلاف الأخير لذرة العنصر M؟ حدد رقم مجموعته

.....

.....

٣- ما العدد الذري للعنصر L؟

.....

.....

٤- اذكر رقم الغلاف الذي ينتهي به التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X؟ ما رقم دورته؟

.....

.....

٥- لديك العناصر الافتراضية (A, G, W, R) ضع كل عنصر في المكان المناسب له في الجدول اعتماداً على المعلومات الآتية:

- A عدده الذري 15
- W ينتهي التوزيع الإلكتروني له بوجود ستة إلكترونات في الغلاف الثالث لذرته
- G التوزيع الإلكتروني له 2(8)2=G
- R يقع في المجموعة الخامسة والدورة الثانية

بشير الصرايرة

أسئلة على الوحدة الأولى والثانية

١- اكتب نص قانون حفظ المادة؟ وما اسم العالم الذي اكتشفه؟

.....

.....

٢- اكتب نص قانون النسب الثابتة؟ وما اسم العالم الذي اكتشفه

.....

.....

٣- اكتب بنود نظرية دالتون الذرية؟ وأي بند من هذه البنود لا يتفق مع اكتشاف المكونات المشحونة للذرة؟

.....

.....

٤- وضح المقصود:

- تجارب التحليل الكهربائي:

.....

.....

- تجارب التفريغ الكهربائي:

.....

.....

بشير الصرايرة

٥- ما أهم النتائج التي تم التوصل إليها من هذه التجارب؟

.....

.....

٦- اذكر خصائص الأشعة المهبطية

.....

.....

٧- وضح كيف أستدل على خصائص الأشعة المهبطية التالية:

- تسير في خطوط مستقيمة

.....

.....

- تتأثر بمجال مغناطيسي

.....

.....

- جسيمات مادية لها طاقة حركية

.....

.....

٨- توصل العالم ثومسون إلى معرفة نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته $\frac{ش}{ك}$ كم وجد أنها تساوي؟

.....

.....

٩- إلى ماذا توصل العالم ثومسون من خلال تجاربه؟

.....

.....

١٠- ما اسم العالم الذي توصل إلى حساب شحنة الإلكترونات؟ وكم تساوي؟

.....

.....

١١- في ضوء معرفتك نسبة $\frac{ش}{ك}$ ومقدار شحنة الإلكترونات، احسب مقدار كتلة الإلكترونات

.....

.....

١٢- اشرح سبب توهج الزجاج في أنبوب التفريغ

.....

.....

١٣- اشرح طريقة التعرف على أشعة القناة

.....

.....

بشير الصرايرة

١٤- اكتب خصائص أشعة القناة

.....

.....

.....

١٥- ما الجهاز المستخدم لقياس شحنة الأيون إلى كتلته؟

.....

.....

١٦- من خلال دراستك لنموذج مطياف الكتلة، ما النتائج التي تم التوصل إليها؟

.....

.....

١٧- ما التجارب التي تم من خلالها معرفة الجسيمات الموجبة (البروتون)؟

.....

.....

١٨- قارن بين الأشعة المهبطية وأشعة القناة من حيث: الشحنة، الكتلة، طبيعة الأشعة

.....

.....

.....

.....

١٩- صف نموذج ثومسون بكلماتك الخاصة

.....

.....

٢٠- قارن بين أشعة (ألفا α، بيتا β ، غاما γ) من حيث: الشحنة، الكتلة، الطبيعة، القدرة على اختراق الأجسام

.....

.....

.....

.....

٢١- ما المقصود بظاهرة النشاط الإشعاعي؟

.....

.....

٢٢- ما التجربة التي قام بها العالم رذرفورد؟

.....

.....

٢٣- ما المشاهدات التي توصل إليها العالم رذرفورد في تجربته؟

.....

.....

٢٤- ما الافتراضات التي وصفها العالم رذرفورد؟

.....

.....

٢٥- ما اسم العالم الذي اكتشف النيوترون؟ وما التجربة التي قام بها للتوصل إلى اكتشاف النيوترون؟

.....

.....

ملاحظة

مهم مراجعة أسئلة الدروس السابقة

بشير الصرايرة

مراجعة: رموز لويس وبُنى لويس

- ذكرنا سابقًا أن صفات العنصر تعتمد على إلكترونات المدار الأخير (إلكترونات التكافؤ)

لذلك اقترح العالم **لويس** أن يتم تمثيل عدد إلكترونات التكافؤ على شكل نقاط تحيط برمز العنصر وتسمى **رموز لويس**

مثال:

$_{3}Li$=2)1 — Li·

$_{4}Be$= 2)2 — ·Be·

$_{7}N$= 2)5 — ·N:

$_{9}F$=2)7 — :F:

$_{8}O$=

$_{10}Ne$=

$_{13}Al$=

بشير الصرايرة

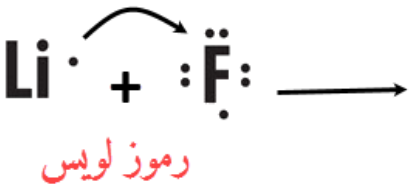
- أما بُنى لويس فهي تمثيل المركب الناتج من التفاعل بعد فقد وكسب الإلكترونات

مثال:

تفاعل الليثيوم $_{3}Li$ مع الفلور $_{9}F$

$_{3}Li=2)\ 1$

$_{9}F=2)\ 7$



سؤال

مثل تفاعل $_{17}Cl$ مع $_{11}Na$ مستخدمًا رموز وبنى لويس

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- يستعان برموز لويس لذرات العناصر وموقع العنصر في الجدول الدوري لمعرفة عدد الروابط الكيميائية ونوعها في المركبات أو الجزئيات

أهم الروابط الكيميائية:

1 الرابطة الأيونية

- **الرابط الأيونية**: هي التجاذب الكهروسكوني بين الأيونات في المركب الأيوني وتنتج هذه الأيونات من فقدان بعض الذرات للإلكترونات وكسب هذه الإلكترونات من قبل ذرات أخرى

- الذرات التي تفقد e^- ينشأ عنها أيونات موجبة

$_3Li=2)1$ فقد e^- أيون موجب Li^+

- والذرات التي تكسب e^- ينشأ عنها أيونات سالبة

$_9F=2)7$ كسب e^- أيون سالب F^-

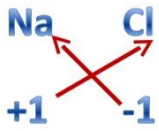
- وتسمى الرابطة التي تنشأ بين أيون موجب وأيون سالب (الرابطة الأيونية)

مثال:

تفاعل ذرة $_{11}Na$ مع ذرة $_{17}Cl$

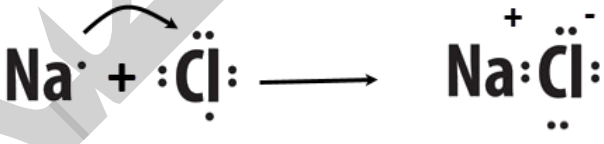
$_{11}Na=2)8)1$ فقد e^- ← Na^+ التكافؤ= 1

$_{17}Cl=2)8)7$ كسب e^- ← Cl^- التكافؤ= 1



المركب الناتج $NaCl$

نمثل المثال السابق باستخدام رموز وبُنى لويس



ونوع الرابطة (أيونية) لأنها تنشأ من ذرتين أحدهما تفقد e^- والأخرى تكسب e^-

ملاحظة

ليس من الضروري أن يكون عدد e^- التي يتم فقدها مساوي لعدد e^- التي يتم اكتسابها،

لكن في المركب الناتج يجب أن تتساوى الشحنات

مثال:

بيِّن كيف تنشأ الرابطة الأيونية بين كل من الأكسجين $_{8}O$ والصوديوم $_{11}Na$

$_{8}O=2)6$ فقد e^-

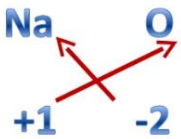
O^{-2}

التكافؤ= 2

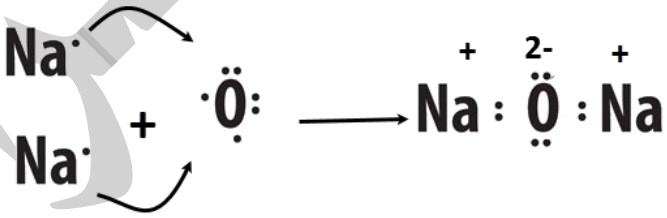
$_{11}Na=2)8)1$ كسب e^-

Na^{+1}

التكافؤ= 1



المركب الناتج Na_2O



سؤال

إذا تفاعل الأكسجين $_{8}O$ مع المغنيسيوم $_{12}Mg$ أجب عما يلي:

١- ما شحنة كل من O, Mg وما تكافؤ كل منهما؟

.....

.....

.....

.....

٢- ما صيغة المركب الناتج؟

.....

.....

.....

.....

٣- مثل المواد المتفاعلة والناتجة باستخدام رموز وبُنى لويس

.....

.....

.....

.....

٤- ما نوع الرابطة التي تنشأ بينهما؟

.....

بشير الصرايرة

سؤال

ادرس التفاعل الآتي وأجب عن الأسئلة التي تليها:

$$Mg_{(s)} + 2Cl_{(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$$

١- مثل المواد المتفاعلة والناتجة باستخدام رموز لويس

.....

.....

.....

.....

٢- وضح كيف وصلت الذرات إلى حالة الاستقرار من خلال فقد أو كسب الإلكترونات

.....

.....

.....

٣- ما تكافؤ كل من Mg و Cl؟

.....

.....

٤- ما نوع الرابطة التي تنشأ بينهما؟

.....

بشير الصرايرة

سؤال

مثل المعادلة الآتية باستخدام رموز وبُنى لويس:

$$Ca \quad + O \quad \rightarrow \quad CaO$$

.....

.....

.....

.....

سؤال

كيف تنشأ الرابطة الأيونية بين كل من الألمنيوم $_{13}Al$ والأكسجين $_{8}O$ وعيِّن الصيغة الكيميائية للمركب

.....

.....

.....

.....

تسمية المركبات الأيونية

- هناك أسس يجب أن نعتمد عليها في تسمية المركبات الأيونية، ومن هذه المركبات التي سوف ندرسها وكيف تتم تسميتها ما يلي:

(١) مركبات تحتوي على عنصرين، مثل: $NaCl, Na_2O$

- **طريقة التسمية:**

أ- نسمي اسم الأيون السالب أولاً ونضيف للاسم (يد) المقطع، نبدأ التسمية من الشمال

ب- نسمي بعدها الأيون الموجب كما هو

ج- الأكسجين O^{-2} نسميه أوكسيد، والهيدروجين H^{+1} نسميه هيدريد

مثال:

(1) $NaCl$ كلوريد الصوديوم

(2) Na_2O أكسيد الصوديوم

(3) LiH هيدريد الليثيوم

(4) MgO ( )

(5) $CaCl_2$ ( )

(6) Al_2O_3 ( )

د- هنالك مركبات يختلف تكافؤها من مركب لآخر، لذلك نستخدم نفس طريقة التسمية، ولكن نكتب التكافؤ للأيون الموجب بالطريقة الرومانية

ملاحظة

الطريقة الرومانية

1 ⇦ I

2 ⇦ II

3 ⇦ III

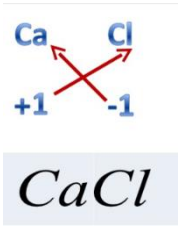
4 ⇦ IV

مثال:

ما تكافؤ النحاس في كل من المركبين؟

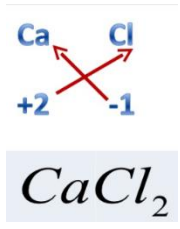
$CuCl$	$CuCl_2$
التكافؤ=1	التكافؤ= 2

طريقة التسمية:



$CaCl$

$CuCl$ ⇦ كلوريد النحاس (I)



$CaCl_2$

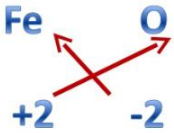
$CuCl_2$ ⇦ كلوريد النحاس (II)

مثال:

ما تكافؤ الحديد Fe في المركبين الآتيين:

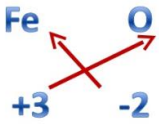
FeO Fe_2O_3

وما اسم كل مركب؟



FeO

FeO ⇦ أكسيد الحديد (II)



Fe_2O_3

Fe_2O_3 ⇦ أكسيد الحديد (III)

سؤال

ما تكافؤ الأيون الموجب في المركبات الآتية، وما اسم كل مركب:

١- $FeCl_2$ $FeCl_3$

.....

.....

.....

.....

٢- $CuBr$ $CuBr_2$

.....

.....

.....

.....

٣- PbO_2 PbO

.....

.....

.....

.....

سؤال

اكتب صيغ المركبات التالية:

١- رباعي فلوريد الكربون: .....

٢- بروميد النحاس (II): .....

٣- هيدريد الصوديوم: .....

٤- رباعي كلوريد الكربون: .....

٥- ثاني أكسيد الكربون: .....

٦- أكسيد المغنيسيوم: .....

بشير الصرايرة

٧- كبريتيد الليثيوم: .....

مع العلم أن تكافؤ العناصر (Cu=2, Li=1, S= 2, Mg= 2, O= 2, Cl= 1, Na= 1, H= 1
(Br= 1, C=4, F=1

(٢) مركبات أيونية تضم مجموعات أيونية

- بعض المجموعات الأيونية:

اسم المجموعة	النترات	الكربونات	الكبريتات	الأمونيوم	منغات	هيدروكسيد
رمزها	NO_3^-	CO_3^{-2}	SO_4^{-2}	NH_4^+	PO_4^{-3}	OH^-
شحنتها	-1	-2	-2	+1	-3	-1

- عند تسمية هذه المركبات:

أ- نسمي المجموعة الأيونية السالبة أولاً كما هو

ب- نكتب بعدها الأيون الموجب

ج- أما المجموعة الموجبة تكتب بعد الأيون السالب أو المجموعة السالبة

مثال:

اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية:

١. هيدروكسيد الألومنيوم (تكافؤ Al= 3 / OH^-=1)

$Al(OH)_3$

٢. نترات الكالسيوم (تكافؤ Ca= 2 / NO^-_3=1)

$$Ca(NO_3)_2$$

٣. كربونات المغنيسيوم (تكافؤ Mg= 2 / CO^-_3=2)

٤. كبريتات الأمونيوم (تكافؤ SO^-_4= 2 / NH^+_4=1)

سؤال

اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية:

١. نترات الأمونيوم (تكافؤ NO^-_3=1 / NH^+_4=1)

٢. هيدروكسيد النحاس (تكافؤ Cu= 2 / OH^-=1)

٣. كبريتات الكالسيوم (تكافؤ SO^-_4= 2 / Ca= 2)

٤. منغات المغنيسيوم (تكافؤ Mg= 2 / PO^-_4=3)

٥. كلوريد الأمونيوم (تكافؤ Cl=1 / NH^+_4=1)

بشير الصرايرة

سؤال

سمّ المركبات الآتية:

١- $MgCO_3$: كربونات المغنيسيوم

٢- Na_2SO_4: كبريتات الصوديوم

٣- $NaOH$: هيدروكسيد الصوديوم

٤- $AgNO_3$: .....

٥- $CaCO_3$: .....

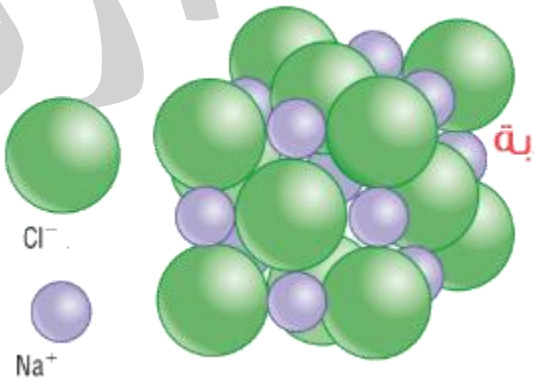
٦- $CuSO_4$: .....

٧- NH_4Cl: .....

٨- Na_3PO_4: .....

خصائص المركبات الأيونية

(١) البناء البلوري للمركب الأيوني (**تترتب فيه الأيونات السالبة والموجبة على شكل شبكة**) تكسبه الصلابة والقوة



الشكل البلوري يكسب الصلابة والقوة للمركبات الأيونية

(٢) قابليتها لتوصيل التيار الكهربائي

(المركبات الأيونية وهي في حالة الصلابة غير قادرة على توصيل التيار الكهربائي؛ لأن أيوناتها تكون مفيدة الحركة ولكن عند إذابتها في الماء أو صهرها تصبح الأيونات حرة الحركة وهذا يعطيها القدرة على توصيل التيار الكهربائي)

مثال:

NaCl كلوريد الصوديوم

في الحالة الصلبة لا يوصل التيار الكهربائي، ولكن عند تفكك ملح كلوريد الصوديوم إلى أيونات موجبة وسالبة يصبح قادرًا على توصيل التيار الكهربائي

$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

سؤال

اكتب معادلة تفكك كلوريد البوتاسيوم في الماء KCl

.....

.....

.....

سؤال

لماذا لا يوصل ملح كلوريد البوتاسيوم التيار الكهربائي وهو في الحالة الصلبة؟

.....

.....

(٣) هشة رغم صلابتها، إذ أنها تتكسر بسهولة عند الضغط عليها بقوة

من الخصائص الأخرى

(٤) لها درجات انصهار عالية جدًّا

(٥) لها درجات غليان عالية جدًّا

(٦) لها محتوى حراري عالي الانصهار والتبخر

(أعلى بمقدار (١٠-١٠٠) مرة من معظم المركبات الجزيئية)

- المحتوى الحراري للتبخر يعبر عن الحرارة اللازمة لتبخر مول واحد من المركب السائل تحت ضغط ثابت
- المحتوى الحراري للانصهار يعبر عن الحرارة اللازمة لإذابة مول واحد من المادة الصلبة تحت ضغط ثابت

أهم الروابط الكيميائية:

2 الرابطة التساهمية (المشتركة):

الرابط التساهمية: هي رابطة كيميائية تنشأ من تشارك الإلكترونات بين ذرتين أو أكثر

- تحدث هذه الرابطة إذا كان العنصران المتفاعلان متقاربين في قابليتهما لكسب الإلكترونات فإن التفاعل بينهما يتم عن طريق التشارك في الإلكترونات (**للوصول إلى تركيب إلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني للغاز النبيل القريب منهما**)

س: أين تنشأ هذه الرابطة؟

ج:

١- **في الجزئيات الثنائية** (الغازات)

مثل: ($Br_2, Cl_2, I_2, F_2, N_2, O_2, H_2$ .....)

٢- **في المركبات التي تكون ذرتها المركزية** (C) **أو** (Si)، مثل: (CO_2, CH_4)

$_6C$=2) 4
يكون الفقد والكسب حسب العنصر المرافق له

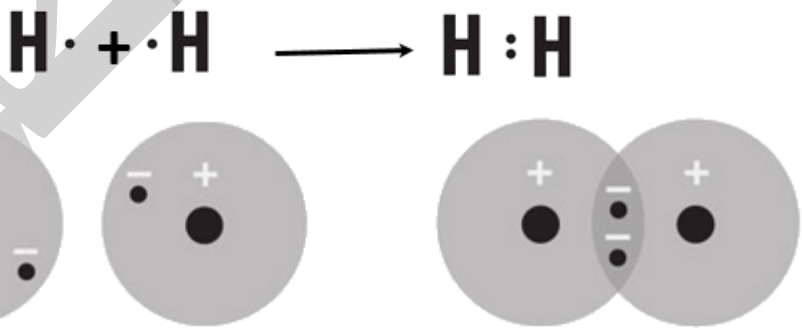
٣- **الماء** H_2O

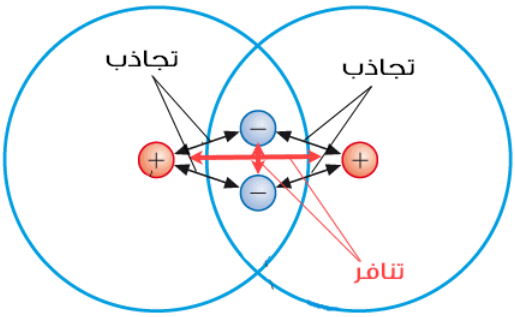
٤- **في الذرات التي يكون مدارها الأخير 4** مثل: ($_{14}Si$)

مثال:

كيف يحدث التجاذب والتنافر وتكون الرابطة المشتركة التساهمية في جزيء H_2؟

$_1H$= 1
$_1H$= 1





سؤال

مثل تكوين الفلور F_2 بمعادلة كيميائية وبين المواد المتفاعلة والناتجة باستخدام رموز وبُنى لويس؟

.....

.....

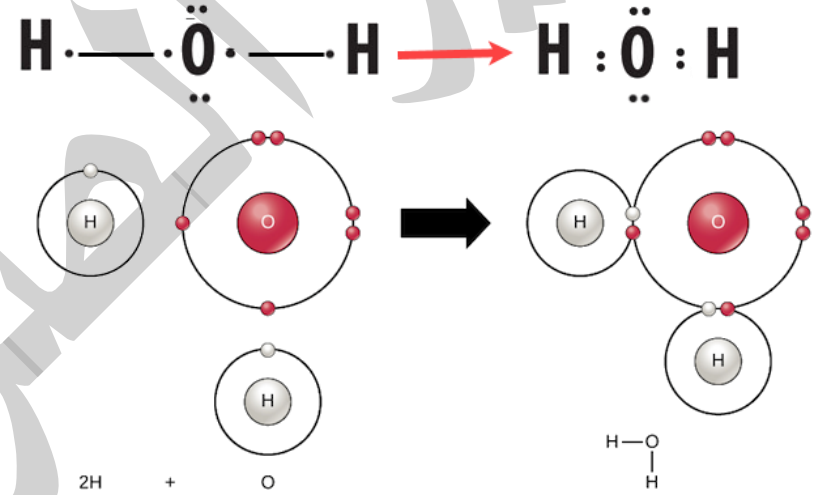
مثال:

ما نوع الرابطة في H_2O باستخدام بُنى لويس؟

$_8O = 2)6$

$_1H = 1$

$_1H = 1$



بشير الصرايرة

أنواع الروابط التساهمية

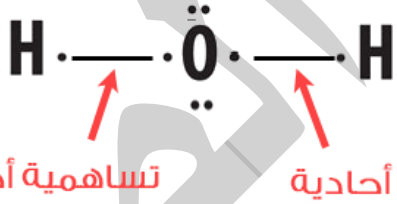
أ- **الرابطة الأحادية**: هي رابطة ناتجة من اشتراك كل ذرة من الذرات المكونة للرابطة بإلكترون واحد فقط

مثال:

H_2

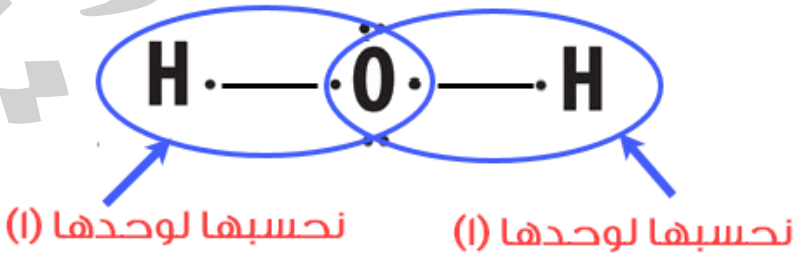
$_1H = 1$
$_1H = 1$

H_2O



ملاحظة

ننظر إلى الذرة الرئيسية وكم رابطة تكون مع كل ذرة، ولا نعدّ الخطوط الناتجة من الذرة الرئيسية



ولا نعتبرها (٢)

سؤال

ما نوع الرابطة في كل مِن، وضح ذلك باستخدم رموز وبُنى لويس؟

١- NH_3 (N=7, H=1)

.....

.....

٢- CF_4 (C=4, F=9)

.....

.....

٣- NF_3 (N=7, F=9)

.....

.....

٤- Cl_2 (Cl=17)

.....

.....

بشير الصرايرة

٥- F_2 (F=9)

.....

.....

٦- CCl_4 (C=6, Cl=17)

.....

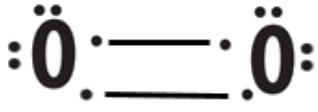
.....

تابع: أنواع الروابط التساهمية

ب-**الرابطة الثنائية**: هي رابطة تنشأ من اشتراك كل ذرة من الذرات المكونة للرابطة بإلكترونين

مثال:

O_2 جزيء الأكسجين



$_8O$= 2)6
$_8O$= 2)6

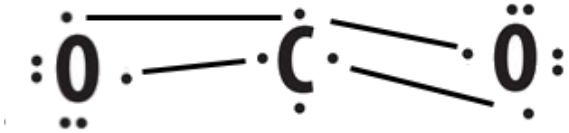
يكون الشكل

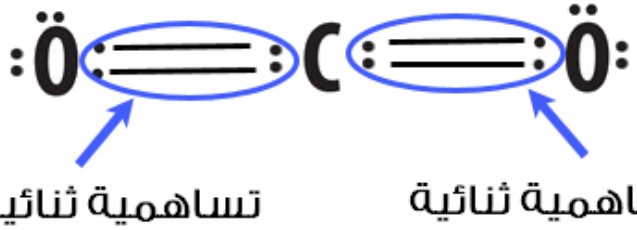
تساهمية ثنائية

مثال:

CO_2

$_6C$= 2)4
$_8O$= 2)6
$_8O$= 2)6





سؤال

ما نوع الرابطة في كل مما يلي، مثل الرابطة باستخدم رموز لويس؟

١- C_2H_4 (C=6, H=1)

.....

.....

٢- SiO_2 (O=8, Si=14)

.....

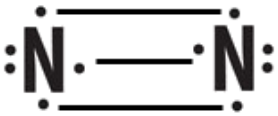
.....

ج- **الرابطة الثلاثية**: هي رابطة تنشأ من اشتراك كل ذرة من الذرات المكونة للرابطة بثلاث إلكترونات

مثال:

N_2

$_7N$= 2)5
$_7N$= 2)5



يكون الشكل

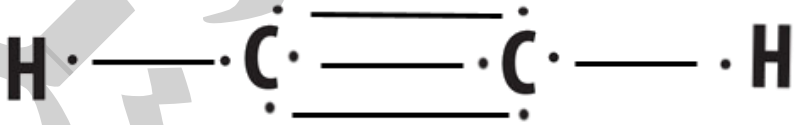
رابطة تساهمية ثلاثية

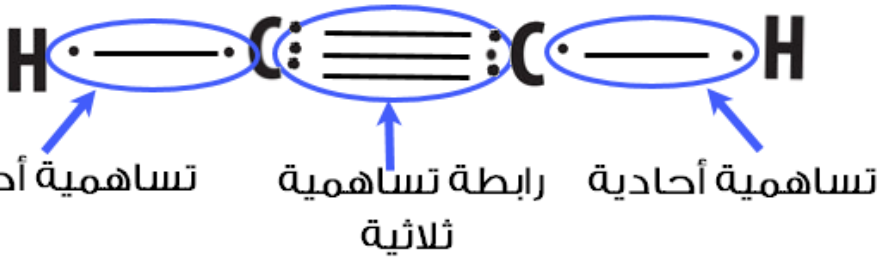
مثال:

ما نوع الرابطة في جزيء C_2H_2، مثل الروابط باستخدام رموز لويس؟

العدد الذري (H=1, C=6)

$_6C$= 2)4
$_6C$= 2)4
$_1H$= 1
$_1H$= 1





يكون الشكل

سؤال

ما نوع الرابطة في كل من:

١- HCN $(C=6, H=1, N=7)$

.....

.....

٢- H_2CO $(O=8, C=6, H=1)$

.....

.....

- **الخصائص للمركبات الجزيئية:**

- تتنوع الحالة الفيزيائية للمركبات الجزيئية (صلب، سائل، غاز)
- وتختلف في قدرتها على إيصال التيار الكهربائي

(عند ذوبان المركبات الجزيئية تتفكك إلى أجزاء لها نفس التركيب - متعادلة- مما يعني عدم قدرتها ومحاليلها أو مصاهيرها على توصيل التيار الكهربائي لعدم وجود أيونات)

مثال:

تفكك السكر/ النشأ

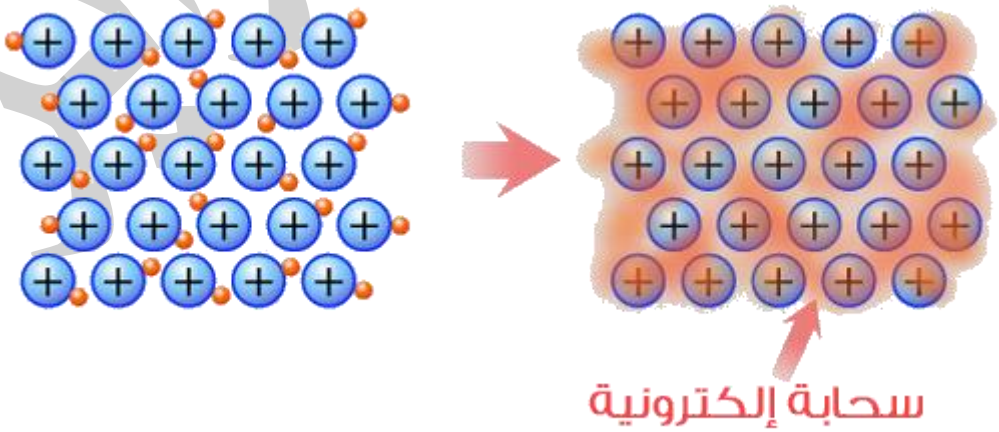
يعطي جزيئات متعادلة ومحاليلها غير موصلة للتيار الكهربائي

بشير الصرايرة

أهم الروابط الكيميائية:

3 الرابطة الفلزية:

- **الرابطة الفلزية**: هي سحابة إلكترونية تحيط بنوى ذرات العناصر الفلزية لتوصلها إلى حالة استقرار شبيهة بذرات عناصر الغازات النبيلة
- تنشأ السحابة الإلكترونية (**الشبكة الفلزية**) نتيجة للتركيب الإلكتروني للفلزات وبشكل عام فإن الأغلفة الخارجية لذرات الفلزات تحتوي على إلكترونات قليلة، لذلك لا تستطيع التوصل إلى ترتيب الغاز النبيل عن طريق المشاركة بالإلكترونات، بالإضافة إلى ذلك إن للفلزات طاقة تأين منخفضة لذا فإن باستطاعتها خسارة إلكتروناتها بدون صعوبة كبيرة وعندما تصبح جزءًا من الشبكة البلورية وتتشارك فيها جميع ذرات الفلز داخل البلورة
- نلاحظ أن ذرات الفلز تترتب بالقرب من بعضها البعض في بلورات ذات ترتيب شبكي، وكل ذرة تميل إلى فقدان إلكترونات التكافؤ الموجودة في مدارها الأخير لتصبح (+) أيونات موجبة تحيط بها (e^-) سالبة من جميع النواحي على شكل سحابة إلكترونية



- ترتبط الأيونات الموجبة معًا بفعل السحابة الإلكترونية المكونة من إلكترونات التكافؤ، وتقلل التنافر بينها داخل الشكل البلوري الشبكي

هذه السحابة الإلكترونية تسمى الرابطة الفلزية

- الرابطة الفلزية تتكون من تجمع ذرات العنصر الواحد

مثال:

الرابطة في عنصر النحاس Cu هي رابطة فلزية

الرابطة في عنصر الحديد Fe هي رابطة فلزية

سؤال

أي المواد الآتية تحتوي على رابطة فلزية؟

Na, H_2O, KCl, Al, Cu, Cl_2

.....

.....

سؤال

ما نوع الرابطة الكيميائية بين ذرات العنصر (X)؟

أ- تساهمية أحادية

ب- رابطة أيونية

ج- رابطة فلزية

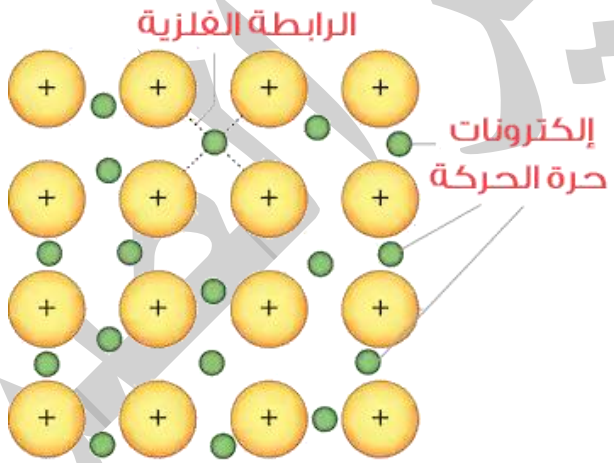
د- رابطة تساهمية ثنائية

مثال:

وضح كيف تنشأ الرابطة الفلزية بين ذرات الصوديوم؟ موضحًا ذلك بالرسم

من خلال رموز لويس لذرة عنصر الصوديوم $Na^{\cdot}$ $_{11}Na= 2)8)1$

يشير إلى أنها تحتوي في غلافها الخارجي إلكترونًا واحداً فقط، لذا فإنها تكون غير قادرة على اكتساب سبعة إلكترونات للوصول إلى تركيب إلكتروني يشبه الغاز النبيل المشابه (Ar) الآرغون، وفي هذه الحالة فإن كل ذرة صوديوم تصل إلى حالة الثبات من خلال ملامسة ثماني ذرات أخرى من الصوديوم حيث تصور هذه الذرات جميعًا على أنها أيونات موجبة تتخللها إلكترونات التكافؤ حرة الحركة فتربطها معًا



سؤال

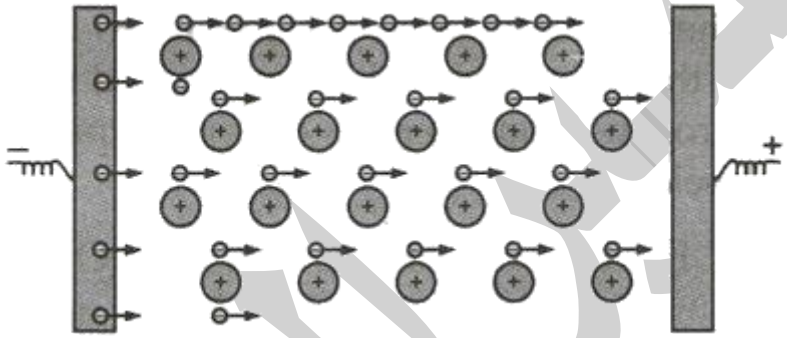
وضح كيف تنشأ الرابطة الفلزية بين ذرات المغنيسيوم $_{12}Mg$؟ موضحا بالرسم

ميزات الفلزات وصفاتها الفيزيائية

١- الصلابة (ما عدا الزئبق)

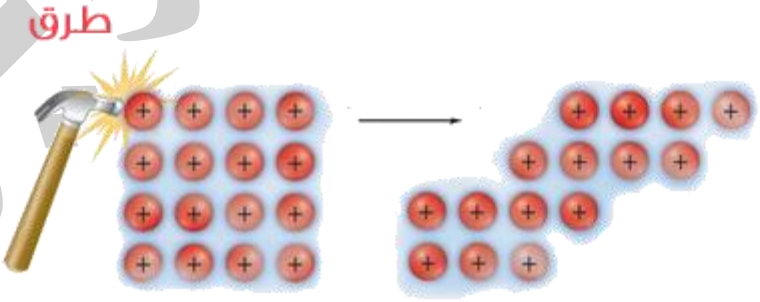
٢- القدرة على إيصال التيار الكهربائي

(وذلك بسبب السحابة الإلكترونية وحرية حركتها، حيث تترتب الإلكترونات الحرة عند وصل الغاز بمصدر التيار الكهربائي، وتتجه باتجاه سريان التيار مما يؤدي إلى انتقاله عبر الفلز)



٣- قابليتها للسحب والطرق

(عند طرق الفلزات تنزلق الأيونات الموجبة عن بعضها البعض لكنها تبقى مترابطة خلال السحابة الإلكترونية وتبقى قوة الجذب بين الإلكترونات السابحة والأيونات الموجبة دون تغيير)



٤- تمتاز بالنشاط الكيميائي

(لا توجد الفلزات بشكل منفرد باستثناء بعض الفلزات غير النشطة مما يجعل لها قدرة على التفاعل مع المواد الكيميائية المختلفة)

ومن الفلزات غير النشطة وأشهرها (الذهب Au الفضة Ag البلاتين Pt)

٥- القدرة على إيصال الحرارة

٦- لها لمعان وبريق فلزي

(ينشأ هذا البريق نتيجة الشبكة الفلزية، فعندما يسلط ضوء ما على سطح الفلز تبدأ إلكترونات الرابطة بالتذبذب وتعكس الضوء وهكذا يعكس الفلز الضوء الساقط عليه مما يفسر هذا البريق)