المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -2-نظري		
الوحدة: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الموضوع: تطور نموذج الذرة	

مؤشرات الكفاءة:

- يطبق نموذج التوزيع الالكتروني.
- يقارن الذرّة بنواتها من حيث: الحجم، الشحنة والكتلة.

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، الجدول الدوري، جهاز (*Data show*)

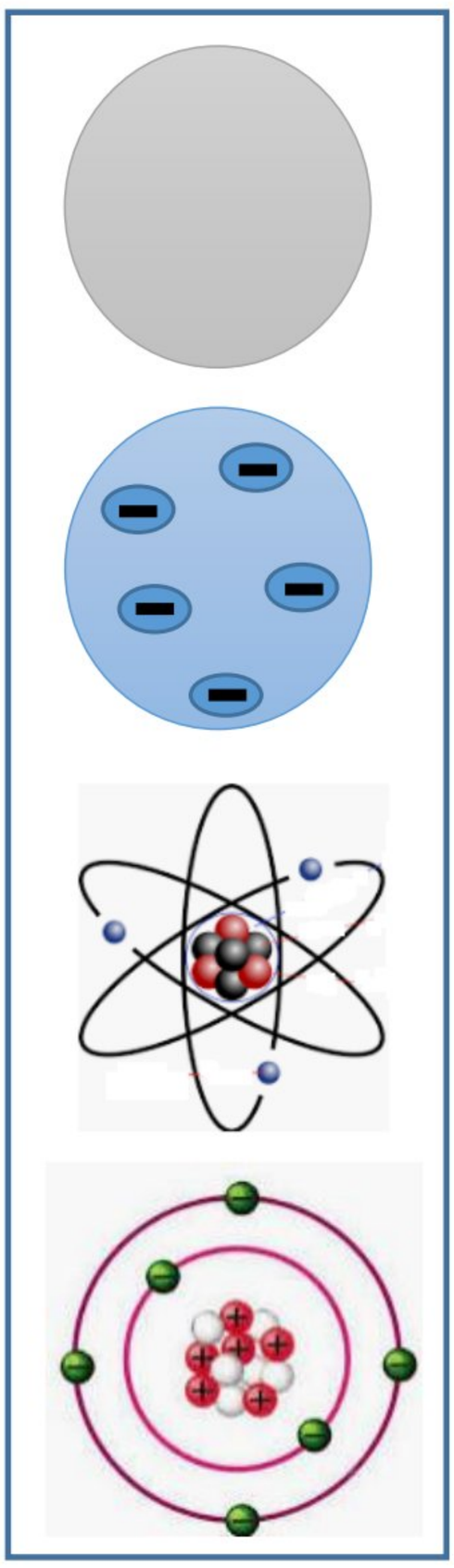
المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
30 د 30د	**2- تطور نموذج الذرة** أ-النظرية الذرية للمادة ب-تطور النماذج الذرية • النموذج الذري لدالتون • النموذج الذري لطومسون • النموذج الذري لرذر فورد • النموذج الذري لبوهر ج - مكونات الذرة تجربة رذرفورد	يقرأ من الكتاب المدرسي نص تاريخي حول تطور نماذج الذرة منذ القدم يقارن الذرة بنواتها من حيث: الحجم والشحنة والكتلة.	يكيف الكتاب المدرسي في هذا الدرس يعطي للتلميذ نشاط وثائقي حول تجربة رذرفورد باستعمال المحاكاة	تمرين الكتاب المدرسي

2-تطور نموذج الذرة (تطبع وتوزع على التلاميذ)

أ-النظرية الذرية للمادة:

تعود فرضية البنية الذرية للمادة إلى الإغريق حيث اعتبرت المادة متكونة من عدد كبير من الدقائق المجهرية المختلفة غير قابلة للانقسام سميت الذرات (من اليونانية (*Atomos*) التي تعني لا تنقسم)، ولكن هذه الفرضية اندثرت وشاعت بدل منها نظريات أخرى، إلى أن قدم دالتون فرضيته حول التركيب الذري للمادة عام (1808) ومنذ ذلك التاريخ تكاثرت الاكتشافات والبحوث حول تركيب المادة وبنيتها المجهرية.

ب-تطور النماذج الذرية:



- **النموذج الذري لدالتون:**

تتكون المادة من دقائق صغيرة تسمى ذرات وهي تدخل في التفاعلات دون أن تنقسم وذرات العنصر لها نفس الخواص وهي تشبه كرة البلياردو (الشكل –1)

- **النموذج الذري لطومسون:**

اكتشف العالم **طومسون** في سنة (1987) أول مكون للمادة هو الإلكترون، وفي سنة (1904) اقترح نوذجا للذرة حيث تصور أن الذرة عبارة عن كرة مملوءة بمادة كهربائية موجبة الشحنة محشوة بإلكترونات سالبة (الشكل 2).

- **النموذج الذري لرذرفورد:**

برهن أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة وتسمى النواة، تليها سحابة من الإلكترونات سالبة الشحنة تدور حولها بسرعة كبيرة جدا ويفصل بينهما فراغ كبير، أي أن للذرة بنية فراغية. (الشكل 3)

النواة مكونة من نوعين من الدقائق وهي البروتونات ذات الشحنة الموجبة والنترونات المتعادلة كهربائيا.

- **النموذج الذري لبوهر:**

اقترح بوهر سنة 1913 النموذج الكوكبي، حيث شبه الذرة بالنظام الشمسي أين تقوم النواة مقام الشمس والإلكترونات تدور حولها في مدارات محددة مثل ما تدور الكواكب حول الشمس.

- يعتبر هذا النموذج أخر نموذج للذرة المبني على قوانين الفيزياء الكلاسيكية والذي مازال يعتمد عليه لإعطاء تصورا مبسطا لتركيب الذرة في التعليم. (الشكل 4)

ج -مكونات الذرة:

يعود أصل اسم الذرة الى الكلمة الإغريقية أتوموس وتعني القابل الى الانقسام وهي احدى العناصر الكيميائي التي تحتفظ بخصائصها الكيميائية وأصغرها حجما.

❖ **تجربة رذرفورد:** تعتمد على تسليط أشعة من جسيمات ألفا (ذات شحنة موجبة) على رقاقة ذهب، فوجد أن بعض الأشعة ينعكس والبعض ينكسر، ومعظمها ينفذ، ويدل ذلك على وجود بعض مساحات فارغة في الذرة، وأيضًا وجود جسيمات لها نفس شحنة الأشعة، وهناك جسيمات لها شحنة مختلفة عن شحنة الأشعة.انظر الصورة في الكتاب المدرسي

❖ تركيب الذرة:

✓ تتألف الذرة من نواة تدور حولها الكترونات في مدارات. وتتألف النواة من البروتونات والنيترونات (النيكليونات)

✓ يرمز لنواة الذرة بالرمز $\left({}_{Z}^{A}X\right)$ حيث

❖ A يسمى العدد الكتلي (عدد البروتونات + النيترونات)

❖ Z يسمى العدد الذري (عدد الالكترونات) و يساوي عدد البروتونات في النواة

$${}_{Z}^{A}X \quad \begin{matrix} A: \text{العدد الكتلي} \\ Z: \text{العدد الذري} \end{matrix}$$

✓ تعطى العلاقة بين العدد الكتلي وعدد البروتونات والنيترونات كالاتي $(A = Z + N)$

مثال توضيحي: نواة الكلور ${}_{17}^{35}Cl$ تحتوي على 17 بروتون و18 نوترون

الجسيم	البروتون $\left({}_{1}^{1}p\right)$	النيترون $\left({}_{0}^{1}n\right)$	الالكترون $\left({}_{-1}^{0}e\right)$	البوزيترون $\left({}_{+1}^{0}e\right)$
الكتلة بوحدة kg	$1,672.10^{-27}$	$1,674.10^{-27}$	$9,1.10^{-31}$	$9,1.10^{-31}$
الكتلة بوحدة μ	1,00728	1,00866	0,0005	0,0005
الشحنة (C)	$1,6.10^{-19}$	0	$-1,6.10^{-19}$	$1,6.10^{-19}$

ملاحظة:

- كتلة الالكترون صغيرة جدا مقابل كتلة النواة، لذا نقول إن كتلة الذرة بالتقريب تساوي كتلة نواتها.
- نصف قطر النواة أصغر بمئة ألف مرّة من نصف قطر الذرّة إذا معظم حجم الذرة فراغ.

❖ كتلة الذرة

تتكون الذرة من نواة وبعدد من الالكترونات التي تدور حولها في مدارات وبالتالي تكون كتلتها

$$m_{(Atom)} = m_{noy} + m_{(électrons)}$$

$$m_{(Atom)} = \left(m_{(protons)} + m_{(neutrons)}\right) + m_{(électrons)} = Z.m(p) + N.m(n) + Z.m(é)$$

بما أن كتلة البروتون تساوي بالتقريب الجيد كتلة النيترون وأن كتلة الإلكترون مهملة أمام كتلة البروتون تكون كتلة الذرة مضاعفة لكتلة البروتون ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

$$m_{(Atom)} = Z.m(p) + N.m(n) = A.m(p)$$

❖ شحنة النواة

يعبر عنها بالعلاقة: $q_{(noy)} = Z.|e|$ حيث $|e|$ تمثل الشحنة العنصرية $|e| = 1,6.10^{-19}C$

❖ شحنة الذرة

❖ **شحنة الذرة** الذرة متعادلة كهربائيا لأن $q_{(Atom)} = Z.|é| + P.é = 0$ وأن $(P = Z)$

3-العنصر الكيميائي ونظائره

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -3-عملي		
الوحدة: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الموضوع: العنصر الكيميائي ونظائره	

مؤشرات الكفاءة:

- يثبت تجريبيا أن العنصر الكيميائي يبقى محفوظ أثناء التفاعل الكيميائي
- يبيّن العنصر الكيميائي ونظرائه.

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، الجدول الدوري، جهاز $(Data\ show)$
- محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$, أنابيب اختبار, جفنة, مصباح بنزن ,قطعة حديد $(Fe)_s$

كؤوس بيشر ,صفيحة نحاس , حامل , ملقط , محلول الصودا $(Na^+ + OH^-)$, ميزان الكتروني ,ماصة عيارية , ملعقة.

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
30 د 30 د 30 د 30د	**3-العنصر الكيميائي ونظائره** 1-3 انحفاظ العنصر الكيميائي **نشاط تجريبي 01:** تأثير معدن الحديد على محلول كبريتات النحاس الثنائي **نشاط تجريبي 02:** أكسدة معدن النحاس **نشاط تجريبي 03:** تسخين هيدروكسيد النحاس الثنائي 2-3 العنصر الكيميائي أ-تعريفه ب-النظائر فوائد واستخدامات نظائر العناصر نسبة وجود بعض العناصر الكيميائية في الكرة الأرضية ج -وحدة الكتلة الذرية	ينجز سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل عنصر النحاس	يوجه التلميذ أثناء القيام بالتجربة لخطورة بعضها يدرس وثيقة أو يستعمل برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض. دراسة جدول يحتوي على نظائر بعض العناصر	تمرين الكتاب المدرسي

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
الوحدة: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الموضوع: انحفاظ العنصر الكيميائي	

بطاقة عمل الأستاذ

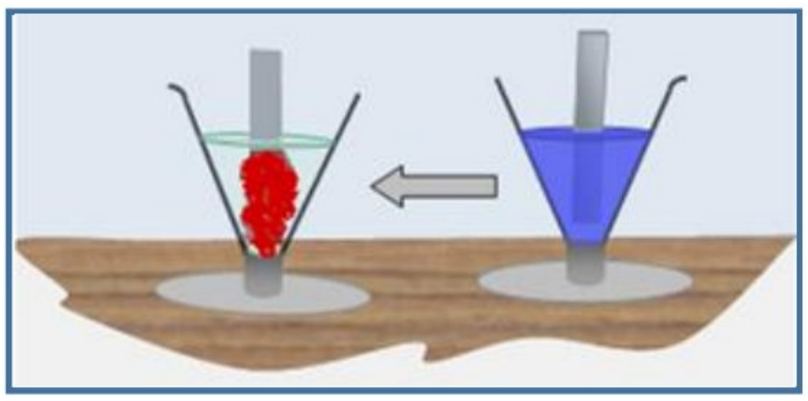
الإشكالية: عندما يحدث تفاعل كيميائي هل تتغير طبيعة الذرة؟ بمعنى أخر هل تشارك النواة في التفاعل الكيميائي؟

الأدوات المستعملة: محلول كبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}+SO_4^{2-}\right)$, أنابيب اختبار, جفنة, مصباح بنزن ,قطعة حديد $\left(Fe\right)_S$ كؤوس بيشر ,صفيحة نحاس , حامل , ملقط , محلول الصودا $\left(Na^{+}+OH^{-}\right)$, ميزان الكتروني ,ماصة عيارية , ملعقة.

نشاط تجريبي 01: تأثير معدن الحديد على محلول كبريتات النحاس الثنائي

نضع صفيحة مصقولة من الحديد $\left(Fe\right)_S$ في كأس يحتوي على كبريتات النحاس الثنائي $\left(Cu^{2+}+SO_4^{2-}\right)$ وبعد مدة نسجل الملاحظات

الملاحظة:



1-اختفاء اللون الأزرق العائد إلى شوارد النحاس الثنائي $\left(Cu^{2+}\right)_{aq}$

2-ظهور راسب أحمر لمعدن النحاس $\left(Cu\right)_S$ على صفيحة الحديد.

النتيجة:

تحول شوارد النحاس الثنائي خلال تماسها لصفيحة الحديد إلى معدن النحاس، أي أن شوارد $\left(Cu^{2+}\right)_{aq}$ الموجودة في المحلول تكتسب كل منها إلكترونين وتتحول إلى ذرات النحاس تتجمع لتعطي معدن النحاس $\left(Cu\right)_S$، وذرات الحديد التي فقدت إلكترونين تتحول إلى شوارد الحديد الثنائي $\left(Fe^{2+}\right)_{aq}$ في المحلول.

المعادلة الإجمالية تكتب $\left(Cu^{2+}\right)_{aq}+\left(Fe\right)_S\rightarrow\left(Cu\right)_S+\left(Fe^{2+}\right)_{aq}$

نشاط تجريبي 02: أكسدة معدن النحاس

نعرض جزءاً من صفيحة مصقولة من معدن النحاس إلى لهب مصباح بنزن

الملاحظة:

نلاحظ ازدياد احمرار الجزء من الصفيحة ثم يصبح بعد ذلك أسود، (اللهب يتلوّن فجأة بالأخضر) بحرارة لهب،

النتيجة:

معدن النحاس يتفاعل مع ثنائي أكسجين الهواء فيعطي جسم صلب أسود هو: أكسيد النحاس الثنائي $\left(CuO\right)_S$

المعادلة الإجمالية للتفاعل تكتب: $2\left(Cu\right)_S+\left(O_2\right)_g\rightarrow\left(CuO\right)_S$

نشاط تجريبي 03: تسخين هيدروكسيد النحاس الثنائي

1-نضع في أنبوب اختبار حوالي $\left(1ml\right)$ من محلول كبريتات النحاس الثنائي، نضيف قطرات من محلول الصود $\left(Na^{+}+OH^{-}\right)$

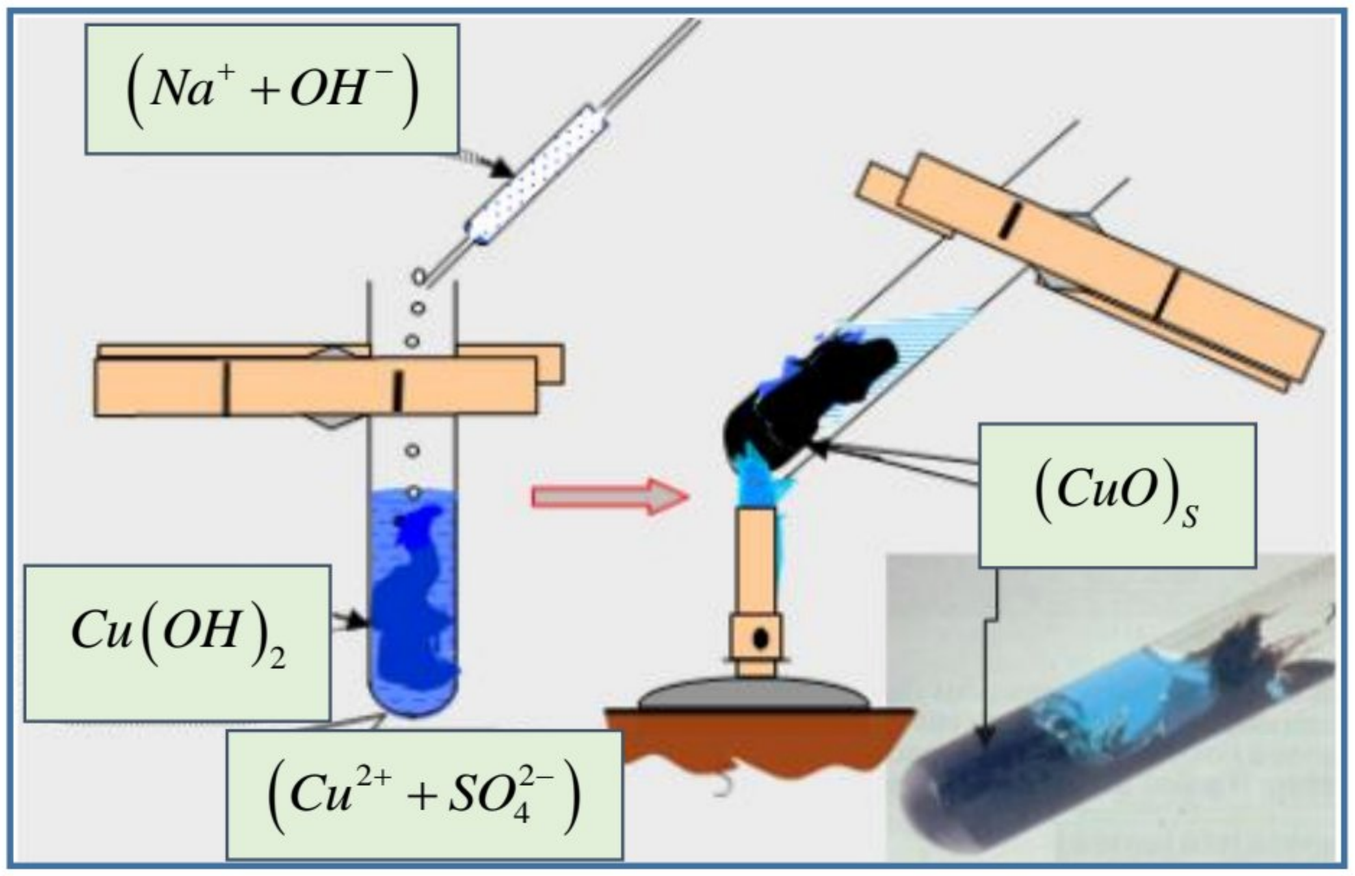
الملاحظة 01:

نتحصل على راسب أزرق نيلي من هيدروكسيد النحاس الثنائي صيغته $Cu\left(OH\right)_2$

2-نسخن محتوى الأنبوب بطريقة منتظمة

الملاحظة 02:

نلاحظ أن الراسب الأزرق لهيدروكسيد النحاس الثنائي يتحول تدريجيا إلى جسم صلب أسود



نتيجة:

بتسخين هيدروكسيد النحاس الثنائي يتحول إلى أكسيد النحاس الثنائي $(CuO)_S$

المعادلة الإجمالية للتفاعل هي: $Cu(OH)_2 \rightarrow (CuO)_S + (H_2O)_l$

نتيجة عامة:

من خلال مختلف التفاعلات الكيميائية، فإن الطبيعة العميقة للنحاس بقيت ثابتة.

- فعنصر النحاس يعرّف ما هو مشتركا بين معدن النحاس وكل مركباته، رغم تباين(اختلاف) أشكالها.
- خلال مختلف التحولات الكيميائية، فإن نواة ذرة النحاس بقيت محفوظة
- هذه النتيجة الأساسية يمكن صياغتها كما يلي :
- خلال مختلف التحولات الكيميائية، لا تتدخل النواة وتبقى على حالها، ولذلك يكون العنصر الكيميائي محفوظا

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
الوحدة: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الموضوع: انحفاظ العنصر الكيميائي	

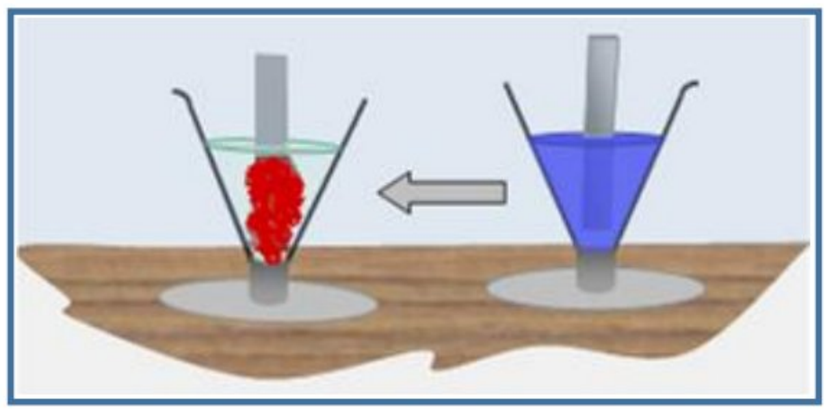
بطاقة عمل التلميذ

الإشكالية: عندما يحدث تفاعل كيميائي هل تتغير طبيعة الذرة؟ بمعنى أخر هل تشارك النواة في التفاعل الكيميائي؟

الأدوات المستعملة: محلول كبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}+SO_4^{2-}\right)$, أنابيب اختبار, جفنة, مصباح بنزن ,قطعة حديد $(Fe)_S$ كؤوس بيشر ,صفيحة نحاس , حامل , ملقط , محلول الصودا $\left(Na^{+}+OH^{-}\right)$, ميزان الكتروني ,ماصة عيارية , ملعقة.

نشاط تجريبي 01: تأثير معدن الحديد على محلول كبريتات النحاس الثنائي

نضع صفيحة مصقولة من الحديد $(Fe)_S$ في كأس يحتوي على كبريتات النحاس الثنائي $\left(Cu^{2+}+SO_4^{2-}\right)$ وبعد مدة نسجل الملاحظات



الملاحظة:

1- .....

2-.....

.....

النتيجة:

.....

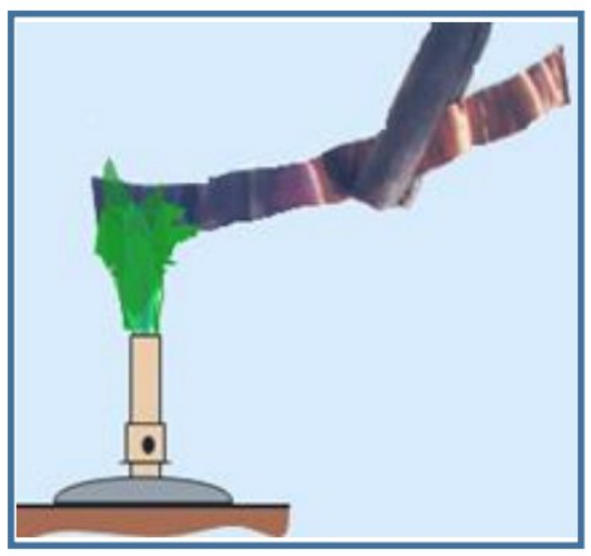
.....

.....

المعادلة الإحمالية .....

نشاط تجريبي 02: أكسدة معدن النحاس

نعرض جزءاً من صفيحة مصقولة من معدن النحاس إلى لهب مصباح بنزن



الملاحظة:

.....

.....

النتيجة:

.....

.....

المعادلة الإحمالية .....

نشاط تجريبي 03: تسخين هيدروكسيد النحاس الثنائي

1-نضع في أنبوب اختبار حوالي $(1ml)$ من محلول كبريتات النحاس الثنائي، نضيف قطرات من محلول الصود $\left(Na^{+}+OH^{-}\right)$

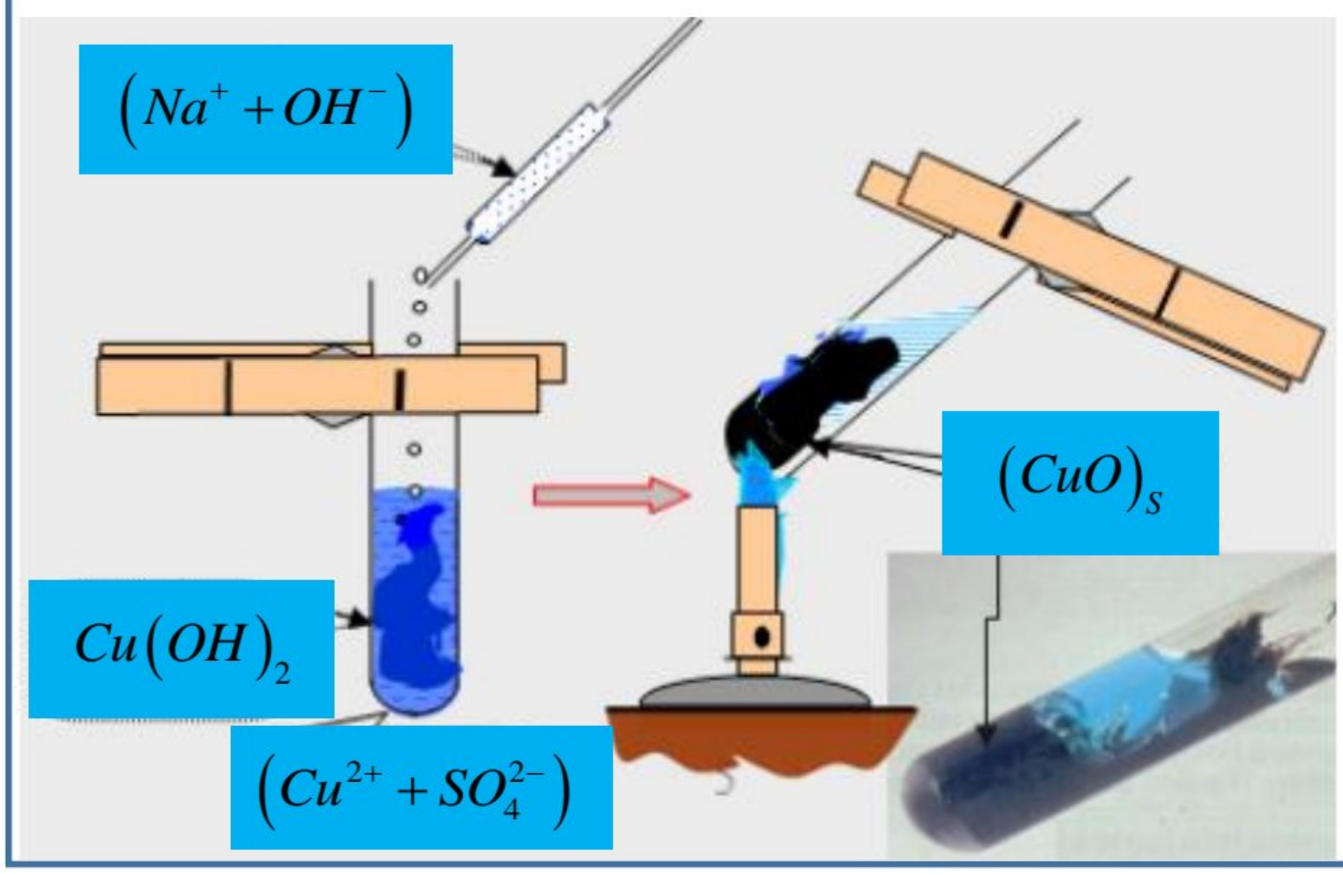
الملاحظة 01:

.....

2-نسخن محتوى الأنبوب بطريقة منتظمة

الملاحظة 02:

.....



نتيجة:

.....

المعادلة الإجمالية .....

نتيجة عامة:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2-2 العنصر الكيميائي

أ-تعريفه: يطلق بالتعريف مصطلح العنصر الكيميائي على كل الأفراد الكيميائية التي لها نفس الرقم الذري Z.

خلال التحولات الكيميائية يكون العنصر الكيميائي محفوظ.

عرف إلى وقتنا هذا (116) عنصرا كيميائيا منها (90) عنصرا طبيعيا أما الباقي فقد حضر في مخابر الفيزياء النووية ويقال عنها عناصر اصطناعية.

للتمييز بين العناصر الكيميائية أعطي لكل عنصر رمزا يميزه، حيث يمثل هذا الرمز الحرف الأول من اسمه اللاتيني ويكتب بالأحرف الكبيرة (*Majuscule*)، وفي حالة تماثل الحرف الأول في عنصرين أو أكثر، يضاف حرف ثاني من الاسم اللاتيني للعنصر (عادة يكون الثاني) يكتب بالأحرف الصغيرة (*Minuscule*)

أمثلة:

اسم العنصر بالعربية	اسم العنصر باللاتينية	رمزه
كربون	Carbone	C
كلور	Chlore	C1
نحاس	Cuivre	Cu
كالسيوم	Calcium	Ca
فضة	Argent	Ag
ألمنيوم	Aluminium	A1
أزوت	Nitrogène	N
أكسجين	Oxygène	O
هيدروجين	Hydrogène	H

ب-النظائر: هي ذرات تنتمي الى نفس العنصر الكيميائي تتشابه في العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A

أمثلة: ذرة الهيدروجين $\left({}_{1}^{3}H, {}_{1}^{2}H, {}_{1}^{1}H\right)$ ذرة الكلور $\left({}_{17}^{35}Cl, {}_{17}^{37}Cl\right)$ ..... الخ

❖ **فوائد واستخدامات نظائر العناصر:**

بعض النظائر تستخدم في الطب للتشخيص والعلاج، وتستخدم أيضا في تطوير الفلاحة وبعض الصناعات والأبحاث العلمية الحيوية والكيميائية. يطلب من التلميذ بحث حول هذا المجال

❖ **نسبة وجود بعض العناصر الكيميائية في الكرة الأرضية:**

العنصر الكيميائي	رمزه الكيميائي	نسبة وجوده في الأرض	نسبة وجوده في القشرة الأرضية
الاوكسجين	(O)	29,8%	46,6%
الكالسيوم	(Ca)	1,8%	3,6%
الحديد	(Fe)	33,3%	5%
نيكل	(Ni)	2%	0,01%
مغنيسيوم	(Mg)	13,9%	2,1%

ج -وحدة الكتلة الذرية:

تحتوي نواة ذرة الهيدروجين على بروتون واحد، وكتلة نواة الهيدروجين تساوي تقريبا كتلة ذرة الهيدروجين، هذا يعني أن كتلة البروتون تساوي تقريبا كتلة ذرة الهيدروجين.

للتعبير البسيط على الكتل الذرية اعتمدت كتلة ذرة الهيدروجين (أي كتلة البروتون) كوحدة لقياس الكتل في المستوى الذري وسميت بوحدة الكتلة الذرية، يرمز لها بالرمز (μ) حيث: $1\mu = 1,667.10^{-27}\,kg$

4-الجدول الدوري للعناصر:

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -4-نظري		
الوحدة: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الموضوع: الجدول الدوري للعناصر	

مؤشرات الكفاءة:

- يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، الجدول الدوري، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
60 د 60 د 30 د 30د	**4-الجدول الدوري للعناصر والتوزيع الالكتروني للذرات** 4-1-الجدول الدوري للعناصر 4-2 -نموذج التوزيع الإلكتروني 4-3-بناء الجدول الدوري 4-4 بعض العائلات الكيميائية 4-5 التشرد وقاعدة الثنائية والثمانية الإلكترونية 4-6 -كهرو سلبية وكهرو جابية عنصر كيميائي 4-7-الشوارد	دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر. دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح. تحقيق تجارب توضح تشابه الخصائص الكيميائية لعناصر العائلة الواحدة.	يوظف المعارف لتعيين خصائص العناصر في الجدول الدوري المبسط يركز على أهمية النظائر ويحدد نسبها في الطبيعة.	تمرين الكتاب المدرسي

4-الجدول الدوري للعناصر والتوزيع الالكتروني للذرات:

4-1-الجدول الدوري للعناصر

نص تاريخي يقرأ من الكتاب ولا يدون على الكراسة

لقد اهتم كثير من العلماء منذ القدم بدراسة العناصر الكيميائية والطبيعية في محاولة يائسة للتحكم في تحولاتها.

وكان الكثير منهم يبحث عن وسيلة تحويل بعض المعادن مثل النحاس إلى الذهب ... لم يفلحوا طبعا في هذه العملية ولكن محاولاتهم وتجاربهم أدت إلى نتائج كبيرة إذ استطاع البعض منهم اكتشاف عدة عناصر وتحديد بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

ابتدأت الكيمياء الحديثة مع أعمال الكيميائي الفرنسي أونتوان لافوازي $(1743-1794)$ ، وفي نفس الفترة تكاثرت الدراسات وتسارعت الاكتشافات وأصبح عدد العناصر المعروفة 63 عنصرا في عام (1860) وبدأت تظهر بعض الصفات المشتركة بين هذه العناصر وتشابه بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية. وحاول الكثير من العلماء اقتراح تصنيفا للعناصر ولكنها كانت جزئية وغير شاملة.

في سنة (1869) اقترح العالم الروسي مندلييف ترتيبا للعناصر في جدول حسب خواصها الفيزيائية والكيميائية ووفق كتلها الذرية تصاعديا إذ لاحظ ظهور دورية منتظمة في تشابك تلك الخصائص، وهو الجدول المستعمل حاليا مع تعديلات وإضافات جاءت بها الاكتشافات الجديدة والنظريات المعاصرة.

4-2 -نموذج التوزيع الإلكتروني

لا تتوزع الإلكترونات حول النواة بصفة كيفية بل تخضع لمبدأين يحددان عددهما في كل مدار وكيفية توزعهما.

المبدأ الأول: لا تتسع طبقة (مدار) إلا لعدد محدد من الإلكترونات حيث يتسع المدار ذو الرقم (n) لعدد من الإلكترونات أقصاها لا يتعدى $(2n^2)$

الطبقة (المدار)	عدد الإلكترونات الأعظمي في الطبقة $(2n^2)$
n = 1	2
n = 2	8
n = 3	18

المبدأ الثاني: في حالة الإستقرار التام للذرة، تشغل الإلكترونات الطبقات وفق رقمها بداية من الطبقة $(n=1)$ ثم الطبقة $(n=2)$ بعد تشبع الطبقة $(n=1)$ ، فالطبقة $(n=3)$ بعد تشبع $(n=2)$ وهكذا.....

$(n=1) \rightarrow K$

$(n=2) \rightarrow L$

$(n=3) \rightarrow M$

يرمز لكل طبقة بحرف كما يلي:

ملاحظة: في برنامجنا يعتمد على هذا التوزيع فقط من أجل $(Z \leq 18)$

أمثلة عن التوزيع الإلكتروني لبعض الذرات:

رمز الذرة	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
(H)	1	(K^1)
(C)	6	(K^2L^4)
(Na)	11	$(K^2L^8M^1)$
(Cl)	17	$(K^2L^8M^7)$

3-4-بناء الجدول الدوري:

يتشكل الجدول الدوري في صيغته البسيطة من 8 أعمدة و7 سطور، ترقم عادة الأعمدة بأرقام رومانية من I إلى VIII والسطور بالأرقام العربية من 1 إلى 7، نعطي فيما يلي الجدول الدوري البسيط بالاكتفاء بالسطور الثلاث الأولى.

يعتمد ترتيب العناصر الكيميائية في الجدول الدوري على التوزيع الإلكتروني في المدارات وفق الرقم الذري التصاعدي.

يوافق رقم السطر في الجدول، عدد مدارات ذراته أي أن السطر في الجدول لا يحتوي إلا العناصر التي لها نفس عدد المدارات.

يحتوي العمود الواحد في الجدول العناصر التي لها نفس عدد الإلكترونات في مدارها الأخير فرقم العمود يمثل عدد الإلكترونات في المدار الأخير.

توجد العناصر الكيميائية ذات المدارات المشبعة كلها في العمود الثامن وهو الأخير في الجدول الدوري.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	${}_1H$ K^1							${}_2He$ K^2
2	${}_3Li$ K^2L^1	${}_4Be$ K^2L^2	${}_5B$ K^2L^3	${}_6C$ K^2L^4	${}_7N$ K^2L^5	${}_8O$ K^2L^6	${}_9F$ K^2L^7	${}_{10}Ne$ K^2L^8
3	${}_{11}Na$ $K^2L^8M^1$	${}_{12}Mg$ $K^2L^8M^2$	${}_{13}Al$ $K^2L^8M^3$	${}_{14}Si$ $K^2L^8M^4$	${}_{15}P$ $K^2L^8M^5$	${}_{16}S$ $K^2L^8M^6$	${}_{17}Cl$ $K^2L^8M^7$	${}_{18}Ar$ $K^2L^8M^8$

4-4 بعض العائلات الكيميائية:

تمتاز عناصر العمود الواحد من الجدول الدوري بخصائص فيزيائية وكيميائية متشابهة فهي تكون ما يسمى العائلة بغض النظر عن بعض الحالات النادرة.

- **عائلة القلائيات:** وهي تتمثل في عناصر العمود الأول الذي تتميز بإلكترون واحد على مدارها الأخير.
- **عائلة القلائيات الترابية:** وهي تتمثل في عناصر العمود الثاني، في مدارها الأخير إلكترونين.
- **عائلة العناصر الترابية:** وهي تتمثل في عناصر العمود الثالث في مدارها الأخير 3 إلكترونات.
- **عائلة الهالوجينات:** وهي تتمثل في عناصر العمود السابع في مدارها الأخير 7 إلكترونات، تكون في حالتها العادية على شكل جزيئات ثنائية الذرة مثل (Br_2, Cl_2, F_2)
- **عائلات الغازات الخاملة:** وهي تتمثل في عناصر العمود الأخير (الثامن) وهي غازات نادرة في الطبيعة، كما أنها عاطلة أي لا تتفاعل مع أي عنصر كيميائي آخر.

5-4 التشرد وقاعدة الثنائية والثمانية الإلكترونية:

قاعدة الثنائية الإلكترونية:

إذا كان لذرة $(3 \leq Z \leq 5)$ فإنها تسعى أثناء تحول كيميائي لفقد إلكترونات مدارها الأخير وهي (1 أو 2 أو 3 إلكترونات) لتتحول إلى شاردة موجبة سعيا بذلك لاكتساب التركيب الإلكتروني لذرة الغاز الخامل الأقرب إليها وهو الهيليوم الذي مداره الأخير مشبع بإلكترونين (2).

حالة خاصة: ذرة الهيدروجين تسعى لأن تفقد إلكترونها الوحيد لتتحول إلى شاردة الهيدروجين (H^+)

قاعدة الثمانية الإلكترونية:

إذا كان لذرة $(7 \le Z \le 18)$ باستثناء $(Z = 14)$ فإنها كل ذرة تسعى ليكون في مدارها الأخير (8 إلكترونات) على شكل أربعة أزواج مثل أقرب غاز خامل لها وذلك باكتساب الإلكترونات أو فقدها:

الحالة الأولى:

إذا كان في المدار الأخير لذرة 1 أو 2 أو 3 إلكترونات، تسعى الذرة لفقدها، ليصبح مدارها ما قبل الأخير مشبع بـ 8 إلكترونات.

الحالة الثانية:

إذا كان في المدار الأخير لذرة 5 أو 6 أو 7 إلكترونات، تسعى الذرة لاكتساب 1 أو 2 أو 3 إلكترونات ليصبح مدارها في الأخير مشبعا بـ 8 إلكترونات.

ملاحظة:

تفسر قاعدتي الثنائية والثمانية الإلكترونية تكوين بعض الأنواع الكيميائية.

- ذرة الصوديوم $(Na : K^2L^8M^1)$ تسعى للتخلي عن هذا الإلكترون لتصبح شاردة الصوديوم $(Na^+ : K^2L^8)$
- ذرة الكلور $(Na : K^2L^8M^7)$ تسعى لاكتساب إلكترون، لتصبح شاردة الكلور $(Cl^- : K^2L^8M^8)$

ثم يحدث تجاذب بين شارة الصوديوم الموجبة، وشارة الكلور السالبة، مشكلين نوع كيميائي يدعى كلور الصوديوم، رمزه الكيميائي $(NaCl)$

6-4 -كهرو سلبية وكهرو حابية عنصر كيميائي:

- ✓ العناصر الكهرو سلبية هي العناصر التي تميل ذراتها إلى اكتساب إلكترون أو أكثر.
- ✓ العناصر الكهروجابية هي العناصر التي تميل ذراتها إلى فقدان إلكترون أو أكثر.
- ✓ عناصر العمود الأول والثاني والثالث هي عناصر كهروجابية، أما عناصر العمود الخامس والسادس والسابع هي عناصر كهروسلبية.
- ✓ عناصر العمود الرابع ليست بعناصر كهروسلبية، كما أنها ليست بعناصر كهروجابية مثل: $(Si, C.....)$
- ✓ تزداد كهروسلبية او كهروجابية عنصر كيميائي، كلما كان عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة أقل وعليه فإن عناصر العمود السابع تكون أكبر كهروسلبية من عناصر العمود السادس وعناصر العمود السادس تكون أكبر كهروسلبية من عناصر العمود الخامس، كما أن كهروجابية عناصر العمود الأول تكون أكبر كهروجابية من عناصر العمود الثاني، وعناصر العمود الثاني تكون أكبر كهروجابية من عناصر العمود الثالث.

4-7-الشوارد:

❖ **الشاردة البسيطة:** هي ذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر، فعندما تفقد تحمل شحنات موجبة، وعندما تكتسب تحمل شحنات سالبة.

- عند تحول ذرة (X) إلى شاردة بفقدان عدد (n) من الإلكترونات نرمز لها بـ (X^{n+}) وننمذج هذا الفقدان بمعادلة وكما يلي: $(X \rightarrow n.\acute{e} + X^{n+})$
- عند تحول ذرة (X) إلى شاردة باكتساب عدد (n) من الإلكترونات نرمز لها بـ (X^{n-}) وننمذج هذا الاكتساب بمعادلة وكما يلي: $(X + n.\acute{e} \rightarrow X^{n-})$

❖ شحنة الشوارد:

شحنة الشاردة الموجبة $\left(X^{n+}\right)$ هي: $\left(q=+n.|e|\right)$

شحنة الشاردة السالبة $\left(X^{n-}\right)$ هي: $\left(q=-n.|e|\right)$

أمثلة:

$$Na \rightarrow Na^{+} + \acute{e}$$

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2\acute{e}$$

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3\acute{e}$$

$$O + 2\acute{e} \rightarrow O^{2-}$$

❖ **الشاردة المركبة:** وهي عبارة عن جزيء يحمل شحنة موجبة أو سالبة.

أمثلة:

شوارد موجبة		شوارد سالبة	
شاردة الهيدرونيوم	$\left(H_3^{+}O\right)$	شارة الهيدروكسيد	$\left(HO^{-}\right)$
شاردة الأمونيوم	$\left(NH_4^{+}\right)$	شاردة النترات	$\left(NO_3^{-}\right)$
		شاردة الكبريتات	$\left(SO_4^{2-}\right)$
		شاردة البرمنغنات	$\left(MnO_4^{-}\right)$