العنصر الكيميائي

مؤشرات الكفاءة:

يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره

يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد الكترونات المدار الخارجي لذرته

يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي.

تصميم الدرس

I. معدن النحاس Cu وشوارد النحاس Cu^{2+}

II. لنحاس في كل حالاته

III. عنصر النحاس

IV. العناصر الكيميائية

V. نسبة وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض

VI. العدد الذري Z

VII. النظائر

VIII. أسئلة التصحيح الذاتي

IX. أجوبة التصحيح الذاتي

X. قاعدة الثنائية الإلكترونية و قاعدة الثمانية الإلكترونية

- **معدن النحاس Cu وشوارد النحاس Cu^{2+}:**

- النحاس Cu معدن أحمراللّون
- شاردة النحاس (Cu^{2+}) تعطي للمحلول المحتواة فيه لوناً ازرق.

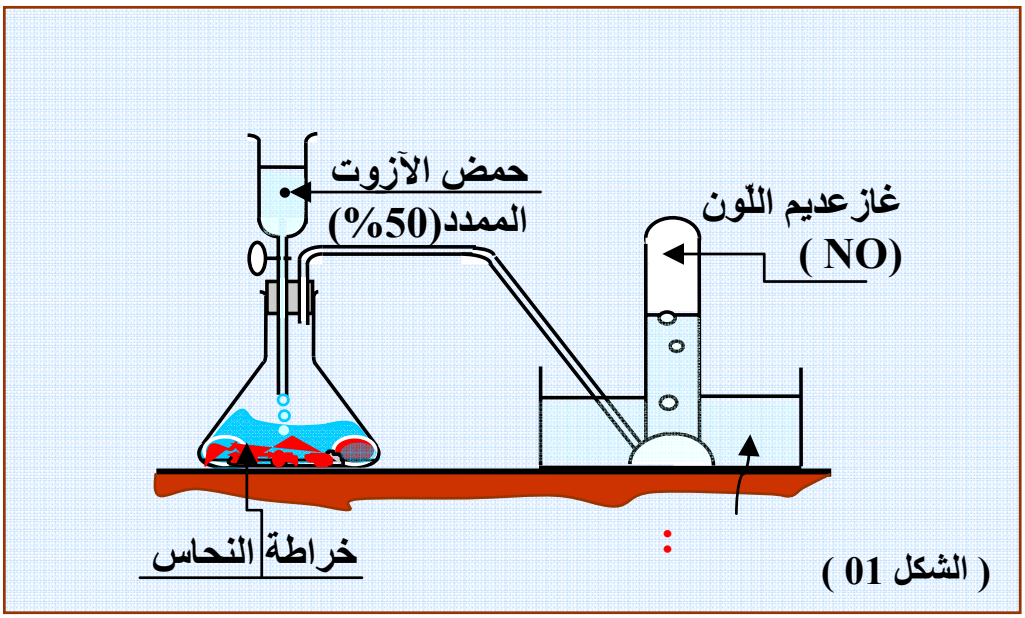
مختلف مظاهر عنصر النحاس

• النحاس في كل حالاته :

-التحولات المتبادلة لمعدن النحاس وشاردة النحاس

1- تأثير حمض الآزوت على معدن النحاس .

تجربة 01:



(الشكل 01)

نضع في القمع محلول حمض الآزوت الممدد (50 %) ، ثم نفتح الصنبور فيسيل الحمض على خراطة النحاس . التفاعل سريع، حيث يبدأ عندها غازعديم اللون بالإنطلاق نجمعه في المخبار المنكس على حوض الماء. (الشكل 01)

- بينما المحلول المتبقي في القارورة ترتفع حرارته ويأخذ اللّون الأزرق المميز لشوارد النحاس Cu^{2+}(□).

ملاحظة . غاز أول أكسيد الآزوت NO (عديم اللّون) الناتج تعرضه للهواء يتحول إلى غاز ثنائي أكسيد الآزوت(NO_2) (مضر) المعروف بلونه النارنجي.

- حمض الآزوت تفاعل مع معدن النحاس فأعطي شوارد النحاسCu^{2+}(□).

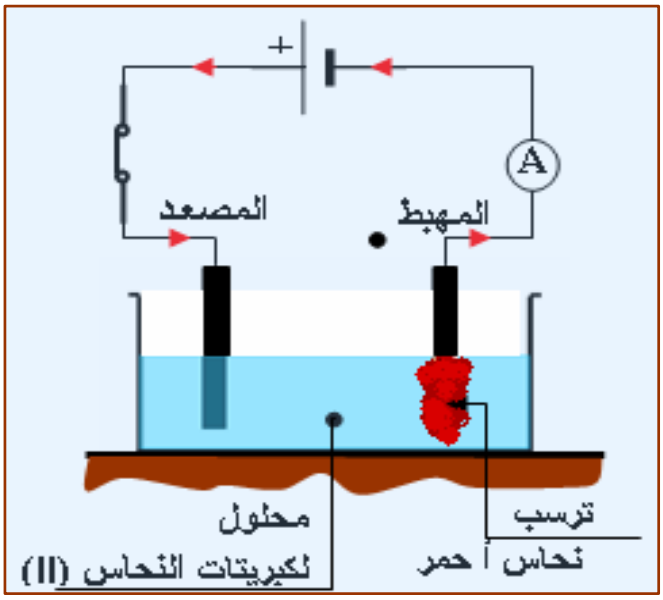
لنعبر عن هذا التحول الناتج بكتابة أسماء و صيغ المتفاعلات و النواتج كما يلي :

معدن النحاس Cu
(معدن)
+
حمض الآزوت
$H^+ + NO_3^-$
(محلول عديم اللون)

→

نترات النحاس (□) $Cu^{2+} + 2NO_3^-$
(محلول أزرق)
+
أول أكسيد الآزوت NO
(غاز عديم اللون)

2- التحليل الكهربائي لمحلول يحتوي على شوارد النحاس (□)



تجربة 02 :

- عند غلق القاطعة :

يمر تيار كهربائي في المحلول فنلاحظ بعد مدة ترسب معدن النحاس على المهبط . (الشكل المقابل).

تفسير:

شوارد Cu^{2+} تتجه إلى المهبط (المسرى الموصول بالقطب السالب للمولد) .

كل شاردة Cu^{2+} تكتسب إلكترونين $(2e^-)$ ، تتحول عندئذ إلى ذرات النحاس و تترسب مكونة معدن النحاس .

يمكن تلخيص الظاهرة الحادثة عند المهبط كالآتي :

معدن النحاس Cu → شاردة النحاس (□) Cu^{2+} + $2e^-$

3- تأثيرمعدن الحديد على محلول يحتوي على شوارد النحاس (□)

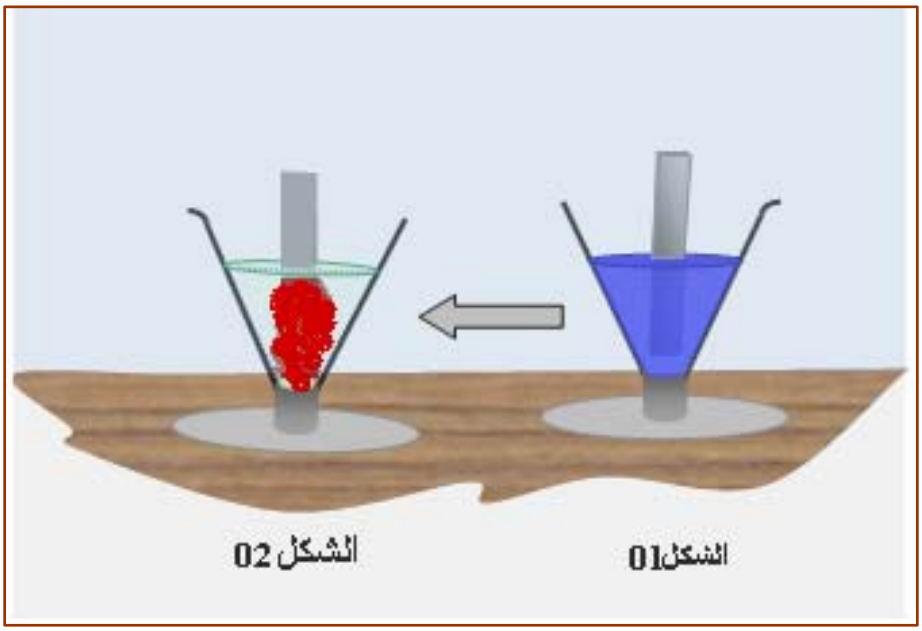
تجربة 03 :

) □نضع صفيحة مصقولة من الحديد في كأس يحتوي على كبريتات النحاس(

(الشكل01) .نلاحظ بعد مدة :

-اختفاء اللون الأزرق العائد إلى شوارد النحاس (□) (Cu^{2+}).

- ظهور راسب أحمر لمعدن النحاس (Cu) على صفيحة الحديد . (الشكل02)

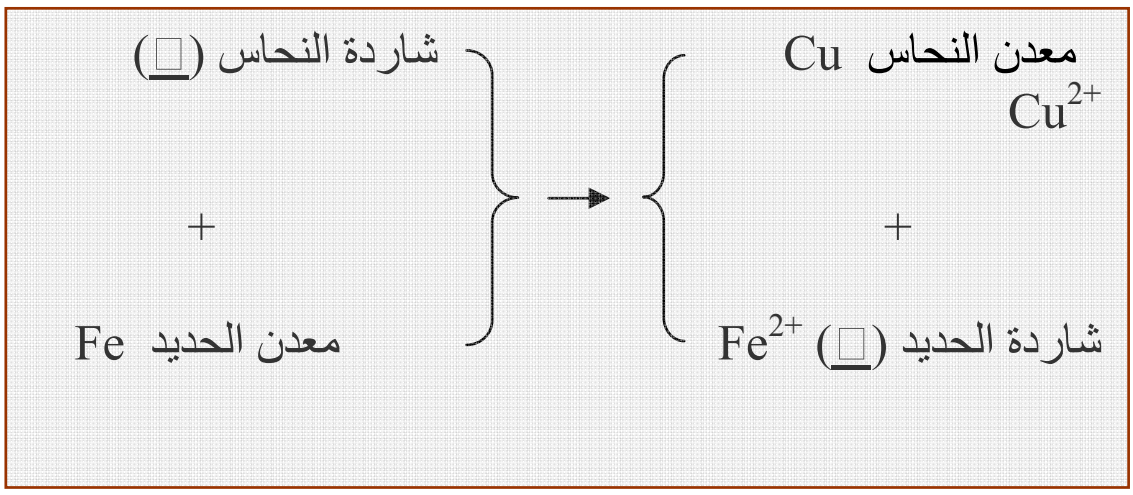


تبين الدراسة التجريبية أن:

تحول شوارد النحاس(□) خلال تماسها لصفيحة الحديد إلى معدن النحاس.

أي شوارد Cu^{2+} الموجودة في المحلول تكتسب كل منها إلكترونين وتتحول إلى ذرات النحاس تتجتمع لتعطي معدن النحاس(Cu). وذرات الحديد التي فقدت إلكترونين تتحول إلى شوارد الحديد (□) (Fe^{2+}) في المحلول .

جملة هذه التحولات يمكن تمثيلها كما يلي :



4- أكسدة معدن النحاس

تجربة 04 :

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

فنشاهد ازدياد احمرار هذا الجزء ثم يصبح بعد ذلك أسود. (اللهب يتلوّن فجأة بالأخضر) .بحرارة لهب، معدن النحاس يتفاعل مع ثاني أكسجين الهواء فيعطي جسم صلب أسود هو: أكسيد النحاس (□) CuO. (الشكل03).

كالآتي :

معدن النحاس Cu

\+

ثاني أكسجين O_2

→ أكسيد النحاس (□) : CuO

- المعادلة الإجمالية للتفاعل تكتب : $2\,Cu + O_2 \rightarrow CuO$

الشكل 03

5- تسخين هيدروكسيد (ماءات) النحاس (□)

تجربة 05:

1- نضع في أنبوب اختبار حوالي 1مل من محلول كبريتات النحاس (□)، نضيف قطرات من محلول الصود : نحصل على راسب أزرق نيلي من هيدروكسيد النحاس (□) صيغته $Cu(OH)_2$. (الشكل 04 .أ)

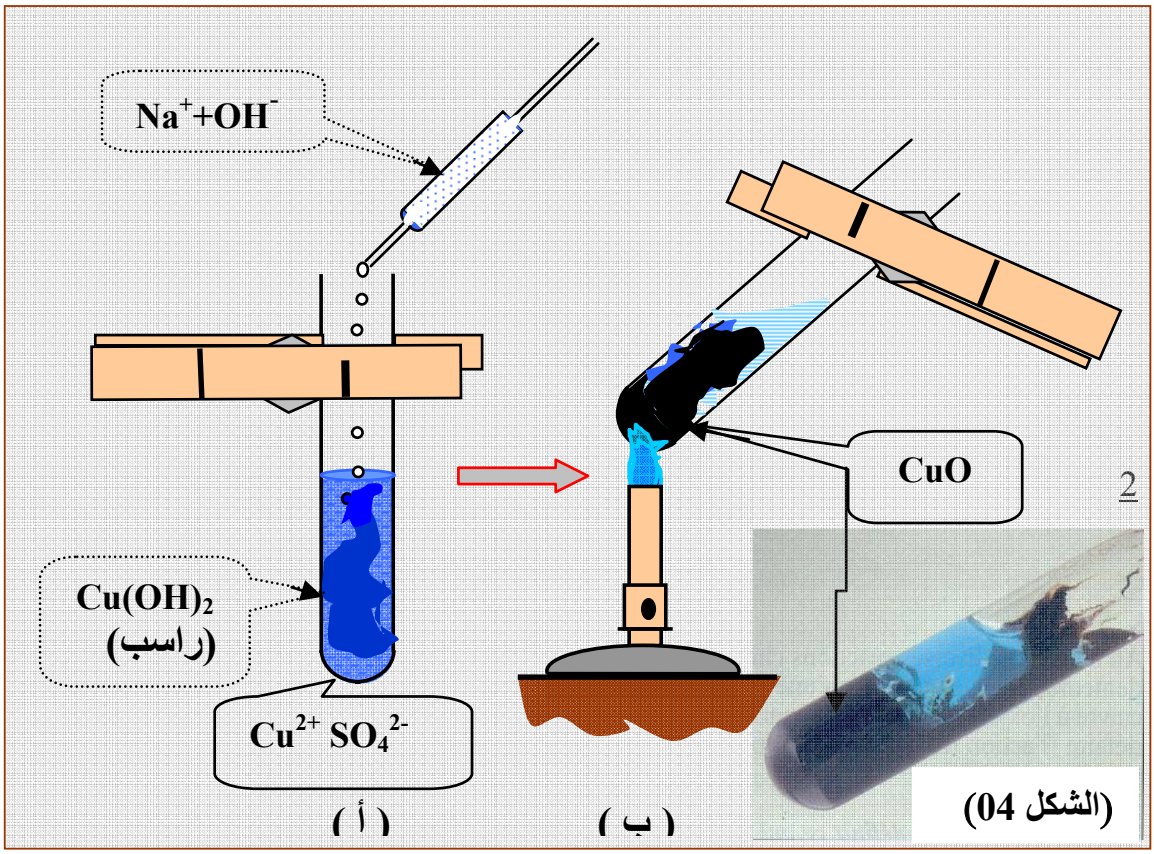
2- نسخن محتوى الأنبوت بطريقة منتظمة :

نلاحظ أن الراسب الأزرق لهيدروكسيد النحاس (□)يتحول تدريجيا إلى جسم صلب أسود .(الشكل 04 .ب)

نتيجة: بالتسخين،هيدروكسيد النحاس(□) يتحول إلى أكسيد النحاس(□) CuO

هيدركسيد النحاس (□) $Cu(OH)_2$ ⟶ { أكسيد النحاس(□) CuO + الماء H_2O

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



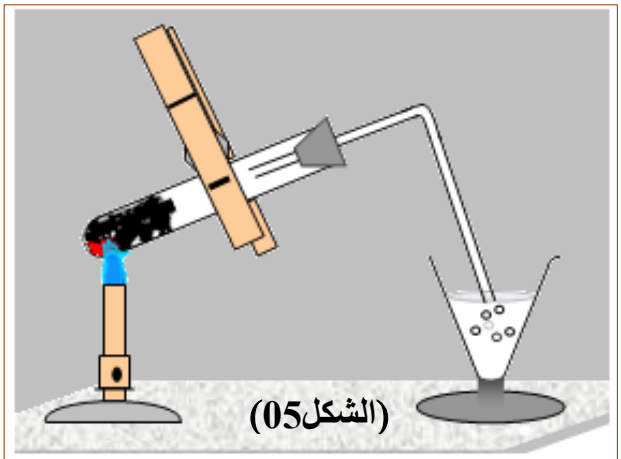
- 6- تأثير الكربون على أكسيد النحاس (□)

تجربة 06:

- نضع مزيج مسحوقي من الكربون وأكسيد النحاس (□) في أنبوب اختبار مسدود، ينتهي بأنبوب التوصيل. - نحضر كأس يحتوي على ماء الكلس .

- نسخن بشدة النهاية السفلى للأنبوب عند بلوغ المزيج درجة الاحمرار، نغمر نهاية أنبوب انطلاق في ماء الكلس .

(الشكل 05).



(الشكل05)

نلاحظ انطلاق غاز يعكر رائق الكلس:هو ثنائي أكسيد الكربون CO_2.

نوقف عملية التسخين و بعد تبريد المزيج في المخبار نلاحظ جسما صلبا احمر: هو معدن النحاسCu .

* تسخين أكسيد النحاس (□) مع الكربون يعطي معدن النحاس وانطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون .

* بالتسخين أكسيد النحاس (□) يتفاعل مع الكربون ليعطي معدن النحاس و غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 .

لنعبر عن التفاعل كالآتي :

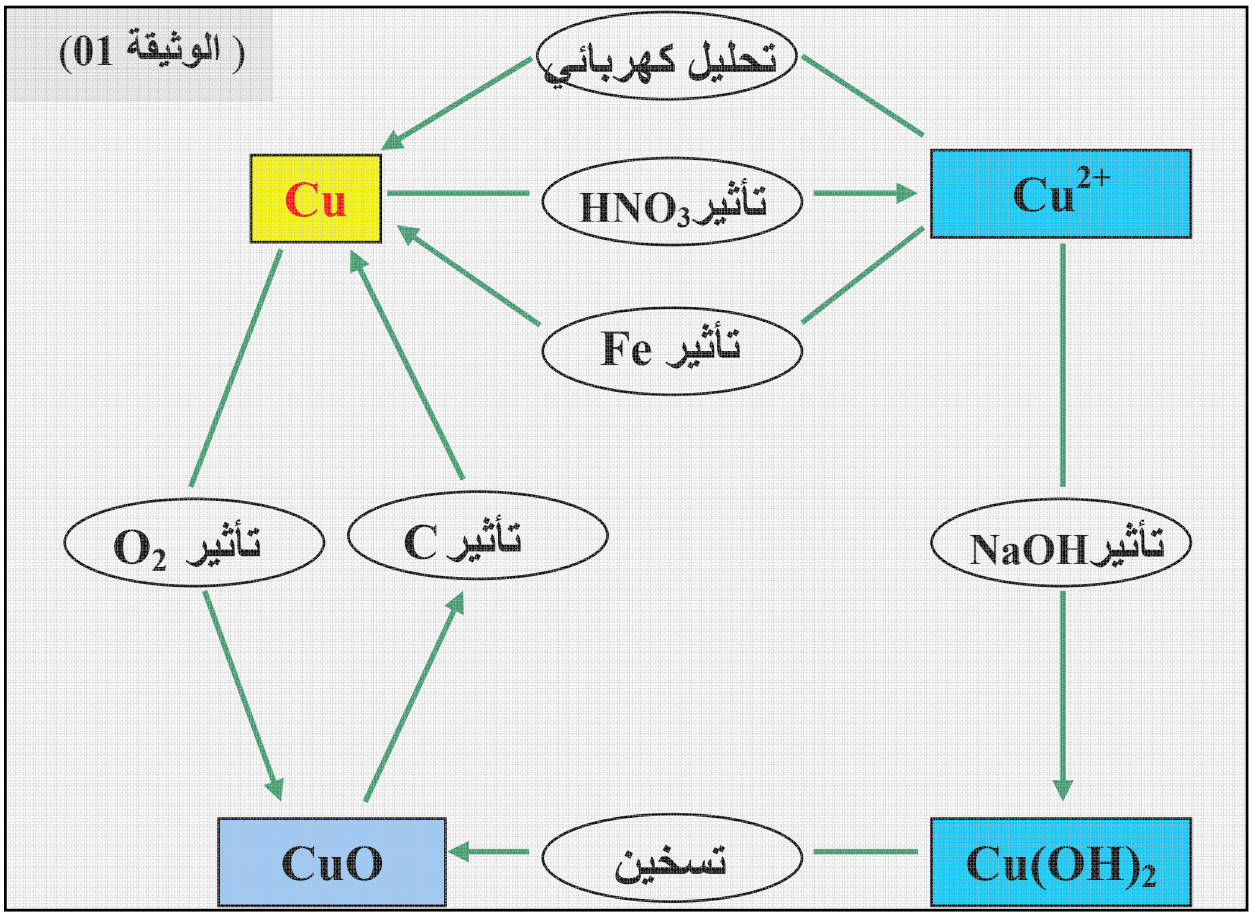
أكسيد النحاس الثنائي CuO (مسحوق أسود) + كربون C (مسحوق أسود) → نحاس Cu (مسحوق أحمر) + ثنائي أكسيد الكربون CO_2 (غاز عديم اللون)

المعادلة الإجمالية للتفاعل تكتب : $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

• عنصر النحاس :

1- تعريف :

لنلخص جملة التجارب المستعملة على معدن النحاس ومركباته
في الوثيقة التالية . (الوثيقة 01)



خلال محتلف التفاعلات الكيميائية ، فإن الطبيعة العميقة للنحاس بقيت ثابتة .

ـ فعنصر النحاس يعرّف ما هو مشتركا بين معدن النحاس وكل مركباته ، رغم تباين(اختلاف) أشكالها .

ـ خلال مختلف التفاعلات الكيميائية، فإن ذرات النحاس بقيت محفوظة ، رغم تغير طفيف حدث لها.

- هذه النتيجة الأساسية يمكن تعريفها كالأتي :

ـ خلال مختلف التفاعلات الكيميائية ،هناك انحفاظ لعنصر النحاس .

• العناصر الكيميائية :

- 1. تعريف

إنطلاقا من تعريف عنصر النحاس نقول إن :

العنصر الكيميائي هو مكوّن مشترك لأجسام بسيطة محدودة العدد، وأجسام مركبة عددها كبير.

ملاحظة : يجب عدم الخلط بين العنصر و الجسم البسيط الموافق له .

أمثلة :

- عنصر الآزوت (N) مكوّن مشترك لـ :

الجسم البسيط هو ثنائي آزوت N_2 (الموجود في الهواء) .

الأجسام المركبة هي :

- شاردة النترات NO_3^-
- أحادي أكسيد الآزوت NO
- وثنائي أكسيد الآزوت NO_2
- نترات الأمونيوم NH_4NO_3.

- عنصر الأكسجين (O) مكوّن مشترك لـ :

الجسم البسيط هو ثاني أكسجين الهواء O_2 .

الأجسام المركبة هي :

- أكسيد النحاس (□) CuO - هيدروكسيد النحاس (□) $Cu(OH)_2$
- ثنائي أكسيد الكربون CO_2 - الماء H_2O.

2_ رموز العناصر

يوجد حاليا 109 عنصراً كيميائياً ، منها ما هو طبيعي وعدده 90 عنصرا والباقي اصطناعي ، تم اصطناعه في مخابر الفيزياء النووية.

كل عنصر له اسم ورمز : الرمز يكون عموما الحرف الأول من الاسم اللاتيني أو الفرنسي ويكتب بحرف كبير. وعندما يكون الحرف الأول مشتركاً بين أسماء مختلفة ، يضاف له حرف ثانٍ من اسمه ويكتب بحرف صغير.

مثلاً :

الكربون C Carbone ؛ الكلور Cl Chlore ؛ الكالسيوم Ca Calcium

إليك بعض رموز العناصر المستعملة : الوثيقة 02

Nom de l'élément	اسم العنصر	الرمز
Aluminium	الألمنيوم	**Al**
Argent	الفضة	**Ag**
Arg	الآرغون	**Ar**
Azote(Nitrogene)	الآزوت	**N**
Baryum	الباريوم	**Ba**
Brome	البروم	**Br**
Calcium	الكالسيوم	**Ca**
Carbone	الكربون	**C**
Chlore	الكلور	**Cl**
Cuivre	النحاس	**Cu**
Fer	الحديد	**Fe**
Fluor	الفلور	**F**
Hélium	الهيليوم	**He**
Hydrogène	الهيدروجين	**H**
Magnésium	المغنزيوم	**Mg**
Hydrargyrum	الزئبق	**Hg**

Nickel	النيكل	Ni
Or (Aurum)	الذهب	Au
Oxygè	الأكسجين	O
Phosphore	الفوصفور	P
Plomb	الرصاص	Pb
Potasium (Kalium)	البوتاسيوم	K
Silicium	السيليسيوم	Si
Sodium (Natrium)	الصوديوم	Na
Soufre	الكبريت	S
Zink	التوتياء	Zn

(الوثيقة 02)

- 3 مبدأ الإنحفاظ

كما بالنسبة لذرات النحاس فإن :

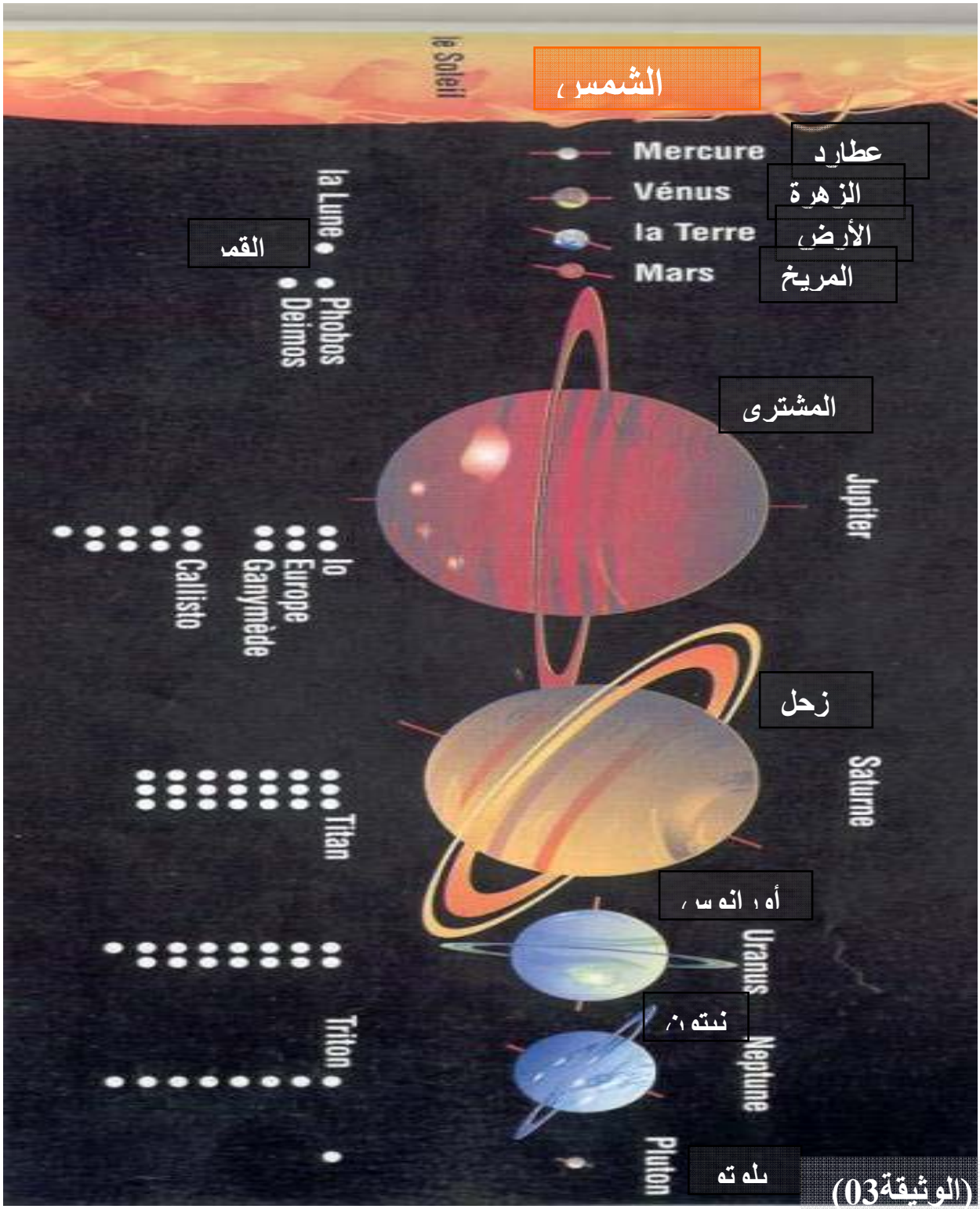
خلال التفاعلات الكيميائية ، ذرات العناصر تبقى محفوظة . ويتم ذلك بانهدام بنية الجملة الأصلية، ثم تترتب الذرات بشكل جديد فتشكل جملة

• نسبة وجود العناصر الكيميائية في الكون والأرض :

1- البنية وتركيب الكون :

يعتبر الكون يتكون من مليارات من المجرات(Galaxies) من بينها مجرتنا كل منها تحتوي على حشود (myriades) من النجوم .

بعض المناطق بين النجوم تشغلها سحابة ضخمة تدعى : فضاء مابين النجوم (inerstellaires nuages) عبارة عن خليط من الغاز و الغبار (ما يكفي لبناء نجوم جديدة).



(الوثيقة03)

يوجد في الكون على الأقل نجمة محاطة بالكواكب : هي الشمس !

المجموعة الشمسية المتكونة من الشمس وتسعة كواكب وأقمارها والمذنبات والنيازك.(الوثيقة03) .

العدد الإجمالي لذرات الكون مقدرة بـ: 10^{78} ، حيث النسبة الكبيرة تعود إلى :عنصري الهيدروجين H و الهيليوم. He (الوثيقة04)

العنصر	H	He	O	Ne	N	C	Si	Mg	Fe	S
نسبة الذرات	92,7	7,18	0,057	0,022	0,015	0,008	0,0023	0,002	0,0014	),001

(الوثيقة 04): وفرة العناصر الرئيسية في الكون (بـ % لعدد الذرات)

2 - السحابة بين النجوم : (nuages interstellaires)

السحابة بين النجوم:

تتكون عموما من الهيدروجين إما على شكل ثنائي هيدروجين H_2 ، أوعلى شكل ذري H ، حتى على شكل متشرد $H^+ + e^-$.

ذرات الغبار تحتوي أساسا على الثلج H_2O ، والغرافيت C والسيليكات silicates (معادن تحتوي على السيليسيوم)

- 3-الشمس والنجوم

شمسنا عبارة عن نجم عادي ؛ أكثر من نصف النجوم المشاهدة في السماء تشبهها ! تحتوي نسبيا على 75% ذرات هيدروجين و 25% ذرات هيليوم؛ وآثار(traces) بعض العناصر التي أثبت وجودها نتيجة دراسة طيف ضوء الشمس.

- 4- الأرض

الأرض عبارة كوكب مختلف ، أي بداخلها نميز عدة طبقات (أنظر الوثيقة) : نواة مركزية محاطة برداء حيث تستند القشرة الأرضية (ليتوسفير،lithosphère).

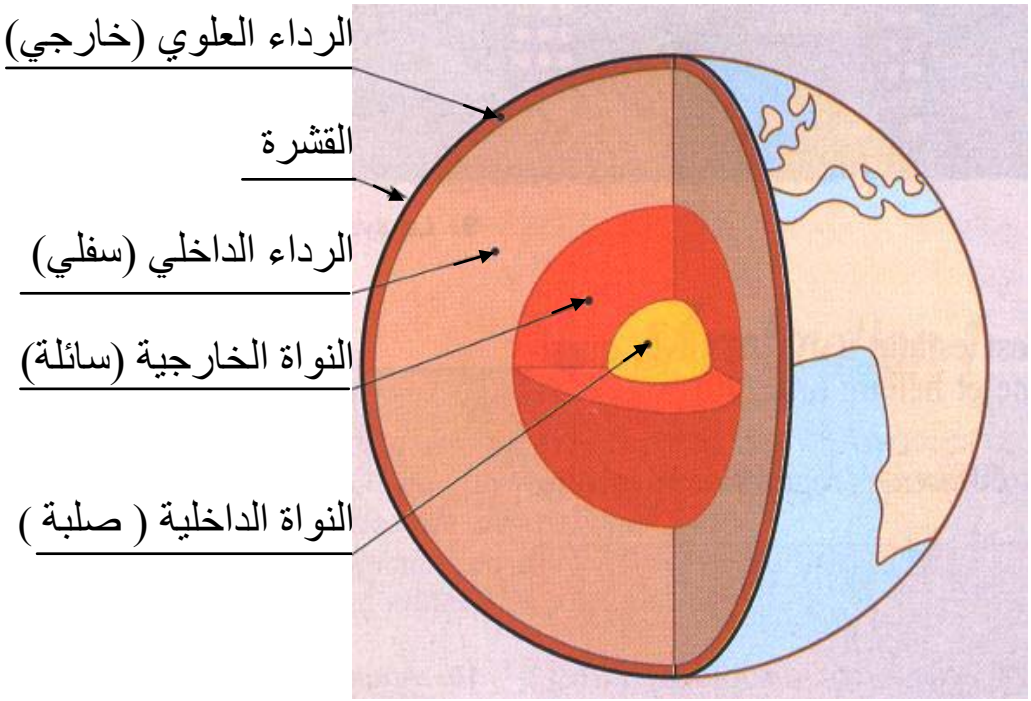
تغطي القشرة الأرضية البحار والمحيطات (هيدروسفيرhydrosphère)

التي تكون بنسبة 70%.

تتألف الكرة الأرضية من :

- كتلة صلبة ليتوسفير أو بتروسفير(lithosphère) .
- كتلة سائلة تشكل البحار و المحيطات : هيدروسفير(hydrosphère).

- كتلة غازية تشكل غلافا يغلف الكتلتين السابقتين الصلبة والمائية تسمى الجو). كما هو مبين في الوثيقة 05 . Atmosphère)



(الوثيقة 05)

- أعطت الدراسة التحليلية لطبقات الأرض الثلاث النتائج المبينة في الوثيقة 06.

lithosphère	%	lithosphère	%	atmosphère	%
O	60,4	H	66,2	N	76.1
Si	20,5	O	33,1	O	21.4
Al	6,25	Cl	0,33	H	1,95
H	2,88	Na	0,28	Ar	0,45
Na	2,55	Mg	0,033	C	0,015
Ca	1,88	S	0,017	Ne	0,0009
Fe	1,86	Ca	0,006	He	0,00026
Mg	1 ,78	K	0,006	Kr	0,00005
K	1,37	C	0,00	Xe	0,000004

(**الوثيقة 06** : تركيب مختلف أجزاء الكرة الأرضية (بـ % لعدد الذرات)

• العدد الذري Z :

- يتميز العنصر الكيميائي بعدد يدعى: العدد الذري Z .
- كل ممثِلي (ذرات أو شوارد) هذا العنصر تحتوي أنويتها على Z بروتوناً.
- كل ذرات غير متشردة لهذا العنصر لها نفس التشكيلة (cortège) الإلكترونية مكوّنة من Z إلكترون و خواص كيميائية متشابهة .

• النظائر:

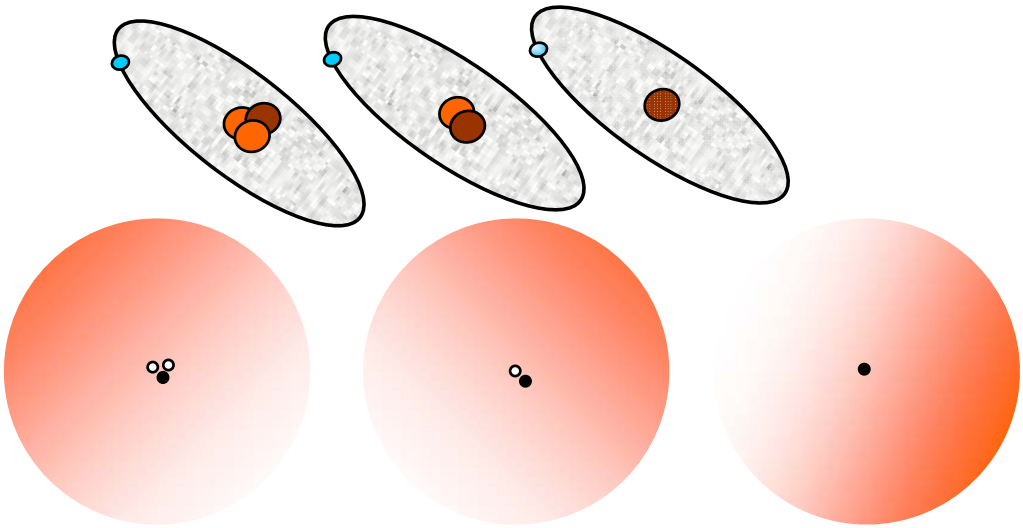
1- تعريف :

نسمي النظائر ذرات العناصر الكيميائية التي لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A أي تختلف من حيث عدد النوترونات .

بتعريف آخر:هي نوّكليدات (nucléides) لها نفس العدد الذري Z و نفس الخواص الكيميائية ، مختلفة في عددها الكتلي A .

ملاحظة:

اختلاف هذه النظائر في النوترونات يكسبها خواص فيزيائية مختلفة



مثال 02 : إليك الوثيفة تبين أوجه التشابه والاختلاف بين نظائر عنصر

	العدد الكتلي	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النوترونات
$^{1}_{1}H$	1	1	1	0
$^{2}_{1}H$	2	1	1	1
$^{3}_{1}H$	3	1	1	2
$^{12}_{6}C$	12	6	6	6
$^{13}_{6}C$	13	6	6	7
$^{14}_{6}C$	14	6	6	8
$^{35}_{17}Cl$	35	17	17	18
$^{37}_{17}Cl$	36	17	17	20

يوجد نوعان من النظائر:

- **نظائر طبيعية :**

$(\%0,0004)^{3}_{1}H$ $(\%0,015)\ ^{2}_{1}H$; $(\ \%\ 99,985)^{1}_{1}H$

- $^{35}_{17}\mathrm{Cl}$ نسبه 75% ، $^{37}_{17}\mathrm{Cl}$ بنسبة 25% في عنصر الكلور الطبيعي.
- $^{12}_{6}\mathrm{C}$ بنسبة 99% ،($^{13}_{6}\mathrm{C}$ ، $^{14}_{6}\mathrm{C}$) بنسبة 1% في عنصر الكربون الطبيعي.

- **نظائر اصطناعية** :

مثل $^{30}_{15}\mathrm{P}$ وله نظير طبيعي $^{31}_{15}\mathrm{P}$

- الكتلة المولية الذرية للعنصر= كتلة النظير الأول × نسبته المئوية + كتلة النظير الثاني× نسبته المئوية + ...

<u>مثال</u> : الكتلة المولية لعنصر الكلور :

$$M = 35.\frac{75}{100} + 37\frac{25}{100} = 35.5\,g/mole$$

ك م.ذ = $35.\frac{75}{100}+37\frac{25}{100}=35.5$ غ / مو

<u>تطبيق:</u>

أحسب الكتلة المولية الذرية الوسطية لعنصر الكربون ، علما بأن التركيب المئوي لعدد ذرات نظيريه الرئيسيين هو:

ذرات $^{12}_{6}\mathrm{C}$ 99% ، ذرات $^{13}_{6}\mathrm{C}$ 1% .

(الجواب : 12,01 غ / مول)

• أسئلة التصحيح الذاتي:

التمرين 1: نعتبر النوكليدات التالية المحددة بـ : (Z ، A) ؛

(5، 11) ؛ (11،23) ؛(20،10) ؛(21،10) ؛(5، 10) ؛(10، 22)

1- ما هو عدد العناصر الممثلة ؟

2- كم نظيرا لكل منها؟

3- ما هو تركيب مختلف النوكليدات؟

التمرين2: أكمل الجدول الآتي :

نواة النظير	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النوترونات	العدد الكتلي
$^{3}_{1}D$					
$^{30}_{15}P$					
	15			14	
	15			16	
		8			16

• أجوبة التصحيح الذاتي :

التمرين 1:

ج-1- من بين ستة أزواج (Z ، A) المقترحة نجد ثلاث قيم مختلفة لـ Z هي:
5 ، 10 و11 .

النوكليدات الستة المقترحة توافق ثلاثة عناصر كيميائية فقط .

ج- 2- العنصر المميز بـ Z = 5 (البور B) له نظيران هما: $^{10}_{5}B$; $^{11}_{5}B$

نواتاهما تحتويان على 5 بروتونات ،(A - 5) نيوترونات أي 5 و6 نيوترونات

العنصر المميز بـ : Z = 10 (النيون Ne) له ثلاثة نظائر هي:

$^{20}_{10}Ne$, $^{21}_{10}Ne$, $^{22}_{10}Ne$. أنويتها تحتوي على 10 بروتونات ،(A - 10)
نيوترونات أي 10 ، 11 ، 12 نيوترونات .

العنصر المميزبـ Z = 11 ،(الصوديوم Na) له ممثل واحد فقط $^{23}_{11}A$
عدده الكتلي A= 23. نواته تحتوي على 11 بروتونات و 12 نيوترونات .

التمرين2:

ملء الجدول :

نواة النظير	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	عدد النوترونات	العدد الكتلي
$^{3}_{1}D$	1	1	1	2	3
$^{30}_{15}P$	15	15	15	15	30
$^{29}_{15}P$	15	15	15	14	29
$^{31}_{15}P$	15	15	15	16	31
$^{16}_{8}O$	8	8	8	8	16

• قاعدة الثنائية الإلكترونية وقاعدة الثمانية الإلكترونية :

خلال التفاعلات الكيميائية ، تتفاعل الذرات لتصبح بنيتها الإلكترونية أكثر ثباتا؟

عندما تتحد ذرتان ، فإن إلكترونات الطبقة السطحية في كل منهما تترتب من جديد بحيث تُصبح البنية الإلكترونية لكل طبقة في كل ذرة مماثلة للبنية الإلكترونية للطبقة السطحية لذرة الغاز الخامل الأقرب إليها في الجدول الدوري لترتيب العناصر (ستتعرف عليه في الموضوع القادم).(الوثيقة 01)

وكذلك في حالة فقدان أو اكتساب الذرة للإلكترونات لتشكيل شوارد (كما تعرفت عليه في موضوع الشاردة).(الوثيقة 02). أي تُصبح الطبقة السطحية لكل ذرة تحتوي على 8 إلكترونات أو4 ثنائية إلكترونية (قاعدة الثمانية) (قاعدة أوكتات la règle de l'octet)

أما في حالة العناصر الأقرب إلى عنصر الهيليوم في الجدول الدوري فتكون طبقاتها تحتوي على 2 إلكترون فقط .(قاعدة الثنائية).

خلال التفاعلات الكيميائية ، الذرات تتفاعل لتصبح بنيتها الإلكترونية أكثر ثبات .

ملاحظة :_

الغازات الخاملة (النادرة) فإنها لا تخضع إلى القاعدة نظرا لتشبع طبقتها السطحية.

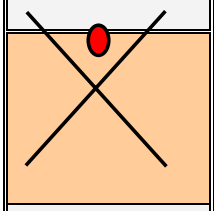
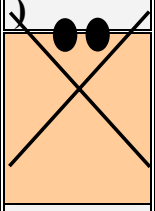
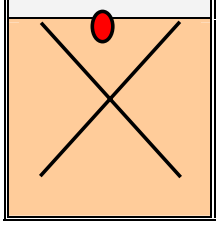
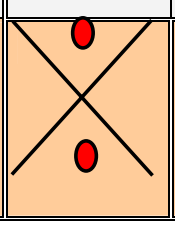
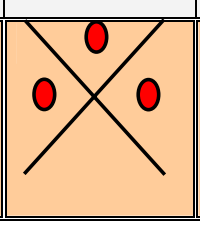
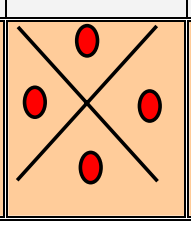
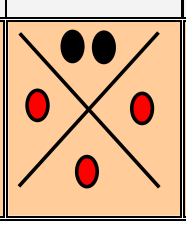
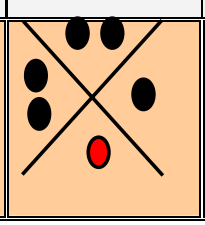
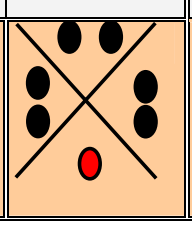
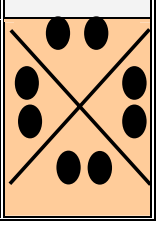
- الجدول المرفق (الوثيقة 7) ، يبين البنية الإلكترونية لبعض الشوارد .

	ذرة atome	شاردة ion	ذرة atome	شاردة ion	ذرة atome	شاردة ion	ذرة atome	شاردة ion
K	1 H	0 H^+					2 He	
K *L*	2 1 Li	2 0 Li^+	2 2 Be	2 0 Be^{2+}	2 7 F	2 8 F^-	2 8 Ne	لا توجد
K *L* *M*	2 8 Na 1	2 8 Na^+ 0	2 8 Mg 2	2 8 Mg^{2+} 0	2 8 Cl 7	2 8 Cl^- 8	2 8 Ar 8	لا توجد
K *L* *M* *N*	2 8 K 8 1	2 8 K^+ 8 0	2 8 Ca 8 2	2 8 Ca^{2+} 8 0	2 8 Br 18 7	2 8 Br^- 18 8	2 8 Kr 18 8	لا توجد
K *L* *M* *N* *O*	2 8 18 Rb 8 1	2 8 18 Rb^+ 8 0	2 8 18 Sr 8 2	2 8 18 Sr^{2+} 8 0	2 8 18 I 18 7	2 8 18 I^- 18 8	2 8 18 Xe 18 8	لا توجد
K *L* *M* *N* *O* *P*	2 8 18 Cs 18 8 1		2 8 18 Cs^+ 18 8 0	2 8 18 Ba 18 8 2	2 8 18 Ba^{2+} 18 8 0		الوثيقة 7 : التوزيع الإلكتروني للذرة والشاردة الناتجة عنها	

_طريقة تمثيل لويس لتمثيل العناصر :

أنظر الوثيقة : 01

الوثيقة 1 : تمثيل لويس للعناصر

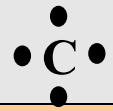
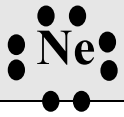
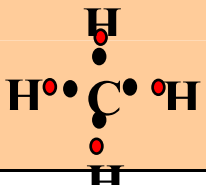
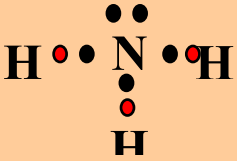
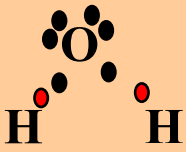
H(Z=6)							He(Z=2)
							
Li (Z=3)	Be (Z=4))	B (Z=5)	C (Z=6)	N (Z=7)	O (Z=8)	F (Z=9)	Ne (Z=10)
							

لماذا تتميز الغازات النادرة بخمول كيميائي ؟

الغازات النادرة خاملة كيميائية لأن مدارها الأخير مشبع بـ : (إلكترونين أو ثمانية).

تطبيق قاعدة (الثنائية و الثمانية) الإلكترونية (الوثيقة : 01).

كيفية إيجاد الصيغ الجزيئية المجملة لبعض الأنواع الكيميائية .

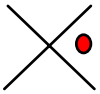
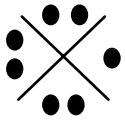
الوثيقة :1	C (Z=6)	N(Z=7)	O(Z=8)	Cl(Z=17)	Ne(Z=17)
تمثيل لويس					
عنصر خامل					
الصيغة المجملة	CH_4	NH_3	H_2O	HCl	لا يشكل صيغة
التكافؤ	4	3	2	1	0
عدد أزواج الإلكترونات	4	4	4	4	4

تطبيق: : توقع صيغة جزئية لنوع كيميائي :

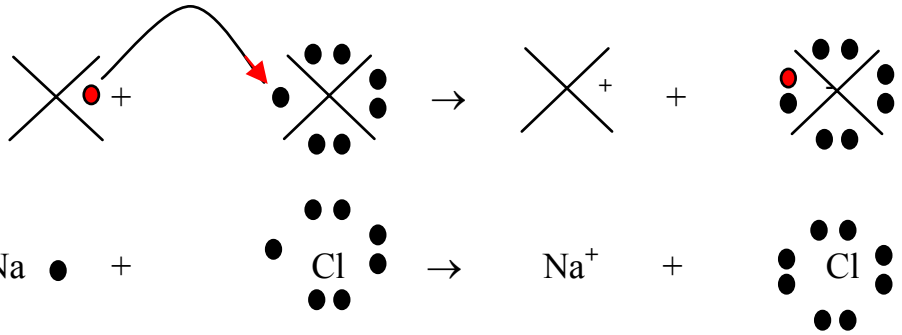
$Cu \rightarrow e^- + Cu^{2+}$	$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$
$Zn \rightarrow e^- + Zn^{2+}$	$I + e^- \rightarrow I^-$
$Ni \rightarrow e^- + Ni^{2+}$	$O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$
$H \rightarrow e^- + H^+$	$Br + e^- \rightarrow Br^-$

	Cl^-	I^-	Br^-	O^{2-}
Cu^{2+}	$CuCl_2$	CuI_2	$CuBr_2$	CuO_2
Zn^{2+}	$ZnCl_2$	ZnI_2	$ZnBr_2$	ZnO_2
Ni^{2+}	$NiCl_2$	NiI_2	$NiBr_2$	NiO
H^+	HCl	HI	HBr	

1- كيفية تشكيل مركب ذي صيغة جزيئية شاردية .مثال: NaCl .

العنصر **élément**	**Z**	توزيع الإلكترونات **répartition des e^-**	تمثيل لويس **Schéma de Lewis**
Na	11	2, 8, 1	
Cl	17	2, 8, 7	

1-



-

2 - التعبير عن ذلك بالمعادلة :

$$Na + Cl \rightarrow Na^+ + Cl^-$$

3 - الشاردة : Na^+ ← الغاز الخامل: Ne. ← لها نفس البنية الإلكترونية ← Cl^- : الشاردة -

الغاز الخامل: Ar. ← لها نفس البنية الإلكترونية ←

نتيجة :

في الأمثلة السابقة نلاحظ تشكل رابطة شاردية بين معدن (M) ولا معدن (M')

نتيجة انتقال إلكترون(أوأكثر) من ذرات معدن إلى ذرات لا معدن.

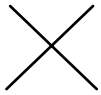
الشاردة التي تتدخل في تشكيل الروابط الشاردية لها بنية إلكترونية مشابهة للغاز الخامل الأقرب إليها.

قاعدة(الثنائية و الثمانية) الإلكترونية .

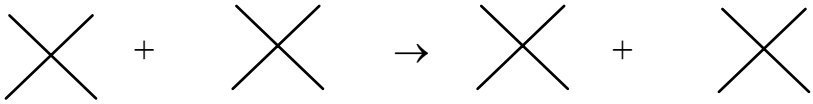
تطبيق 01 : استعمل نفس الطريقة لتشكيل المركبات الشاردية الآتية :

NaBr , NaI, KCl , KBr , KI

2- تشكيل المركب : NaBr

العنصر **élément**	**Z**	توزيع الإلكترونات **répartition des e^-**	تمثيل لويس **Schéma de Lewis**
Na Br			

2-



Na + Br → ..... + ...

3 - التعبير عن ذلك بالمعادلة

Na + Br → .....

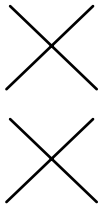
4- الشاردة : .... → لها نفس البنية الإلكترونية ← الغاز الخامل: ... .

- الشاردة : .... → لها نفس البنية الإلكترونية ← الغاز الخامل: ....

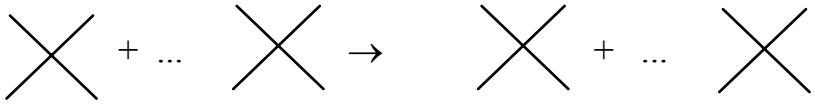
تطبيق 02 : استعمل نفس الطريقة لتشكيل المركبات الشاردية الآتية :

: $CaCl_2$ ، $CaBr_2$ ، CaI_2 ، $MgCl_2$ ، $MgBr_2$ ، MgI_2

1- تشكيل المركب : **$CaCl_2$**

العنصر **élément**	**Z**	توزيع الإلكترونات **répartition des e^-**	تمثيل لويس **Schéma de Lewis**
Ca Cl			

2-



3- - التعبير عن ذلك بالمعادلة :

Ca + …. Cl → ..... + ...

Ca + ….. Cl → .....

4- الشاردة : …. → لها نفس البنية الإلكترونية ← الغاز الخامل: …

- الشاردة : …. → لها نفس البنية الإلكترونية ← الغاز الخامل: ….

ملاحظة :عليك إتباع نفس الخطوات بالنسبة للمركبات الأخرى:

مثال تطبيقي:

معدن الصوديوم (Na) ومعدن الكالسيوم (Ca) يحترقان في أكسيجين الهواء لينتجا أكاسيد المعدن، ما هي صيغ هذه الأكاسيد ؟

برر إجابتك.