الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الوحدة الأولى

بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

منهاج العلوم الفيزيائية السنة الأولى

الوحدة01: بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية.

المحتوى-المفاهيم	النشاطات المقترحة	الكفاءات المستهدفة
مفهوم النوع الكيميائي	ع.م: الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في منتوجين أحدهما طبيعي (مثل برتقالة، حليب،...) والآخر صناعي (مشروب غازي، مشروب صيدلاني،...).	يكشف عن بعض الأنواع الكيميائية ويميز بين النوع الكيميائي والفرد الكيميائي.
بنية الذرة- تطور نموذج الذرة : أ- مكونات النواة. ب- نموذج التوزيع الالكتروني على الطبقات: K, L, M	*نشاط وثائقي حول تجربة رذرفورد *التعرف على مكونات النواة ثم مقارنة كتلة الذرة بكتلة نواتها *توظيف الرمز X سلطان التمرن على تطبيق قواعد التوزيع	*يطبق نموذج التوزيع الإلكتروني - يقارن الذرة بنواتها من حيث: الحجم، الشحنة والكتلة.

	الإلكتروني.	
العنصر الكيميائي: أ- مفهوم العنصر الكيميائي، العدد الذري Z ب- النظائر جـ- قاعدة الثنائية الإلكترونية وقاعدة الثمانية الإلكترونية	*تحقيق سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل Cu *دراسة وثيقة أو استعمال برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض. *دراسة جدول يقدم من خلاله نظائر بعض العناصر(H,Cl,O,C,..) *التمرن على التوزيع الإلكتروني في ذرات الغازات الخاملة والشوارد البسيطة . ـ تطبيق القاعدتين لإيجاد الصيغ المجملة لبعض الأنواع الكيمائية.	*يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره *يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد إلكترونات المدار الخارجي لذرته. ـ يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي
الجدول الدوري للعناصر: -موقع العنصر في الجدول -العائلة الكيميائية -الغازات الخاملة - كهرسلبية العنصر	*دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر . *دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح . ـ تحقيق تجارب توضح تشابه الخصائص الكيميائية لعناصر العائلة الواحدة.	ـ يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية.

--- بطاقة تربوية(01)---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : المادة وتحولاتها الوحدة(01) : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الرقم : 1 نوع النشاط :عمل مخبري المدة :110 دقيقة

الموضوع	الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية
الكفاءات المستهدفة	• يكشف عن بعض الأنواع الكيميائية و يميز بين النوع الكيميائي و الفرد الكيميائي • قراءة وتحليل البطاقات التي تحملها بعض المحاليل المتداولة في الحياة اليومية. • التعرف على تقنيات الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية.
النشاطات المقترحة	• عمل مخبري : الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية في منتوجين أحدهما طبيعي (برتقالة مثلا) و الآخر صناعي (مشروب غازي مثلا)
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ الكتاب المدرسي – الوثيقة المرافقة – المنهاج – الكتاب المدرسي – محاليل كيميائية

مراحل النشاط	التوقيت
1. الأفراد الكيميائية و الأنواع الكيميائية 1.1 ـ تعريف الأنواع الكيميائية: 2.1 تعريف الأفراد الكيميائية: 3.1 خصائص الأنواع الكيميائية: 2. الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية ـ وثيقة 01 1.2 الكشف عن الماء 2.2 الكشف عن الغلوكوز 3.2 الكشف عن النشا 4.2 الكشف عن غاز ثاني أوكسيد الكربون 5.2 الكشف عن الحموضة 6.2 الكشف عن الشوارد المعدنية	

ملاحظات :	

1 الأفراد الكيميائية و الأنواع الكيميائية:

تمهيد

يتعامل الإنسان في حياته اليومية مع العديد من المواد (خضر، فواكه، حليب، ماء، عطور، سكر، أدوية، مشروبات غازية،...) منها الطبيعي ومنها الصناعي.

- الطبيعي : مادة طبيعية (ماء، خضر، فواكه،...).
- الصناعي: من صنع الإنسان (الأدوية، أصبغة، مشروبات غازية،...).

- الإشكالية : نأخذ منتوجين أحدهما طبيعي (برتقالة) والآخر اصطناعي(أسبرين ، مشروب غازي)
ماهي المواد المكونة لهما؟

- الصياغة : مجموعة أراء التلاميذ (البرتقالة : ماء – سكر)،(الأسبرين : حمض – لون،....).

- التصديق : - البرتقالة : ماء ، سكر ، أحماض

- المشروب الغازي: ماء ، سكر، ملون، معطر، غاز CO_2.

- الأسبرين : بنزوات الصوديوم ،حمض أستل، سليسيليك، حمض الأسكربيك (فيتامين C).

التقنين :المواد التي تدخل في تكوين البرتقال – الأسبرين والمشروب الغازي تسمى النوع الكيميائي.

1.1 ـ تعريف الأنواع الكيميائية:

هي مجموعة من الأفراد الكيميائية (جزئية، شاردية، ذرية) تدخل في تكوين النوع الكيميائي ويتميز كل نوع كيميائي بصيغة كيميائية معينة

مثال : الماء H_2O ، ملح الطعام $NaCl$ ، الغلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

يمكن فصل الأنواع الكيميائية عن بعضها البعض بطرق فيزيائية مختلفة مثل التقطير،الترشيح،...

2.1 ـ تعريف الأفراد الكيميائية:

هي كل الدقائق المجهرية المكونة للمادة (ذرة ، شاردة ، جزئ ،الكترون، بروتون ،...).

3.1 ـ خصائص الأنواع الكيميائية:

لكل نوع كيميائي خصائص فيزيائية وكيميائية تميزه عن الآخرين مثل: درجة الغليان، درجة التجمد، الكتلة الحجمية،اللون،الرائحة الطعم ، قرينة الانكسار للضوء.

مثال : الماء النقي

- درجة الغليان $100^\circ C$ ، - درجة التجمد $0^\circ C$ ، - قرينة انكساره للضوء 1.33

- الكتلة الحجمية $\rho = \frac{m}{V} = 100Kg/m^3$

وثيقة 01

الإجابة على أسئلة الوثيقة 01

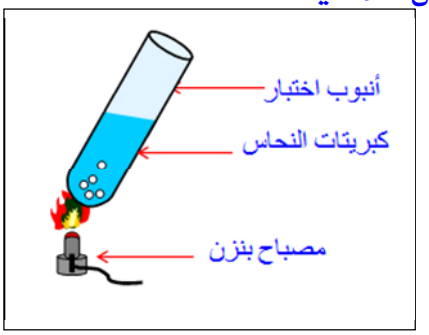
الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية

1ـ الكشف عن الماء

ـ **الإشكالية** : لدينا المواد التالية : برتقالة،حليب،عصير ماهو النوع الكيميائي الموجود بنسبة أكبر فيها وكيف يمكن الكشف عنه؟

ـ **الصياغة** : آراء التلاميذ : النوع الكيميائي هو الماء ويمكن الكشف عنه بالتبخر.

ـ **التصديق** : نقوم بالكشف عن الماء بمادة كيميائية تدعى كبريتات النحاس اللامائية.



أ ـ تحضير الكاشف

ـ ضع كمية من كبريتات النحاس في أنبوب اختبار.

ما لونها ؟ زرقاء

ـ سخن هذه الكمية على موقد مدة من الزمن حتى يتغير لونها.

ما لونها الجديد؟ بيضاء.

ـ خذ كمية من هذا الملح وضع عليه قطرة ماء ، ماذا تلاحظ؟ ظهور بقعة زرقاء

ماهي الخاصية التي يمتاز بها ملح كبريتات النحاس؟

- يمتاز ملح كبريتات النحاس اللامائية بخاصية تغير لونه من الأبيض إلى الأزرق عند ملامستها النوع الكيميائي الماء.

بـ الكشف عن الماء

ـ **تجربة** : قم بتقسيم البرتقالة إلى قسمين، ذر قليلا من كبريتات النحاس الجافة على إحدى القطعتين.

ـ **الملاحظة**:

نلاحظ ظهور اللون الأزرق على مكان التذرية ⟵ البرتقالة تحتوي على النوع الكيميائي (الماء)

ـ **التقنين** : نكشف عن النوع الكيميائي (الماء) بواسطة كبريتات النحاس اللامائية التي تغير لونها من الأبيض إلى الأزرق.

2ـ الكشف عن الغلوكوز

ـ **الإشكالية** : لدينا عصير البرتقال، ليمون ، مربى،....، كيف يمكن الكشف فيها عن السكر؟

ـ **الصياغة** : آراء التلاميذ (عن طريق التذوق).

ـ **التصديق** : حاسة الذوق غير كافية للكشف عن وجود الغلوكوز، لذا نكشف عنه بواسطة كاشف يسمى محلول فهلينغ

أ ـ تحظير الكاشف

ـ يحضر الكاشف قبل الإستعمال بقليل بمزج كميتين لمحلولي فهلينغ a وb بنفس الحجم في أنبوبة اختبار ثم يرج المزيج قليلا ويترك.

كيف يصبح لون المزيج بعد المزيج ؟ لون أزرق داكن

بـ الكشف عن الغلوكوز

ـ سخن كمية من محلول فهلينغ ماذا يحدث؟ لا يتغير لونه

- ضف لها كمية من الماء المقطر وسخن المزيج ماذا يحدث؟ لا يتغير لونه
- سخن محلول فهلينغ المحضر مع كمية من السكاروز ، ماذا يحدث؟ يبقى اللون أزرق

ماهو لون المزيج بعد التسخين؟ أحمر آجوري

التقنين: يمتاز محلول فهلينغ بخاصية تغير لونه من الأزرق إلى الأحمر الآجوري بعد تسخينه مع مادة تحتوي على النوع الكيميائي الغلوكوز، كما يمكن الاعتماد عليه في الكشف عن وجود الغلوكوز في مواد أخرى مثل البرتقال.

3ـ الكشف عن النشا

ـ الإشكالية : عندما نقوم بسلق العجائن وتقشير البطاطا نلاحظ وجود مادة لزجة بيضاء ، ماهي هذه المادة وكيف نكشف عن وجودها؟

ـ التصديق :

أ ـ تحظير الكاشف

ـ خد كمية من اليود الصلب وضعها في أنبوبة إختبار، ما لونها؟ أزرق بنفسجي داكن

حللها باضافة كمية من الماء المقطر ثم رج الأنبوب قليلا ليتجانس المزيج.

بـ الكشف عن النشا

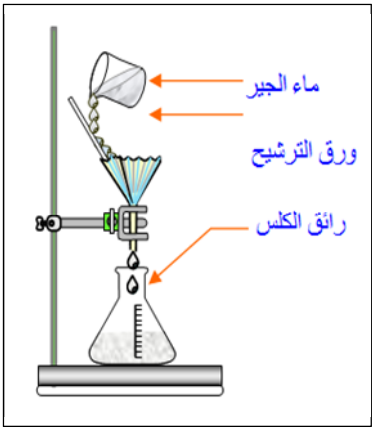
ـ خد كمية من مسحوق النشا وضعه في جفنة جافة،صب بضع قطرات من ماء اليود المحضر على النشا الموجود في الجفنة، ماذا يحدث؟ ظهور اللون الأزرق البنفسجي.

ـ التقنين : يمتاز ماء اليود بخاصية تغير لونه من الأصفر البني إلى اللون الأزرق عند تواجده مع مادة تحتوي النوع الكيميائي النشا.

4ـ الكشف عن غاز ثاني أوكسيد الكربون

ـ الإشكالية : عندما نفتح قارورة مشروب غازي نسمع صوتا أو عند رجها تنطلق فقاعات غازية عند وضع قرص من الأسبرين في كمية من الماء نلاحظ حدوث غليان ، ماهو سبب هذه الظاهرة الملاحظة؟

ـ الصياغة : وجود غازات.



ـ التصديق أ ـ تحضير الكاشف (رائق الكلس)

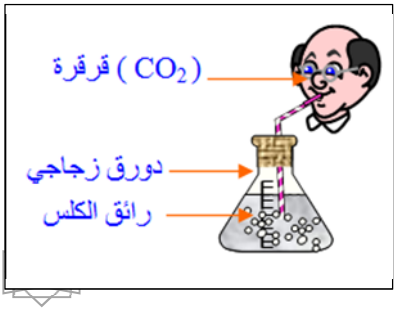
ضع في دورق كمية من الجير الحي(أكسيد الكالسيوم) ذوبها في الماء حتى تصبح مشابهة للحليب ، رشح هذا المحلول (قمع + ورقة ترشيح) ثم استقبل السائل الرشح في قارورة يسمى هذا السائل المرشح بـ (رائق الكلس) وهو سائل شفاف عديم اللون.

بـ اختيار الكاشف

تجربة 01 :

ـ ضع كمية من رائق الكلس في كأس بيشر أنفخ بواسطة قصبة مشروبات داخل رائق الكلس ، ماذا تلاحظ؟ تعكر رائق الكلس

ماذا تستنتج؟ غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 عكر رائق الكل



تجربة 02 :

- ضع كمية من البيكربونات في حوجلة وأضف إليها حمض الخل،
- ماذا يحدث؟

فوران وانطلاق غاز يعكر رائق الكلس هو غاز CO_2

التقنين : يمتاز رائق الكلس بخاصية التعكر عند اختلاطه بالنوع الكيميائي غاز ثاني أكسيد الكربون

5ـ الكشف عن الحموضة

ـ الإشكالية : عصير البرتقال،مشروب غازي ،عصير الليمون، ماء معدني غازي،عصير الطماطم،محاليل تمتاز بوجود طعم حموضة كيف يمكن الكشف عن الحموضة؟

ـ الصياغة : يمكن الكشف عن الحموضة باستعمال حاسة الذوق .

ـ التصديق : نكشف عن الحموضة بكواشف ملونة يتغير لونها حسب درجة الحموضة في المحاليل.

أ ـ الكشف الكيفي

يتغير لون أزرق البوموتيمول من

ـ اللون الأخضر إلى اللون الأصفر في المحلول الحامضي.

ـ وإلى اللون الأزرق في المحلول القاعدي.

ـ ويحافظ على لونه في الوسط المعتدل.

بـ الكشف الكمي

كاشف أزرق البروموتيمول يسمح بتحديد طبيعة المحلول دون أن يعطي قيمة ***PH*** الحموضة لذلك نستعمل ورق الـ***PH***، وجهاز الـ***PH*** متر.

ورق pH

جهاز pH -متر

تجربة

أغمس ورقة الـ***PH*** في المحاليل السابقة ، لاحظ اللون وقارن قيمة الـ***PH*** على علبة الألوان

ـ عصير الليمون ⟵ اللون الأحمر

ـ ماء مقطر ⟵ اللون الأصفر

ـ ماء الجير ⟵ اللون الأزرق

ملاحظة : يمكن استعمال جهاز الكتروني يدعى الـ ***PH*** متر ويعطي قيمة الـ ***PH*** بدقة أكبر.

التقنين :

PH المحلول	***PH*** < 7	***PH*** = 7	***PH*** > 7
طبيعة المحلول	حامضي	معتدل	قاعدي

6ـ الكشف عن الشوارد المعدنية

الشاردة المعدنية	Zn^{+2}	Cu^{+2}	Fe^{+2}	Cl^{-}
لون المحلول الشاردي	أبيض	أزرق	أخضر	شفاف
لون الراسب بعد إضافة الكاشف	أبيض	أزرق	أخضر	أبيض

--- بطاقة تربوية(02)---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : المادة وتحولاتها الوحدة(01) : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الرقم : 02 نوع النشاط :درس نظري المدة :50 دقيقة

الموضوع	من النموذج الذري إلى العنصر الكيميائي
الكفاءات المستهدفة	• يطبق نوذج التوزيع الإلكتروني • يقان الذرة بنواتها من حيث : الحجم ، الشحنة ، الكتلة
النشاطات المقترحة	• محاكاة لتجربة روذرفورد • تطبيق 01 • تطبيق 02
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ الكتاب المدرسي – الوثيقة المرافقة – المنهاج – الوثيقة المرافقة – جهاز عرض DATASHOW

مراحل النشاط	التوقيت
3 من النموذج الذري إلى العنصر الكيميائي 3.1ـ بنية الذرة – تطور نموذج الذرة 3.2. مكونات الذرة: تجربة رذرفورد (اكتشاف النواة) مكونات النواة 3.3ـخصائص الذرة الشحنة الكهربائية الكتلة الأبعاد الذرية 3.4ـ التوزيع الإلكتروني في الذرة تطبيق	

ملاحظات :	

1_3 . لمحة تاريخية عن تطور نموذج الذرة:

أ) الفلاسفة اليونانيون:

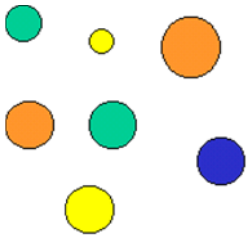
الفلاسفة اليونانيون (Leucippe, Démocrite) الأوائل من افترضوا أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة جدا وغير قابلة للإنقسام أسموها الذرات (Atomes)

(باليونانية a-tomos تعني لا تنقسم).

ب) نموذج دالتون (John Dalton(1766_1844

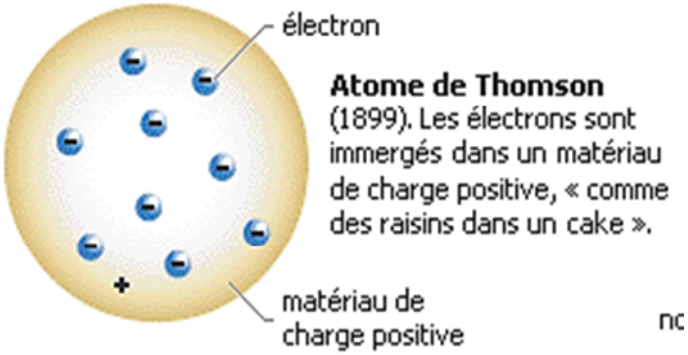
في بداية القرن التاسع عشر(1803) أعاد العالم الأنجليزي دالتون صياغة فرضية النموذج الذري من جديد في عدة نقاط أهمها:

- كل المواد مؤلفة من جسيمات متناهية في الصغر هي الذرات (كروية الشكل مملوءة وغير قابلة للتجزئة).
- كل الذرات لعنصر معين متشابهة في صفاتها.



جـ) نموذج طومسون (Joseph Thomson (1856_1940

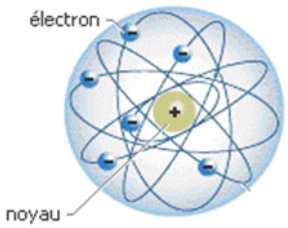
في 1904اقترح نموذجا اعتبر فيه أن الذرة كرة مملوءة بمادة كهربائية موجبة الشحنة محشوة بالكترونات سالبة.



nc

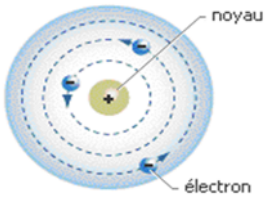
د). نموذج رذرفورد (1871-1937) Ernest Rutherford

في 1911 اقترح نموذجا اعتبر فيه أن الذرة مكونة من نواة مركزية، تدور حولها الإلكترونات تماما كما تدور الكواكب حول الشمس (النموذج الكوكبي للذرة).



هـ) نموذج بوهر(1885-1962) Niels Bohr

في 1913 أضاف بوهر على نموذج رذرفورد أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات محددة.



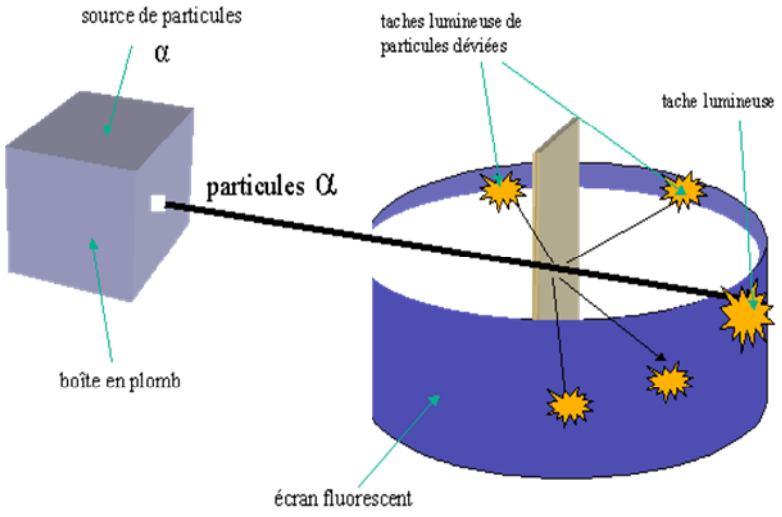
2-3 . مكونات الذرة:

في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين بينت عدة تجارب وجود جسيمات مختلفة تدخل في تكوين الذرة، من بينها اكتشاف الإلكترون في سنة 1897 من طرف طومسون ثم تلاه اكتشاف النواة.

تجربة رذرفورد (اكتشاف النواة):

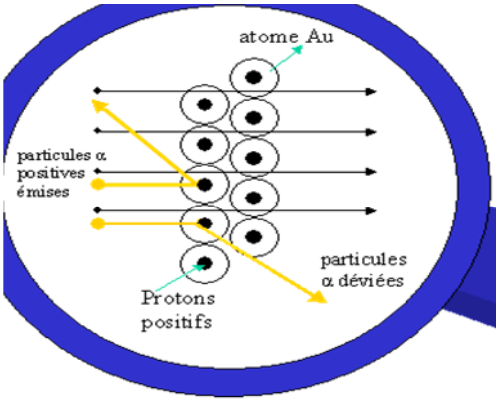
قام العالم الإنجليزي رذرفورد بقذف ورقة رقيقة جدا من الذهب ذات سمك من رتبة 0.1µm بحزمة من جسيمات α (أنوية ذرات الهيليوم) ذات الشحنة الموجبة.

فلاحظ أن معظم الجسيمات تعبر الصفيحة، عدد قليل منها ينحرف وعدد أقل يرتد نحو الخلف(كان من المنتظر أن ترتد كل الجسيمات)



استنتاجات رذرفورد:

- جسيمات α انحرفت بسبب وجود في الذرة شحنة موجبة.
- الشحنات الموجبة متمركزة في مجال صغير من الذرة هو النواةNoyau (من اللاتينية nucleus)،
ترتد جسيمات α عندما تصطدم بها.
- كل كتلة الذرة متمركزة في هذه النواة،
- يوجد فراغ كبير بين النواة والإلكترونات، لذا معظم جسيمات α تمر دون انحراف.



مكونات النواة:

في سنة 1932 شادويك(James Chadwick) اكتشف النيترون، فأصبحت نواة الذرة تتكون من البروتونات والنيترونات،هذه الجسيمات تسمى النويات(النوكليونات).

- عدد البروتونات نرمز له بـ(Z) ويسمى أيضا العدد الذري (أو الشحني).
- عدد النيوترونات نرمز له بـ N.
- عدد النويات (A) في الذرة يسمى العدد الكتلي.

أي: $A = Z + N$

- تكتب نواة ذرة عنصر كيميائي (X) بالشكل $^{A}_{Z}X$

3.3 . خصائص الذرة:

أ) الشحنة الكهربائية:

الذرة متعادلة كهربائيا، أي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة(الإلكترونات)

ب) الكتلة:

كتلة الذرة هي مجموع كتل مكوناتها:

$$m_{atome} = Zm_P + (A-Z)m_n + Zm_e$$

البروتون والنيترون لهما نفس الكتلة تقريبا، وهي أكبر بـ 2000 مرة من كتلة الإلكترون.

لهذا اعتبر رذرفورد أن في الذرة كل الكتلة متمركزة في النواة.

بإهمال كتلة الإلكترونات نجد:

$$m_{atome} = Zm_P + (A-Z)m_n$$

$$m_p \approx m_n$$

$$m_{atome} \approx Am_P$$

جـ) الأبعاد الذرية:

إن أبعاد الذرة من رتبة $10^{-10}m$, وأبعاد النواة

من رتبة $10^{-15}m$. ($1fm=10^{-15}m$)

نصف قطر النواة أصغر بـ 100000 مرة من نصف قطر الذرة. إذن معظم حجم الذرة فراغ.

	البروتون ${}^{1}_{1}p$	النيترون ${}^{1}_{0}n$	الإلكترون ${}^{0}_{-1}e$
الكتلة (kg)	$1,67263\times10^{-27}$	$1,67492\times10^{-27}$	$9,1\times10^{-31}$
الشحنة (C)	$1,6\times10^{-19}$	0	$-1,6\times10^{-19}$

مثال:

إن قطر نواة ذرة الهيدروجين من رتبة m 10^{-15} ، وقطر ذرتها من رتبة m 10^{-10} تقريبا.

- كم يصبح قطر هذه الذرة إذا مثلنا نواتها بكرية قطرها 2 cm .
- برر مقولة أن الذرة علميا فارغة.

$$\frac{D_a}{D_n} = 10^5$$

$$D_a' = 10^5 \times D_n' = 10^5 \times 2 .10^{-2} m = 2000 m = 2km$$

- قطر الذرة كبير جدا مقارنة بقطر النواة.

3ـ 4ـ نموذج التوزيع الإلكتروني في الذرة:

في النموذج الحالي، الإلكترونات ذات الشحنة السالبة تنجذب نحو النواة ذات الشحنة الموجبة حسب وضيعة الإلكترونات في الذرة و لهذا تنقسم الذرة إلى طبقات متمركزة حول النواة بحيث الإلكترونات الموجودة في نفس الطبقة تنجذب بنفس الطريقة نحو النواة:

كل طبقة إلكترونية تتميز برقم و يرمز لها بحرف: n

- الطبقة الأولى n = 1 الرمز K
- الطبقة الثانية n = 2 الرمز L

- الطبقة الثالثة n = 3 الرمز M
- الطبقة الرابعة n = 4 الرمز N

الحد الأقصى للإلكترونات في كل طبقة هو $2n^2$ (n رقم الطبقة)

الطبقة	n	العدد الأعظمي للإلكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	18

- يدعى توزيع الإلكترونات على الطبقات الإلكترونية في الذرة بالبنية الإلكترونية للذرة.
- عند امتلاء الطبقة نقول أنها مشبعة.
- تدعى آخر طبقة تحتوي على الكترونات الطبقة الخارجية وتدعى الكتروناتها الإلكترونات السطحية.

تطبيـق:

مقارنة التوزيع الإلكتروني في بعض الذرات

رمز الذرة	العدد الذري Z	التوزيع الإلكتروني
H	1	$(K)^1$
He	2	$(K)^2$
C	6	$(K)^2(L)^4$
O	8	$(K)^2(L)^6$
Na	11	$(K)^2(L)^8(M)^1$
Cl	17	$(K)^2(L)^8(M)^7$
Ar	18	$(K)^2(L)^8(M)^8$

---بطاقة تربوية(03)---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : المادة وتحولاتها الوحدة(01) : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الرقم :03 نوع النشاط : ع م + د ن المدة :50+110 دقيقة

الموضوع	العنصر الكيميائي
الكفاءات المستهدفة	• يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره • يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد الكترونات المدار الخارجي لذرته. • يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي
النشاطات المقترحة	• تجارب تتضح إنحفاظ عنصر كيميائي Cu
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ الكتاب المدرسي – الوثيقة المرافقة – المنهاج – الوثيقة المرافقة –

مراحل النشاط	التوقيت
4 إنحفاظ العنصر الكيميائي 1.4ـ إنحفاظ العنصر الكيميائي 2.4 ـ مفهوم العنصر الكيميائي 3.4ـ رموز العناصر الكيميائية 4 .4ـ نظائر عنصر كيميائي 1.4.4ـ تعريف 2.4.4ـ أمثلة 3.4.4ـ الفوائد العلمية للنظائر 5.4ـ نسبو وجود العنصر 6.4ـ قاعدتي الثنائية و الثمانية الإلكترونية 4 ـ 7 ـ الشوارد البسيطة (أحادية الذرة)	

ملاحظات :	

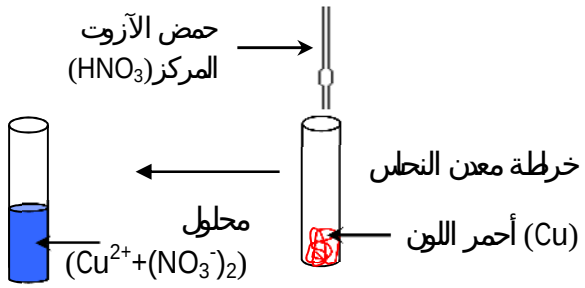
4. إنحفاظ العنصر الكيميائي

1.4. إنحفاظ العنصر الكيميائي

لتوضيح مفهوم العنصر الكيميائي نجري التجارب التالية:

تجربة ❶:

نسكب كمية قليلة من حمض الآزوت المركز على شريط من خراطة النحاس في أنبوب اختبار.



المشاهدة:

- اختفاء النحاس (زوال لون النحاس الأحمر) ،
- تكون محلول لونه ازرق،

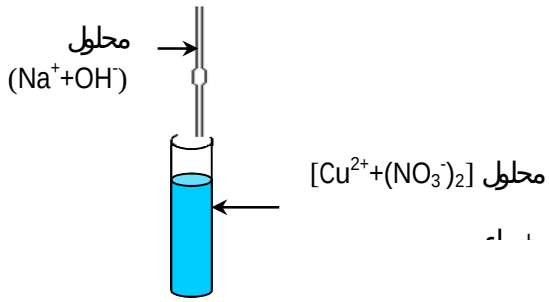
يسمى محلول نترات النحاس $Cu^{2+}+(NO_3^-)_2$.

- اللون الأزرق عائد إلى الشوارد Cu^{2+}

تجربة ❷:

نمدد بالماء المحلول الموجود في أنبوب الاختبار السابق،

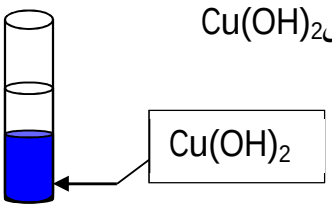
ونضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم($Na^+ + OH^-$) .



المشاهدة:

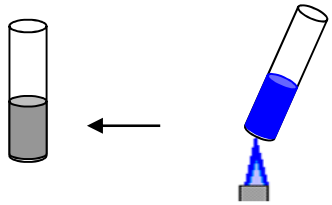
تشكل راسب ازرق داكن.

يسمى هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$



تجربة ❸:

نسخّن الأنبوب السابق إلى غاية الحصول على جسم جاف (تبخر الماء).

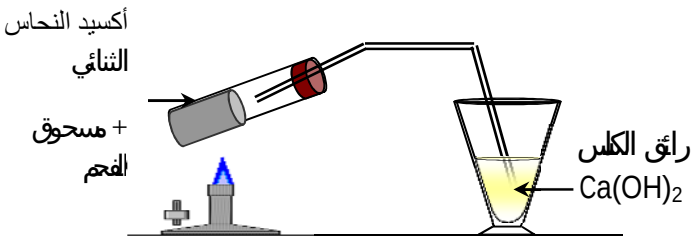


المشاهدة:

يتكون جسم صلب اسود اللون يسمى أكسيد النحاس الثنائي(CuO)

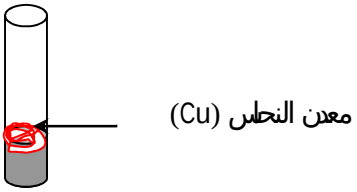
تجربة ❹:

- نخلط أكسيد النحاس السابق مع مسحوق الفحم (C)داخل أنبوب اختبار آخر مزود بسدادة وأنبوب انطلاق، ـ نسخن الأنبوب.



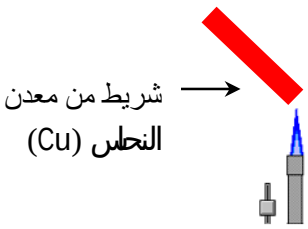
المشاهدة:

- ينطلق غاز (يعكر رائق الكلس) هو غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)،
- يظهر معدن النحاس باللون الأحمر(Cu) من جديد داخل الأنبوب.



تجربة ❺:

نعرض شريط من النحاس إلى لهب مصباح بنزن.



المشاهدة:

- ينطلق ضوء أخضر.
- ينطلق نفس الضوء عند تعريض قضيب معدني يحتوي محلول أحد أملاح النحاس (انه الطيف المميز للنحاس).

النتيجة:

- الأنواع الكيميائية التي صادفناها خلال مختلف التحولات الكيميائية لها مكون مشترك هو:
النحاس Cu الذي يكون على شكل ذرات Cu أو شوارد Cu^{2+} .
- إن النحاس موجود خلال الدورة (عدم زواله أو ضياعه أي أنه مصان (محفوظ)):
نحاس ⟵ نترات النحاس ⟵ هيدروكسيد النحاس ⟵ أكسيد النحاس الثنائي ⟵ نحاس
- يسمى النحاس: عنصرا كيميائيا.
ومنه العنصر الكيميائي يبقى محفوظا خلال التحولات الكيميائية.

2.4 ـ مفهوم العنصر الكيميائي

- مصطلح العنصر الكيميائي يطلق عل كل الأفراد الكيميائية (الذرات ونظائرها ،أو الشوارد) التي لها نفس العدد الذري Z.
- إلى حد اليوم تم اكتشاف حوالي 115 عنصرا كيميائيا
منها 92 عنصر طبيعياوالبقية عناصر اصطناعية.

3.4 ـ رموز العناصر الكيميائية:

لكل عنصر اسم خاص به ، ويرمز له اصطلاحيا بالحرف الأول من اسمه (يكتب كبيرا Majuscule)، وفي حالة تشابه الحرف الأول بين عنصرين يضاف له حرف ثان من الإسم عادة يكون الثاني (يكتب صغيرا Minuscule).

أمثلة في الجدول التالي:

اسم العنصر	رمزه	اسم العنصر	رمزه
كربون Carbone	C	كالسيوم Calcium	Ca
كلور Chlore	Cl	كوبالت Cobalt	Co
نحاس Cuivre	Cu	كاديوم Cadmium	Cd
أرغون Argon	Ar	آزوت Nitrogène	N
فضة Argent	Ag	أكسجين Oxygène	O
الومنيوم Aluminium	Al	هيدروجين Hydrogène	H

4.4 ـ نظائر عنصر كيميائي (Isotopes):

1.4.4 ـ تعريف:

النظائر ذرات تنتمي لنفس العنصر الكيميائي لها نفس Z (عدد الإلكترونات والبروتونات) و تختلف في A (أي تختلف نواها في عدد النوترونات).

2.4.4 ـ أمثلة:

عينة من عنصر كيميائي طبيعي هي مزيج من نظائر هذا العنصر.

رمز العنصر	العدد الذري(الشحني)	العدد الكتلي (عدد النويات) A
H	1 1 1	1 2 3
O	8 8 8	16 17 18
Cl	17 17	35 37
	رمز نواة الذرة	نسبة وجوده في الطبيعة%
	$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ $^{3}_{1}H$	99.985 0.015 آثار قليلة منه
	$^{16}_{8}O$ $^{17}_{8}O$ $^{18}_{8}O$	99.759 0.037 0.204
	$^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$	75.4 24.6

- النظائر لها نفس الخواص الكيميائية (لها نفس عدد الإلكترونات)
- تختلف قليلا في الخواص الفيزيائية (اختلاف في كتلة النواة)

5.4. الفوائد العملية:

- يستعمل نظير الكربون14 ($^{14}_{6}C$) في تقدير عمر الصخور وبقايا الكائنات الحية القديمة (الحفريات مثلا).
- يستعمل ($^{18}_{8}O$) في تفسير آلية التحولات الكيميائية وفي علم الأحياء (البيولوجيا)
- يستعمل اليورانيوم 235 ($^{235}_{92}U$) كوقود في المفاعلات النووية.

6.4 . نسب وجود العناصر:

نسب تواجد بعض العناصر الكيميائية في القشرة الأرضية (Lithosphère).

العنصر	O	Si	Al	H
النسبة المائوية%	47.4	27.7	8.2	0.12

6.4. قاعدتي الثنائية والثمانية الإلكترونية:

I. الغازات النادرة:

أ) التوزيع الإلكتروني للغازات النادرة:

$_{2}He : (K)^2$ $_{2}He :(K)^2$

$_{10}Ne : (K)^2 (L)^8$ $_{10}Ne :(K)^2 (L)^8$

$_{18}Ar : (K)^2 (L)^8 (M)^8$ $_{18}Ar :(K)^2 (L)^8 (M)^8$

ب) استعمالات الغازات النادرة:

- الهليوم (He) يستعمل في ملأ البالونات الهوائية لأنه لا يحترق في الهواء.
- المصابيح المتوهجة تملأ بالغازات: كريبتون (Kr) ، كزينون (Xe) لأن هذه الغازات لا تتفاعل مع السلك المتوهج عند درجة حرارة جد مرتفعة ($2400 - 2800\ ^0C$).
- مصباح النيون يملأ بغاز النيون (Ne) لأنه يقاوم التفريغ الكهربائي.
- الهليوم ، الأرغون(Ar) ، الكريبتون ، الكزينون لا تتفاعل مع العناصر الأخرى، إذن هي خاملة كيميائيا.

جـ) سبب استقرارها:

الغازات النادرة خاملة كيميائيا لأن مدارها الأخير مشبع (إلكترونين أو ثمانية):
2 إلكترون أو الثنائية الإلكترونية بالنسبة لذرة الهليوم.
8 إلكترون أو الثمانية الإلكترونية بالنسبة لذرات الغازات الأخرى.

II. قاعدة الثنائية والثمانية الإلكترونية:

السلوك الكيميائي لذرة يتعلق بعدد الإلكترونات في الطبقة السطحية.
وأن خلال التحولات الكيميائية تحاول الذرة أن يصبح مدارها الأخير مشبعا بإلكترونين أو ثمانية إلكترونات.
- الثنائية الإلكترونية بالنسبة للذرات التي عددها الذري قريب من العدد الذري للهليوم (He)
- الثمانية الإلكترونية بالنسبة للذرات الأخرى.

ملاحظة: هناك استثناءات لهذه القاعدة

7.4 . الشوارد البسيطة (أحادية الذرة):

كيف تتشكل الشوارد البسيطة؟:

الذرة تفقد أو تكتسب إلكترون خارجي واحد أو أكثر، متحولة إلى شاردة بسيطة، محققة قاعدتي الثنائية أو الثمانية الإلكترونية (قاعدة الإستقرار).

تعريف الشاردة الموجبة والسالبة:

1. الشاردة الموجبة (cation):

ذرة الليثيوم: $_3Li: (K)^2 (L)^1$

تفقد إلكترون من طبقتها السطحية متحولة إلى شاردة بسيطة موجبة (Li^+) تسمى شاردة الليثيوم

$Li^+: (K)^2$

لها بنية الكترونية مماثلة لذرة النيون (He) ومنه قاعدة الثنائية محققة.

نعبر عن هذا التحول بمعادلة:

$$Li \longrightarrow Li^+ + e^-$$

- الذرة التي تمتلك واحد، اثنين، أو ثلاثة الكترونات في الطبقة الخارجية يمكن أن تفقد واحد أو أكثر من هذه الإلكترونات لتصبح شاردة بسيطة موجبة (مهبطيه)

$$X \longrightarrow X^{n+} + ne^-$$

2. الشاردة السالبة (Anion):

ذرة الكبريت $_{16} S : (K)^2 (L)^8 (M)^6$

تكتسب إلكترونين في طبقتها الخارجية متحولة إلى شاردة بسيطة سالبة (S^{2-}) تسمى شاردة الكبريت،

$S^{2-} : (K)^2 (L)^8 (M)^8$

لها بنية الكترونية مماثلة لذرة الأرغون (Ar) ومنه قاعدة الثمانية محققة.

نعبر عن هذا التحول بمعادلة:

$$S + 2e^- \longrightarrow S^{2-}$$

- الذرة التي تمتلك خمسة، ستة ، أو سبعة الكترونات في الطبقة الخارجية يمكن أن تكتسب واحد أو أكثر من الإلكترونات للتحول إلى شاردة بسيطة سالبة (مصعديه)

$$X + ne^- \qquad X^{n-}$$

--- بطاقة تربوية(04)---

المستوى : 1 جذع مشترك علوم و تكنولوجيا المجال : المادة وتحولاتها الوحدة(01) : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية	الرقم : 04 نوع النشاط :درس نظري المدة :50 دقيقة

الموضوع	الجدول الدوري للعناصر
الكفاءات المستهدفة	• يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية.
النشاطات المقترحة	• دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر . • دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح .
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ الكتاب المدرسي – الوثيقة المرافقة – المنهاج – الوثيقة المرافقة –

مراحل النشاط	التوقيت
5. الجدول الدوري 1.5. نبذة تاريخية 2.5. الجدول الدوري للعناصر الحديث 1.2.5. خصائص الجدول الدوري 2.2.5. الجدول الدوري المبسط تطبيق 3.5. العائلة الكيميائية	

ملاحظات :	

5 الجدول الدوري

5.1 ـ نبذة تاريخية

تطور علم الكيمياء صاحبه اكتشاف مزيد من العناصر الكيميائية، إلى غاية سنة 1700 تم إحصاء 13 عنصرا، وفي بداية القرن التاسع عشر بلغ العدد 30 عنصرا، ومع تزايد عدد العناصر بدأت تظهر بعض الصفات المشتركة بينها، وتشابه بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية وأصبحت الحاجة إلى تصنيفها أكثر من ضرورية.

أولى المحاولات بدأت سنة 1817 مع الكيميائي الروسي دوبرينر(J.W. Dobereiner)، إذ لاحظ وجود علاقة بين الكتلة الذرية للعناصر وخصائصها، فجمعها على شكل ثلاثيات(Triades)، كل مجموعة تتكون من ثلاثة عناصر متشابهة (مثلا: الكلور، البروم، اليود)، وتم التعرف على 20 ثلاثية في حدد سنة 1850.

إلى حد تلك الفترة لم تظهر فكرة الدورية، فقط في عام 1862 الجيولوجي الفرنسي شانكورتوا (Alexandre Chancourtois 1820-1886) لاحظ تكرار بعض خصائص العناصر.

في سنة 1864 هو والكيميائي الأنجليزي نيولاند (John Newlands 1837-1898) اقترحوا قانون الثمانية، أي العنصر الأول يتشابه مع العنصر الثامن وهكذا ... في الترتيب الذي وضعوه، ولكنها كانت صالحة فقط إلى غاية عنصر الكالسيوم.

في سنة 1869، الكيميائي الألماني ماير(Julius Lothar Meyer 1837-1895) اكتشف دورية الحجم الذري وبينها على شكل منحنى بياني يشبه أسنان المنشار (العناصر المتشابهة في الخصائص تحتل مواضع متشابهة في المنحنى).

يعود الفضل في إعداد تصنيف متناسق لجميع العناصر إلي الكيميائي الروسي مندلييف

(Dimitri Ivanovitch Mendeleïev 1834-1907)، ففي سنة 1869 ظهرت النسخة الأولى لجدول رتب فيه العناصر(63 عنصر التي كانت معروفة في 5أعمدة و19سطرا)حسب خصائصها الفيزيائية والكيميائية وفق تزايد كتلتها الذرية، إذ لاحظ ظهور دورية منتظمة في تشابه تلك الخصائص، وقد ترك خانات في الجدول فارغة لعناصر لم تعرف بعد مع التنبؤ بخصائصها، وقد اكتشفت فيما بعد.

في سنة 1914 الفيزيائي الأنجليزي موصلي (Henry Moseley 1887-1915) نجح في تحديد عدد البروتونات في أنوية ذرات العناصر. فرتبت العناصر حسب تزايد عددها الذري (Z) أي عدد البروتونات فلوحظت نفس دورية الخصائص.

5 ـ 2 ـ الجدول الدوري للعناصر الحديث

الجدول الدوري بشكله الحالي صممه العالم الأمريكي سيبورغ (Glenn T. Seaborg 1912-1999) سنة 1945 وهو لا يختلف في الجوهر عن جدول مندلييف والعناصر رتبت حسب تزايد عددها الذري (Z).

5.1.2 ـ خصائص الجدول الدوري

يتكون الجدول الدوري للعناصر من:

- 18 عمودا (مجموعة) مقسمة إلى مجموعتين (a) و(b). المجموعة(a) تحتوي على 8 أعمدة والمجموعة (b) تحتوي على 10 أعمدة.

☚ بالنسبة لعناصر نفس العمود :

ـ ذراتها لها نفس عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية.

العمود (I): الطبقة الخارجية تحتوي على إلكترون واحد

العمود (II): الطبقة الخارجية تحتوي على إلكترونين وهكذا ...

- 7 أسطر (أدوار)

ـ الدور الأول: يوافق ملأ الطبقة K

ـ الدور الثاني: يوافق ملأ الطبقة L

ـ الدور الثالث: يوافق ملأ الطبقةM

☚ الدور الثالث يوافق امتلاء جزئي للطبقة (M) إلى غاية 8 إلكترون (يوافق Z=18)

انطلاقا من (Z=19) قواعد توزيع الإلكترونات تتعقد لهذا السبب الجدول الدوري فيه 18 عمودا.

ـ تتناقص كهروجابية العناصر أثناء الإتجاه من اليسار اليمين (يوافقها تزايد الكهروسلبية).

5.2.2 ـ الجدول الدوري المبسط

الجدول المبسط يتكون من ثلاثة أسطر وثمانية أعمدة (يوافق Z=18)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
$(K)^1$	H							He
$(L)^2$	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
$(M)^3$	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

تطبيق:

حدد موقع العنصر $_8O$ في الجدول الدوري المبسط

$_8O : (K)^2(L)^6$

يقع في السطر الثاني (الطبقة L)

العمود السادس (6 إلكترون في الطبقة الخارجية)

5.3 ـ العائلة الكيميائية

العائلة الكيميائية هي مجموع العناصر الكيميائية التي تنتمي إلى نفس العمود في الجدول الدوري.

أ)العمود الأول: عائلة القلويات (La famille des Alcalins)

هي معادن لينة، خفيفة ذات مظهر فضي، تتحول بسهولة إلى شوارد موجبة، تتفاعل بشدة مع الماء وغاز الأكسجين لهذا لا تتواجد حرة في الطبيعة.

ب)العمود الثاني: عائلة القلويات الأرضية(La Famille des Alcalino-terreux)

هي معادن صلبة ذات مظهر بني، تتواجد في الطبقات الصخرية، وهي أقل نشاطا من القلويات.

جـ)العمود السابع عشر(السابع في الجدول المبسط): عائلة الهالوجينات(La Famille des Halogènes)

اسمها مشتق من اليونانية (مولد gène الملح Halo)، عناصر نشيطة تشكل مع القلويات أملاح ومع الهيدروجين أحماض قوية.

د) العمود الثامن عشر(الثامن في المبسط): عائلة الغازات الخاملة(La famille des Gaz inertes (rares))

غازات عديمة اللون في الحالة الطبيعية، وهي مستقرة كيميائيا أي لا تتفاعل مع عناصر أخرى لأن طبقتها الخارجية مشبعة.

ملاحظات:

- في التحولات الكيميائية للذرات تتدخل الكترونات الطبقة الخارجية للذرة .
- ذرات نفس العائلة لها نفس عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية، إذن لها خصائص كيميائية متشابهة.