Chemistry الكيمياء

الصف التاسع الأساسي

إعداد المعلمة :

غادة

عبيدات

الفصل الأول

2026 / 2025

الوحـدة الأولى

بنيـة الـــذرة

مكونـــــات الـــذرة

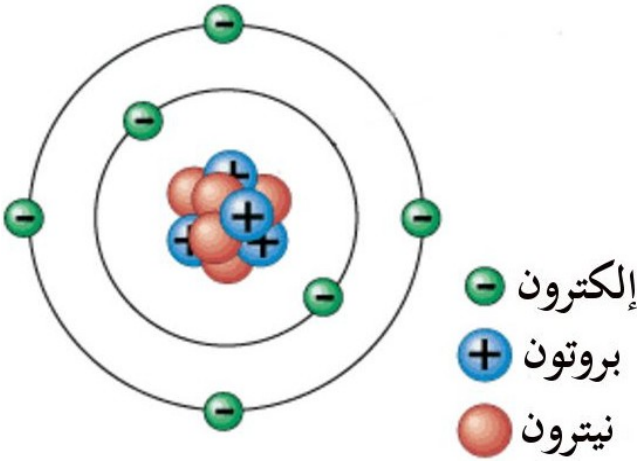
النمـــــاذج الذريـــــة

انشغل الإنسان منذ القدم فـــي محاولة معرفة مكونـــات المادة إلا أن عدم توافـــر الأدوات والوسائل التي تمكنه من ذلك جعلته يكتفي بالاعتماد على حواسه و تفكيره في تخمين تركيبها ومكوناتهـــا .

يعد الفلاسفـــة الإغريق من أوائل الذين وضعوا تصورا عن الذرة ومكونـــاتها و بقي جوهر المـــادة على هيئة سؤال فلسفي غير قابل للإثبـــات لعدة قرون إلـــى أن بدأ المنهج العلمي التجريبي يسود أوســـاط العلماء والذي أسهم في تطويره علمـــاء العرب والمسلمين وعلى رأسهم جابر بن حيـــان حيث وظفوا هذا المنهج فـــي اكتشـــاف مكونات الذرة و دراستها

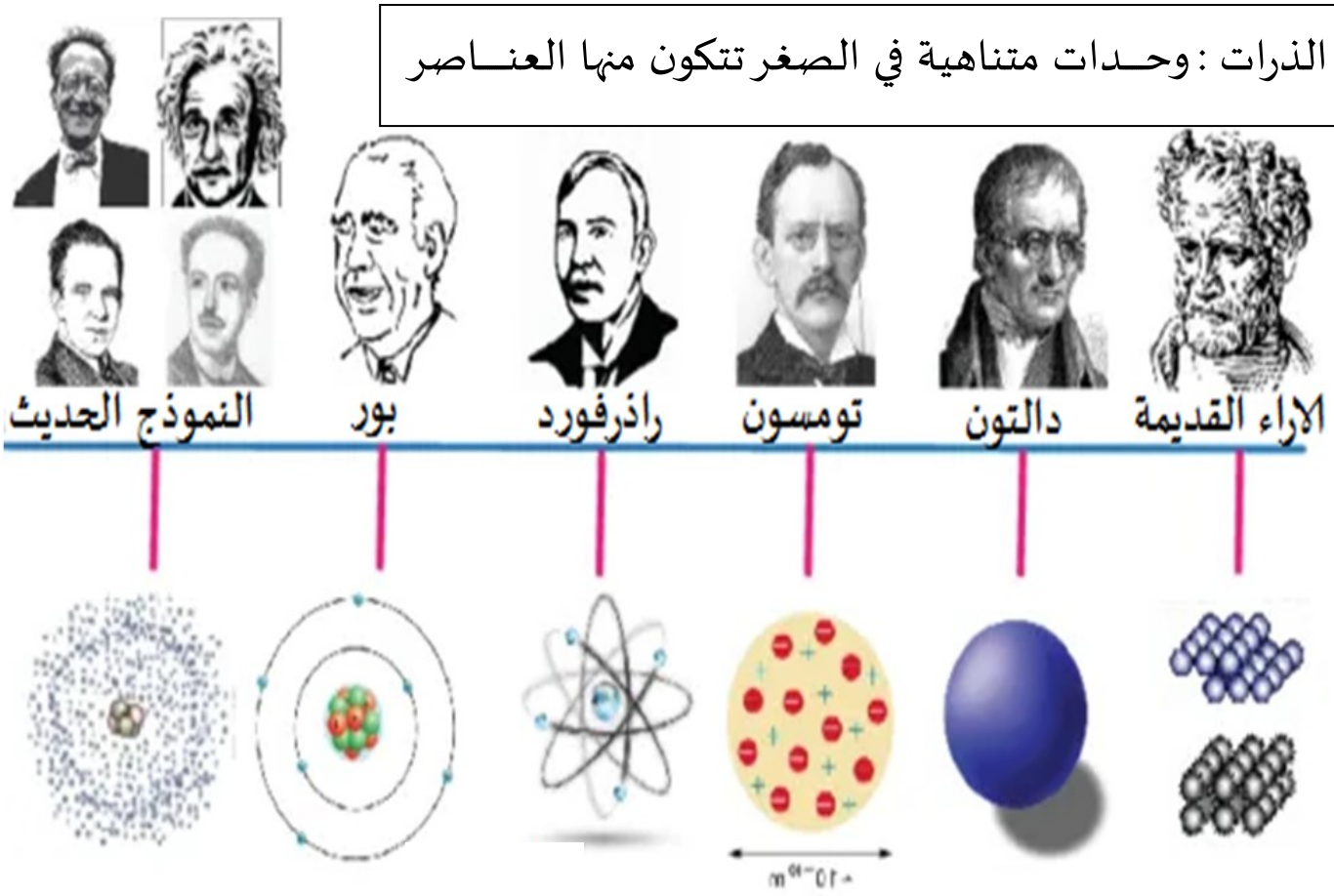
توجد المادة بأشكال مختلفة مثل العناصر والمركبات و جميعها تتكون من وحدات متناهية في الصغر تسمى ذرات و الذرة تضم ثلاثة مكونات أساسية هي : البروتونات و النيوترونات و هما يوجدان في نواة الذرة و الإلكترونات التي تتواجد في الفراغ المحيط بالنواة .

لم يتوصل العلماء الى هذه المعلومات بسهولة فقد استغرقهم ذلك قرونا درسوا خلالها المواد وخصائصها ، و نظرا لصعوبة رؤية الذرات درس العلماء المادة بطرائق غير مباشرة ووضع كل منهم نموذجا يعبر عن آرائه حول بنية الذرة و مكوناتها أطلق عليه اسم



النموذج الـــذري

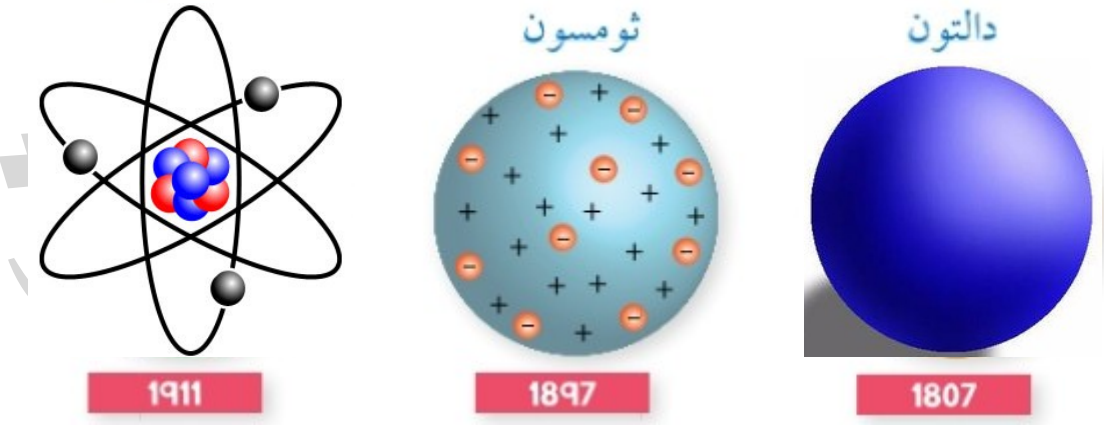
الذرات : وحـدات متناهية في الصغر تتكون منها العنـاصر



النموذج الذري :

هو تمثيل تخطيطي للجسيمـــات التي تتكون منها الذرة و أمـــاكن وجودها

يمثل الشكل بعض النماذج الذرية :



نظرية دالتون الذرية :

وضع جون دالتون تصور عن تركيب المادة و أجرى الكثير من الدراسات والتجارب للتعرف على إلى بنية الذرة و مكوناتها و توصل إلى نظرية سميت بنظرية دالتون و التي تتضمن

الفرضيـــات الآتية :

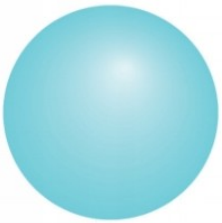
1- تتكون المواد من جسيمات كروية صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى الذرات .

2- تتشابه ذرات العنصر الواحد في الشكل و الكتلة و الحجم .

3- تمتلك ذرات العناصر المختلفة كتلا مختلفة .

4- يتكون المركب الكيميائي من ارتباط ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية صحيحة ثابتة مهما اختلفت طرائق تكوينه .

نموذج دالتـــــون :



وصف دالتون الذرة بأنها جسيم كروي متنـــاه في الصغر لا يمكن تجزئته إلـــى أجزاء أصغر منه

أتحقق ص 11:

جيسم كروي صغير جدا لا يمكن تجزئته إلى أجزاء أصغر منه

عيوب نظريـــــة دالتون : لم يشر دالتون الى أن للذرة مكونات أصغر منها وإنما عد الذرة أصغر جزء في المادة و أنها غير قابلة للتجزئة (الانقسام).

من أهم التجارب التي ساعدت في التوصل إلى احتمال وجود جسيمات صغيرة مشحونة في الذرة : 1- تجارب التحليل الكهربائي

2- تجارب التفريغ الكهربائي

3- تجارب النشاط الإشعاعي

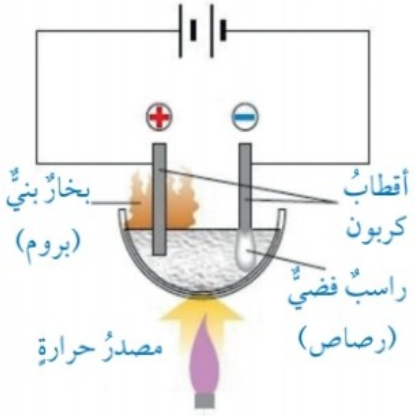
تجارب التحليل الكهربائي :

اهتم العالم فـارادي بدراسة أثر تمرير تيار كهربائي في محاليل المواد الكهرلية ومصاهيرها مستخدما ما يعرف بخلايا التحليل الكهربائي .

التحليل الكهربائي : عملية إمرار تيار كهربائي في محلول أو مصهور مادة كهرلية تؤدي إلى إحداث تغيرات كيميائية على الأقطاب .

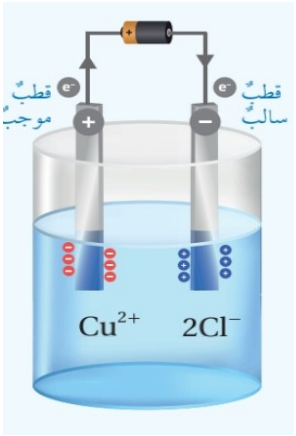
أشارت نتائج هذه التجارب إلى أن للمواد طبيعة كهربائية أي أنها تحتوي على جسيمات مشحونة

مثال : التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص



$PbBr_2$، تتجه أيونات البروميد السالبة Br^- إلى القطب الموجب (المصعد) و تتحول عنده إلى بخار البروم البني اللون Br_2 أي أصبح متعادلا كهربائيا .

وتتجه أيونات الرصاص Pb^{2+} إلى القطب السالب (المهبط) و تتحول عنده إلى ذرات الرصاص Pb المتعادلة كهربائيا مكونة راسبا فضي اللون ما يشير إلى إنها اكتسبت شحنات سالبة ادت الى تعادلها



** استنتج العالم فـــارادي إلى أن الذرة تحتوي على جسيمـــات ســـالبة يمكن أن تفقدها أو تكتسبها الذرة عند تفاعلها عرفت فيما بعد بالالكترونـــات .

التجربـــة (1) :

1- أصف ما يحدث عند قطب الكربون المتصل بالقطب السالب للبطارية

تتجه أيونات النحاس Cu^{2+} إلى المهبط (القطب السالب) و تتحول عنده الى ذرات النحاس Cu المتعادلة كهربائيا مكونا راسب بني اللون .

2- أصف ما يحدث عند قطب الكربون المتصل بالقطب الموجب للبطارية

تتجه أيونات الكلوريد السالبة Cl^- إلى المصعد (القطب الموجب) و تتحول عنده إلى غاز الكلور ذو اللون الأصفر المخضر Cl_2 أي أصبح متعادلا كهربائيا

3- أفسر دور الالكترونات في حدوث التغيرات عند كل من القطبين

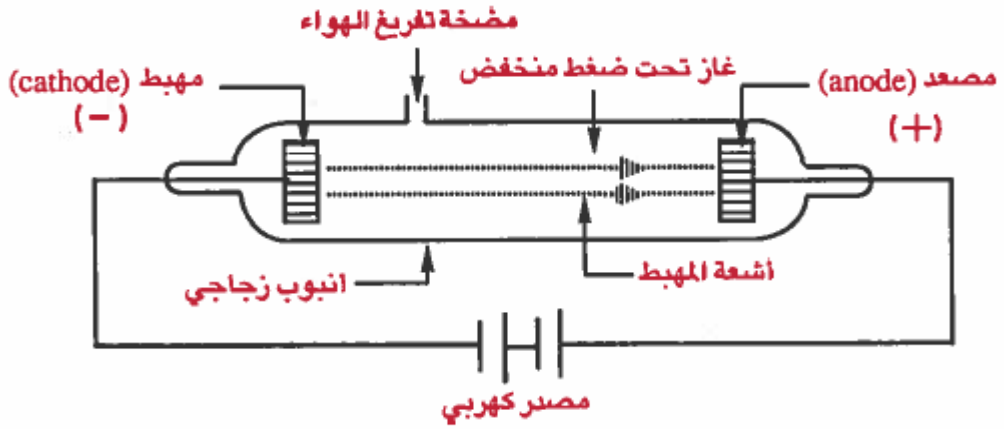
تخرج الالكترونات من أيونات الكلوريد السالبة (Cl^-) و تتحول إلى جزيئات كلور متعادلة (Cl_2) و تدخل الالكترونات الى أيونات النحاس الموجبة (Cu^{2+})و تتحول الى ذرات نحاس متعادلة (Cu).

تجارب التفريغ الكهربائي :

دفعت نتائج تجارب التحليل الكهربائي العديد من العلماء للتعرف إلى الطبيعة الكهربائية للذرة و صممت العديد من التجارب لهذا الغرض ومن أبرزها تجارب التفريغ الكهربائي

أنبوب التفريغ الكهربائي :

هو أنبوب زجـــاجي يحتوي على غـــاز معين تحت ضغط منخفض جـــدا (10^{-1} atm) مزود بصفيحة فلزية تمثل القطب الســـالب و صفيحة أخرى تمثل القطب الموجب .



آليـــة عمل أنبوب التفريـــغ :

عند توصيل القطبين بالمصدر الكهربائي يـــــلاحظ ما يلي :

1- يبدأ الغاز فـــــي أنبوب التفريغ بالتوهـــج .

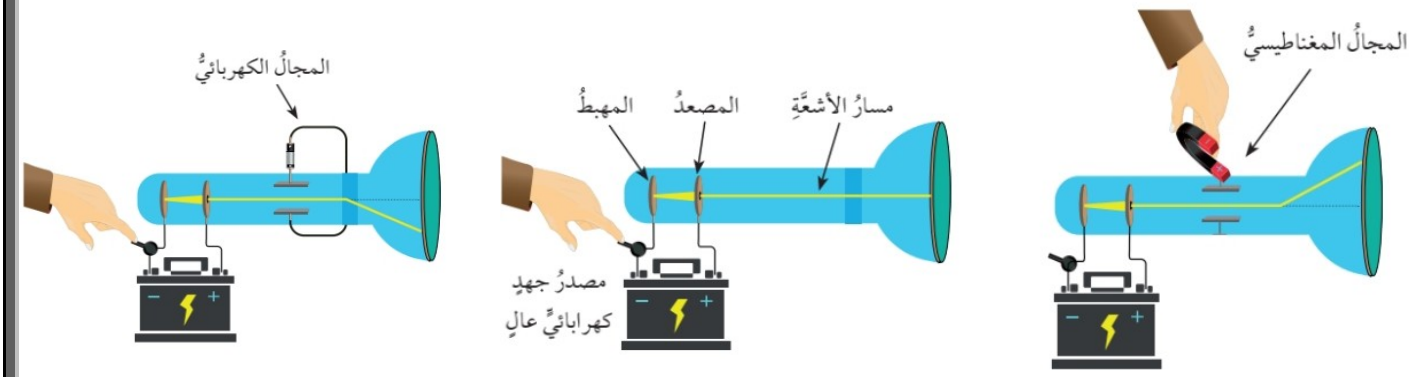
2- انبعـــــاث أشعة ملونـــــة من القطب الســـالب باتجاه القطب الموجب .

3- ليست أشعـــــة ضوئية وإنما دقائق مادية تدخل فـــــي تركيب جميع المواد و متمـــاثلة فـــــي الشحنة والكتلة .

4- مصدرها المهبط و تحتفظ بنفس الخصـــــائص دائما مهما كان نـــــوع صفيحة المهبط أو نوع الغاز المستخدم فـــــي أنبوب التفريغ .

* توصل العلماء في هذه التجارب إلى أن هذه الأشعة جسيمات متناهية في الصغر تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جدا موجودة في ذرات العناصر جميعها عرفت لاحقا ب

الالكترونات



خصائص الأشعة الصادرة عن أنبوب التفريغ :

1- تسير في خطوط مستقيمة بدليل تكون ظل للجسم الموضوع في طريقها

2- تتأثر بالمجال المغناطيسي فتنحرف عن مسارها حسب القطب الذي تقربه منها .

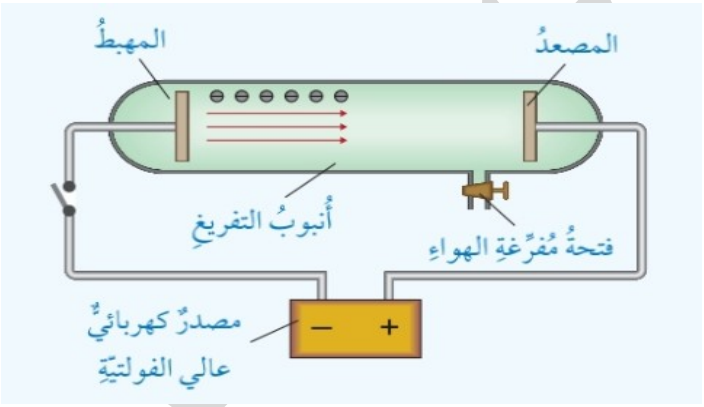
3- تتأثر بالمجال الكهربائي فتنحرف مبتعدة عن القطب السالب .

4- تمتلك طاقة حركية حيث لها القدرة على تحريك دولاب صغير إذا وضع في مسارها .

5- تمتلك طاقة حرارية بدليل تسخينها لقطعة فلز موجودة في مسارها .

التجربـــــــة (2) :

1- أفسر ظهور حزمة من الأشعة بين القطبين عند تمرير التيار الكهربائي في أنبوب التفريغ



بسبب سريان تيار كهربائي خلال الغاز أي حدث تفريغ كهربائي للشحنات الكهربائية مما سبب سريان أشعة بين القطبين تنتقل باتجاه المصعد

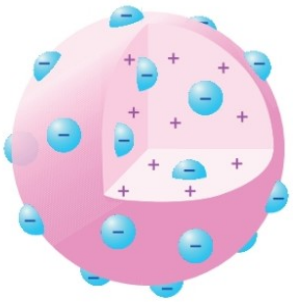
2- أوضح أثر المجال المغناطيسي في مسار الأشعة .

للمغناطيس قطبان (+) و (-) و بما أن الأشعة تحمل شحنة كهربائية فعند تقريب المجال المغناطيسي (-) منها يلاحظ إنها تنحرف مبتعدة عن مسارها (يغير من مسارها) مما يدل على أن شحنة هذه الأشعة سالبة (الشحنات المتشابهة تتنافر) .

3- استنتج بعض خصائص الأشعة التي تظهر في أنبوب التفريغ (فـــي الأعلى)

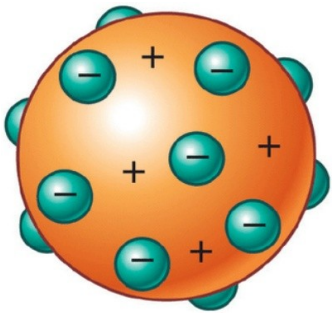
سميت هذه الأشعة أيضا بالأشعة المهبطية لأنها تنطلق من القطب السالب الذي يسمى ب المهبط

نموذج ثومســـــون :



أقترح ثومســون نموذج ذري جديد يفترض فيه الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة غرس فيها عدد من الالكترونات السالبة الشحنة

أتحقق ص 15 :



صور ثومسون الذرة على شكل كــرة متجانسة مــن الشحنة الموجبة تنغرس فيها عدد من الالكترونـــات السالبة الشحنة .

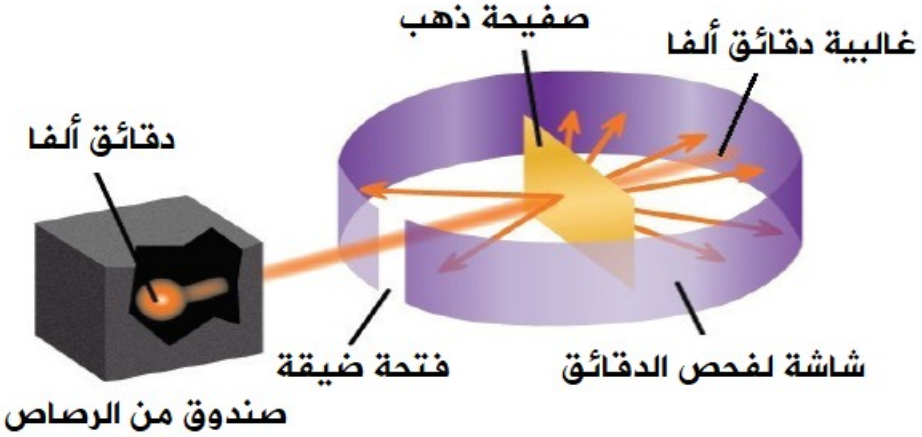
أو جسيم صلب متجـــانس موجب الشحنة تتوزع فيه الالكترونـــات الســـالبة بإنتظام .

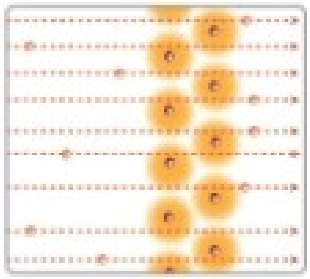
نموذج رذرفـــورد النووي :

جاء العالم رذرفورد بنموذج أكثر قبولا من نموذج ثومسون حيث أستخدم أشعة ألفا α في تجاربه

جسيمات ألفا α : هي جسيمات موجبة الشحنة و عالية السرعة تنبعث من ذرات العناصر المشعة

تجربة رذرفورد :- أطلق العالم رذرفورد أشعة ألفا على صفيحة رقيقة من الذهب و سجل مشاهداته كالتالي :

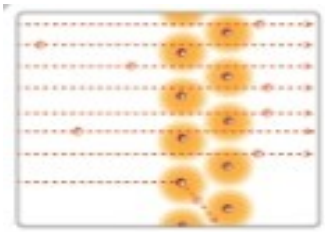




1- المشاهدة : مرور معظم جسيمات ألفا بشكل مستقيم

التفسير : مرت بفراغ ولم تصطدم بشي ولم يتغير مسارها

الفرضية : معظم حجم الذرة فراغ .



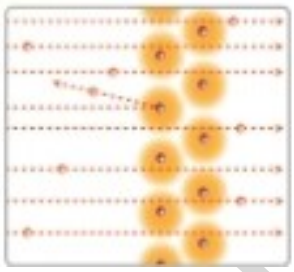
2- المشاهدة : انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا

التفسير : اقتربت من جسم مشابه لها الشحنة أدى إلى تنافر أشعة ألفا معه ولكن لم تصطدم بـــه

الفرضية : اقتربت من جسم موجب الشحنة لان أشعة ألفا موجبة الشحنة والشحنات المتشابهة تتنافر (النواة موجبة الشحنة)

و الالكترونات تدور حولها .

3- المشاهدة : ارتداد عدد قليل جدا من جسيمات ألفا

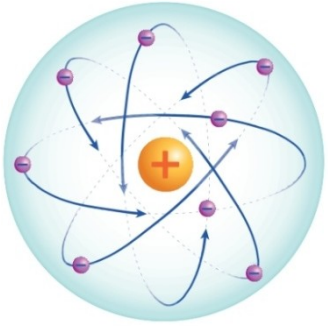


التفسير : اصطدمت بنواة ذرات الذهب فتنافرت معها مما ادى الى ارتدادها

الفرضية : تتركز كتلة الذرة في النواة و شحنتها موجبة .

بناء على هذه النتائج وضع رذرفورد نموذج جديد لبنية الذرة أطلق عليه

نموذج رذرفورد النووي



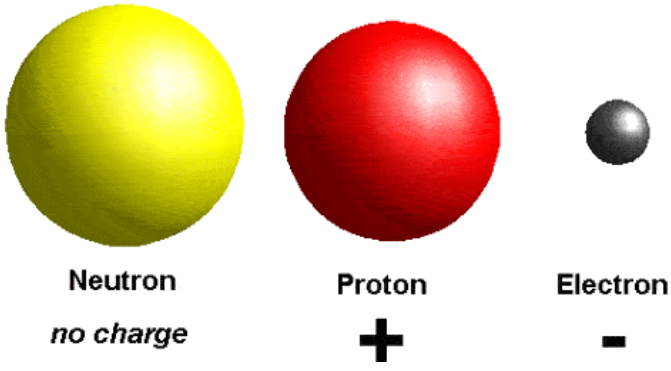
افترض فيه أن : * الذرة لها نواة صغيرة جدا مشحونة بشحنة موجبة

* تتركز في النواة كتلة الذرة و تدور حولها الالكترونات السالبة

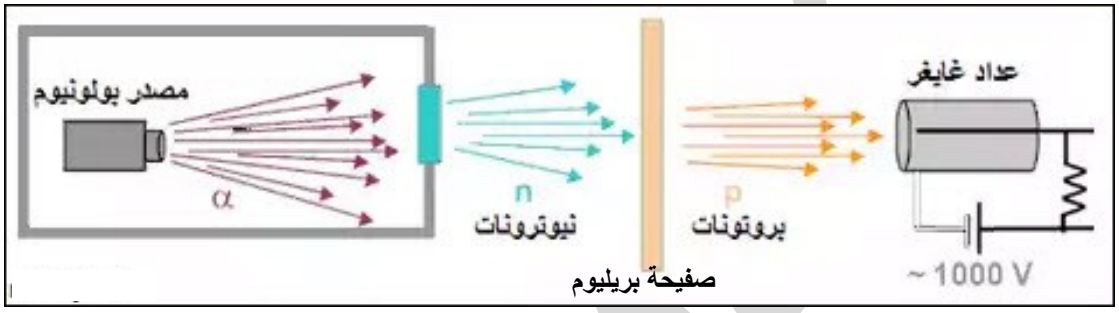
* معظم حجم الذرة فراغ

عبيدات

النيوترونات :



استمرت الابحاث و الدراسات حول مكونات الذرة الى أن قـــام العالم شادويك بتجربته الشهيرة التي قذف فيها شريحة بريليوم بجسيمـــات ألفا



لاحظ العالم انطلاق إشعاعات على شكل جسيمات متعادلة الشحنة سميت *بالنيوترونـــات*

خلاصة الدراسات :

الجُسيمُ	الشَّحنةُ	الكتلةُ النسبيَّةُ
البروتون	+1	1
النيوترون	0	1
الإلكترون	−1	1\1840

1- الذرة أصغر جزء مـــن العنصر تحمل صفاتـــه

2- كل عنصر مكون مـــن نوع واحد مـــن الذرات

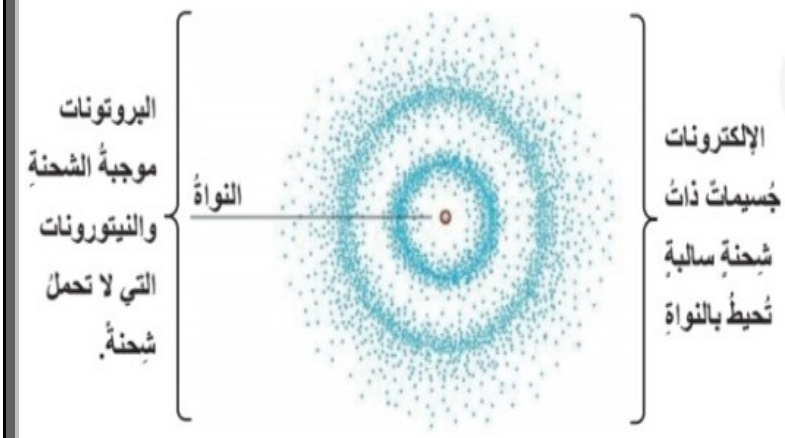
3- تتكون كـــل ذرة من (3) أنواع مـــن الجسيمات بروتونـــات ونيوترونـــات والإلكترونـــات

4- كتلة البروتـــون مساوية لكتلة النيوترون تقريبـــا

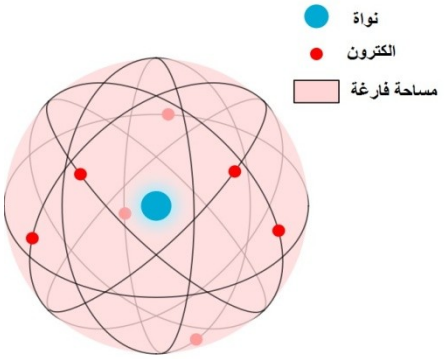
5- شحنة الالكترون تساوي شحنة البروتون عدديا و تخالفها بالإشارة

6- البروتونات و النيوترونات تتمركز فـــي وسط الذرة في مايسمى بالنواة

7- توجد الالكترونـــات حول النواة وتتحرك فـــي مسارات محددة



أتحقق ص 17 :



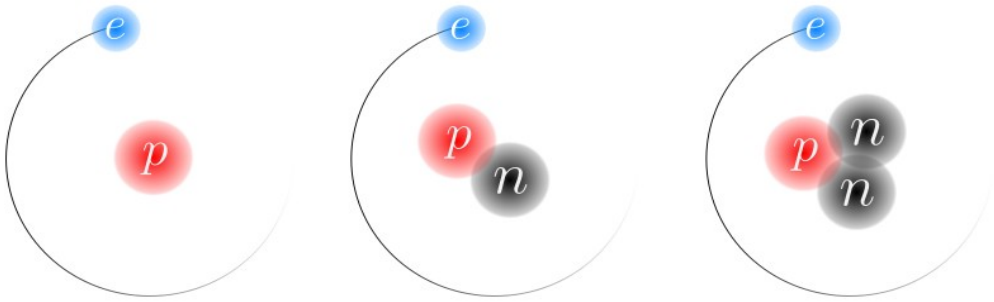
- أوضـــــح نموذج رذرفورد

تتكون الذرة من نواة صغيرة جدا مشحونة بشحنة موجبة و تتركز فيها معظم كتلة الذرة و تدور حولها الالكترونات السالبة و معظم حجم الذرة فراغ

- أفسر سبب مرور معظم جسيمـــــات ألفا خـــلال صفيحة الذهب .

لان معظم حجم الذرة فـــراغ أي مرت فـــي الفراغ المحيط بالنواة

النظـــائر



$^{1}_{1}H$ *Protium*

$^{2}_{1}H$ *Deuterium*

$^{3}_{1}H$ ☢ *Tritium*

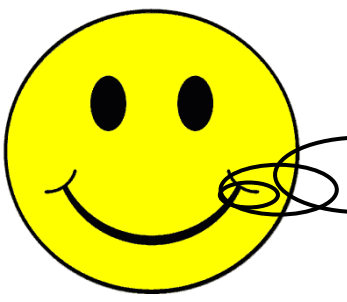
النظائر :

هـــي عناصر يكون لذراتهـــا العدد نفسه ولكنها تختلف فـــي العدد الكتلي لاختلاف عدد النيوترونات فـــي أنويتها

رمزُ النظيرِ	عددُ البروتونات	عددُ النيوترونات
$^{35}_{17}Cl$	17	18
$^{37}_{17}Cl$	17	20

قـــد يكون للعنصر نفســـه نظيران (كالكلور) أو أكثـــر (كالهيدروجين والكربون) كما في الجدول

وكل هذه النظائر توجد في الطبيعة بنسب محددة



ملاحظة مهمة :

نظـــائر العنصر الواحد لها الخصـــائص الكيميائية نفسها ولكنها تختلف قليلا عـــن بعضها فـــي الخصائص الفيزيـــائية

هناك نظائر اخرى تتحلل مع مرور الزمن وتصبح أكثر استقرارا تسمى بالنظائر المشعة

النظائر المشعة :

عنـــاصر لذراتها القدرة على إطـــلاق الإشعاعـــات بصورة تلقائية

يستقر العنصر اذا كان الانبعـــاث على شكل جسيمات الفـــا α أو بيتـــا β ، حيث يتغير عدد البروتونات أو النيوترونات أو كلاهما ثم يحدث تغيير في تركيب النواة

مثال : تحلل عنصر اليورانيوم :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{234}_{92}Th$$

تستخدم النظائر في العديد من المجالات الطبية و الصناعية وأغراض البحث العلمي

أتحقق ص 18 :

هـــي عناصر يكون لذراتهـــا العدد نفسه ولكنها تختلف فـــي العدد الكتلي لاختلاف عدد النيوترونات فـــي أنويتها

1- أسهم التطور العلمي والتقنيات العلمية الحديثة في اكتشاف الذرة و مكوناتها و ساعد ذلك العلماء على بناء نماذج ذرية توضح مكونات الذرة وبنيتها.

2- النموذج الذري : تمثيل تخطيطي للجسيمات التي تتكون منها الذرة و أماكن وجودها

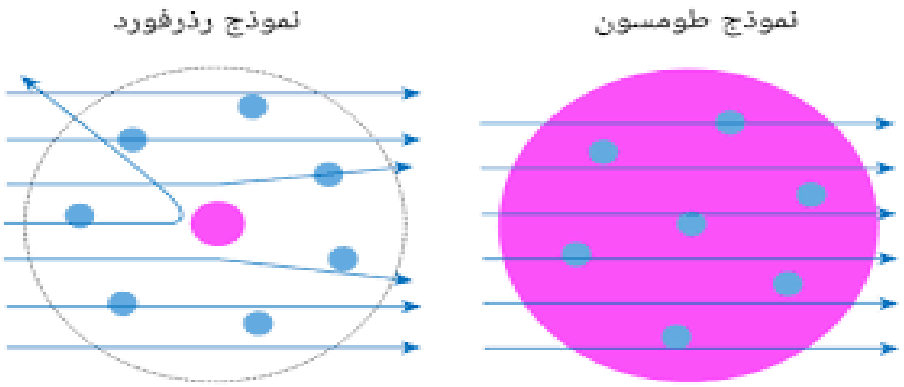
النظائر : هـــي عناصر يكون لذراتهـــا العدد نفسه ولكنها تختلف فـــي العدد الكتلي لاختلاف عدد النيوترونات فـــي أنويتها

3- أ- تنحرف الأشعة داخل انبوب التغريغ بسبب تأثرها بالمجال المغنطيسي حيث أن الاشعة تحمل شحنة كهربائية (جسيمات مشحونة)

ب- لم تفسر طبيعة الأجسام المشحونة في الذرة و لم يشر دالتون الى أن للذرة مكونات أصغر منها بل عد الذرة أصغر جزء في المادة و انها غير قابلة للتجزئة .

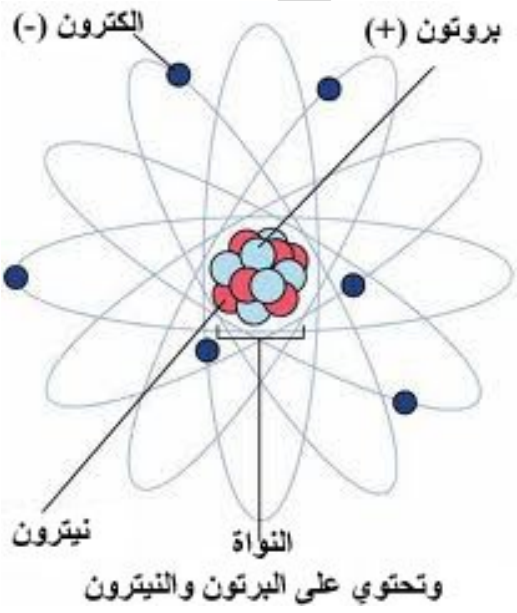
-4

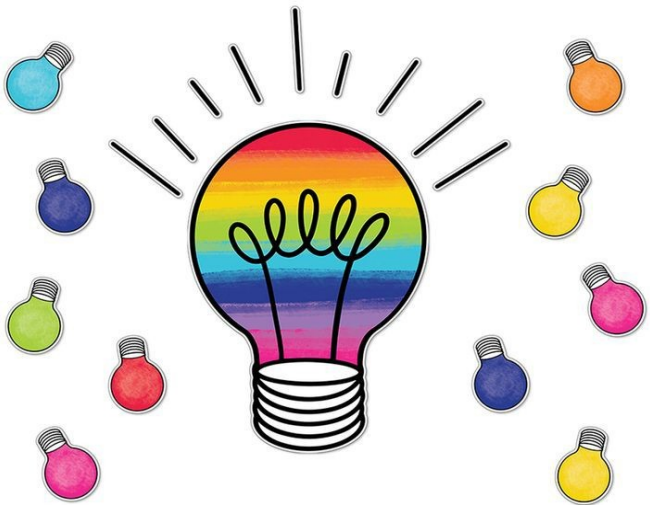
النموذج	مكونات الذرة	أماكن وجودها
ثومسون	كرة موجبة تنغرس فيها الالكترونات السالبة	الكرة الموجبة (البروتون) الالكترونات تنغرس بالكرة
رذرفورد	نواة والكترونات و بروتونات	نواة تحتوي بروتونات و الالكترونات خارجها



5- اشارت تجارب التحليل الكهربائي الى أن الذرة تحتوي جسيمات سالبة الشحنة يمكن أن تفقدها أو تكسبها أثناء التفاعل بينما تجارب التفريغ الكهربائي أشارت الى أن الذرة تحتوي على جسيمات سالبة الشحنة

6- البروتونـــات (P) شحنتها + / الالكترونات (e) شحنتها - / النيوتـــرونات (n) متعادلة لاتحمل شحنة .





-7

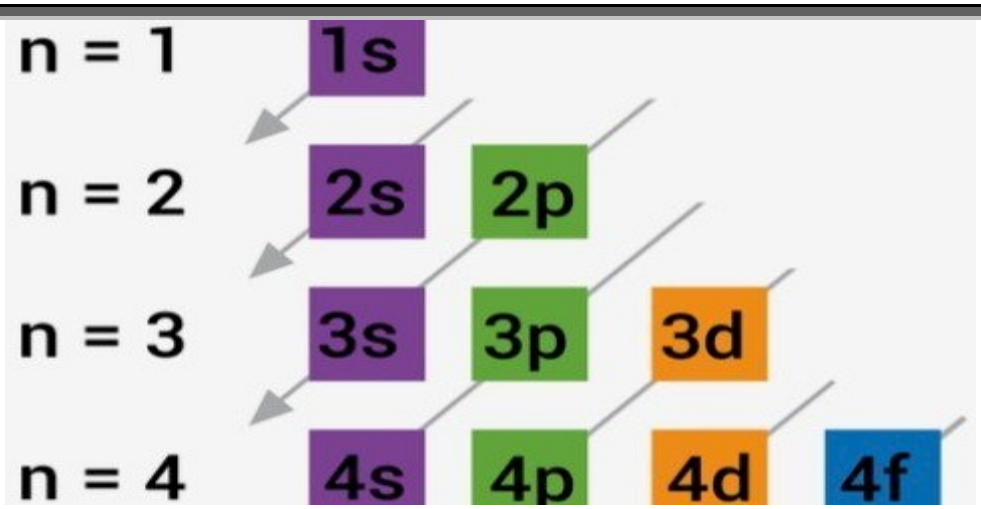
العدد الذري للنحاس = 29 ، نظائر النحاس Cu- 63 , Cu-65 استنتج عـــدد مايلي فـــــي كلا النظيريـــن :

عدد البروتونات = العدد الذري

عدد الإلكترونات = العدد الذري في الذرة المتعادلة **فقط**

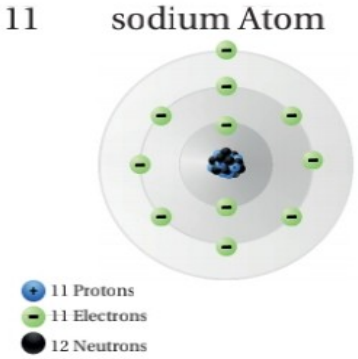
رمز النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
Cu -65	29	36	29
Cu -63	29	34	29

التوزيـــع الالكتروني والجــدول الـــدوري



تتوزع الالكترونات في الفراغ المحيط بالنواة في مستويات من الطاقة كل مستوى منها يتسع لعدد محدد من الالكترونات ، وتزداد سعته بزيادة بعده عن النواة .

* يرتبط موقع العنصر في الجدول الدوري بعاملين :



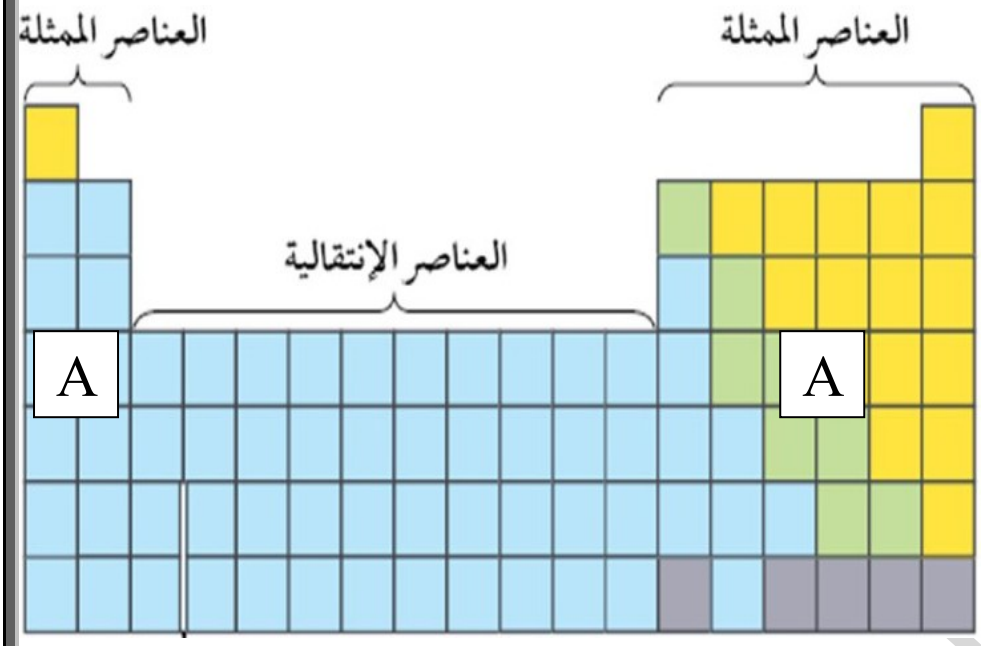
1- العدد الذري للعنصر الذي يساوي عدد الالكترونات (عدد البروتونات) في الذرة المتعادلة فقط مثال ^{23}Na

2- توزيع الالكترونات في مستويات الطاقة .

مستويات الطاقة : - هـــي مناطق تحيط بالنواة لها نصف قطر و طاقـــة محددان ، يزداد كـــل منها بزيادة بعده عـــن النواة و يتسع كـــل مستوى لعدد مـــن الالكترونات

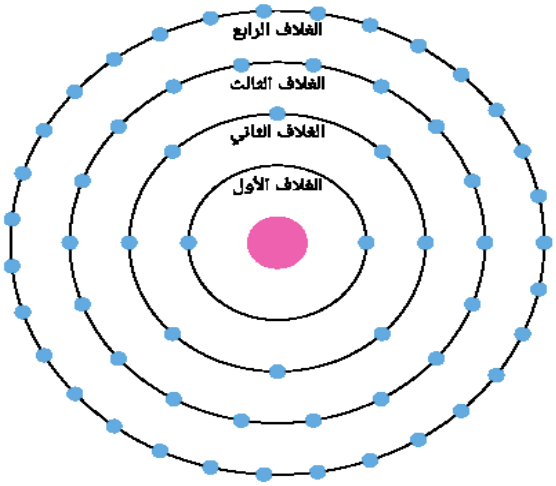
السعة القصوى من الإلكترونات لمستويات الطاقة :

رقْمُ مُستوى الطاقةِ	السعةُ القُصوى منَ الإلكترونات
1	2
2	8
3	**كحد أقصى 18 ، عندما يزيد العدد الذري للعنصر على 28 ، ويكون الحد الأقصى 8 إلكترونات حتى العدد الذري 20 .**
4	**كحد أقصى 8 إلكترونات حتى العدد الذري 38 .**



التوزيــع الالكتروني للعنـــاصر الممثلة

المجموعـــات A

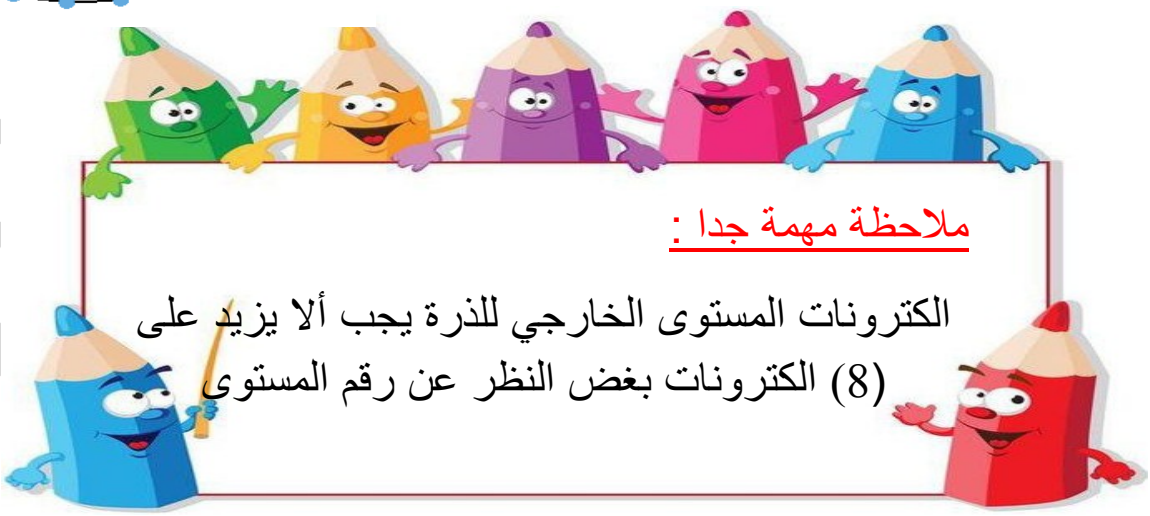


المستوى الأول يتسع لإلكترونين

المستوى الثاني يتسع ل 8 الكترونات

والمستوى الثالث حد أقصى 18 إلكترون

المستوى الرابع حد أقصى 18 إلكترون



ملاحظة مهمة جدا :

الكترونات المستوى الخارجي للذرة يجب ألا يزيد على (8) الكترونات بغض النظر عن رقم المستوى

مثال :- اكتب التوزيع الالكتروني لذرة الأكسجين $_{8}O$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 8

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و الباقي $6e^-$ على المستوى الثاني فيصبح التوزيع الالكتروني :

$_{8}O$: 2,6

مثال :- اكتب التوزيع الالكتروني لذرة الكبريت $_{16}S$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 16

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني و البقية $6e^-$ على المستوى الثالث فيصبح التوزيع الالكتروني :

$$_{16}S: 2,8,6$$

مثال :- اكتب التوزيع الالكتروني لذرة الكالسيوم $_{20}Ca$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 20

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني و $8e^-$ على المستوى الثالث و البقية $2e^-$ على المستوى الرابع (الخارجي و الأخير) فيصبح التوزيع الالكتروني :

$$_{20}Ca: 2,8,8,2$$

مثال :- اكتب التوزيع الالكتروني لذرة البروم $_{35}Br$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 35

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني وبما أن العدد الذري كبير نملا المستوى بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الثالث و ما يتبقى $7e^-$ على المستوى الرابع (الخارجي و الأخير) فيصبح التوزيع الالكتروني :

$$_{35}Br: 2,8,18,7$$

مثال :- اكتب التوزيع الالكتروني لذرة التيليريوم $_{52}Te$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 52

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني وبما أن العدد الذري كبير نملا المستوى بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الثالث و بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الرابع أيضا و ما يتبقى $6e^-$ يوزع على المستوى الخامس (الخارجي و الأخير) فيصبح التوزيع الالكتروني :

$$_{52}Te: 2,8,18,18,6$$

اتحقق ص 23 :

الفسفور $_{15}P$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 15

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني و البقية $5e^-$ على المستوى الثالث فيصبح التوزيع الالكتروني :

$_{15}P$: 2,8,5

الجاليوم $_{31}Ga$

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 31

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني وبما أن العدد الذري كبير نملا المستوى بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الثالث و ما يتبقى $3e^-$ على المستوى الرابع (الخارجي و الأخير) فيصبح التوزيع الالكتروني :

$_{31}Ga$: 2,8,18,3

القصدير $_{50}Sn$ (كان في الطبعة السابقة)

الحل :- عدد الالكترونات = العدد الذري = 50

أوزع $2e^-$ في المستوى الأول و $8e^-$ على المستوى الثاني وبما أن العدد الذري كبير نملا المستوى بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الثالث و بالسعة القصوى من الالكترونات $18e^-$ على المستوى الرابع أيضا و ما يتبقى $4e^-$ يوزع على المستوى الخامس (الخارجي و الأخير) فيصبح التوزيع الالكتروني :

$_{50}Sn$: 2,8,18,18,4

ترتيب العناصر في الجدول الدوري

الجدول الدوري :- هو تنظيم للعناصر يسهل دراستها والتنبؤ بخصائصها وسلوكها وهو مرتب في خطوط أفقية وعمودية

يتكون الجدول الدوري من 7 دورات تمثل المستويات الرئيسية للطاقة حول النواة و يضم 18 مجموعة بحيث تترتب العناصر المتشابهة في خصائصها الكيميائية في مجموعة واحدة و ترقم أقسامه بالأرقام اللاتينية و يرتب الجدول الدوري بناء على العدد الذري لها

تقسم العناصر في الجدول الدوري إلى قسمين رئيسيين :- 1- العناصر الممثلة

2- العناصر الانتقالية

العناصر الانتقالية (B):-

1- تتكون من (8) مجموعات .

2- تقسم إلى عناصر انتقالية رئيسية وعناصر انتقالية داخلية .

3- تضم (10) أعمدة .

4- جميع العناصر الانتقالية فلزات .

5- تقع في وسط الجدول الدوري .

العناصر الممثلة (A) :-

1- تتكون من (8) مجموعات .

2- تضم (8) أعمدة .

3- تقسم إلى فلزات ولا فلزات و أشباه فلزات .

كيف يتم تحديد رقم الدورة في الجدول الدوري ؟

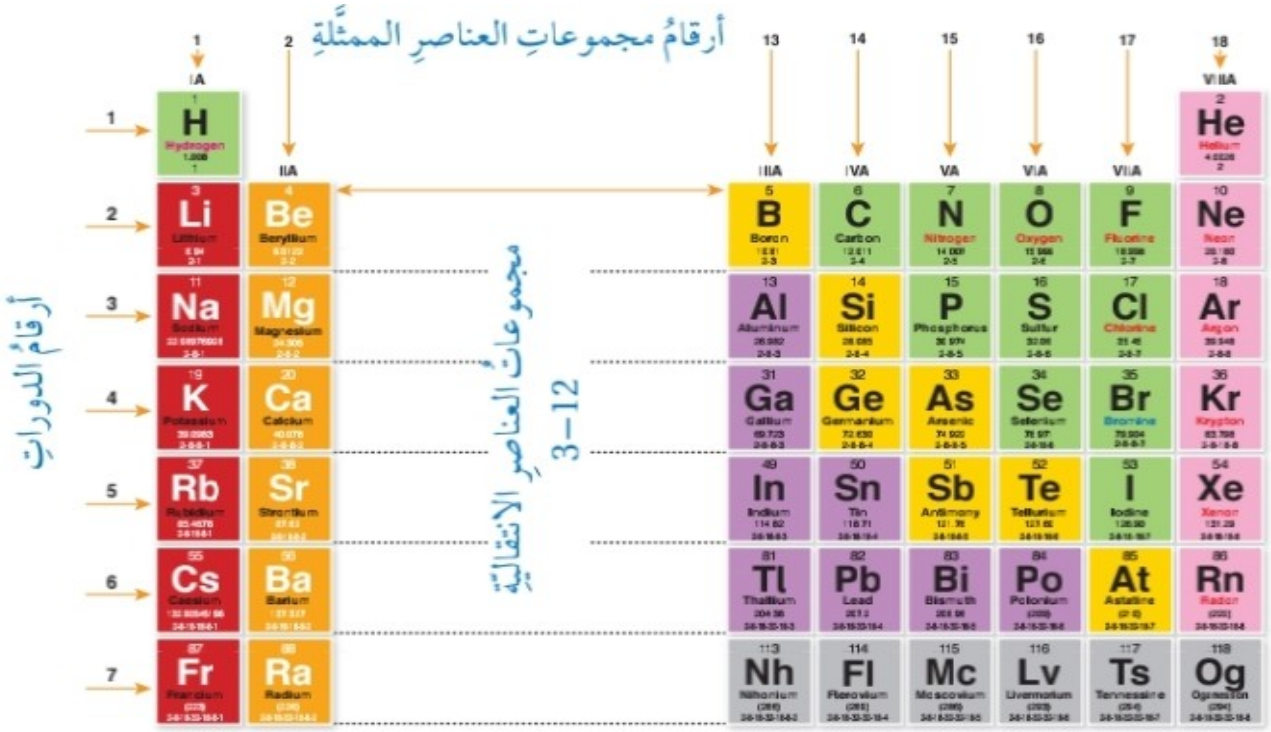
1 - نقوم بالتوزيع الالكتروني

2- يتم تحديد أعلى عدد لمستويات الطاقة فيكون هو رقم الدورة

كيف يتم تحديد رقم المجموعة في الجدول الدوري ؟

1 - نقوم بالتوزيع الالكتروني

2- نحدد عدد الكترونات مستوى الطاقة الخارجي إلكترونات التكافؤ فيكون هو رقم المجموعة (العمود) .



مثال :- حددي رقم الدورة والمجموعة لكل من العناصر الآتية :-

الفسفور $_{15}P$ و الفلور $_{9}F$ و الكالسيوم $_{20}Ca$

$_{15}P$: 2,8,5 يوضح التوزيع الالكتروني لذرة الفسفور أنها تشغل 3 مستويات طاقة أي انه في الدورة الثالثة و يحتوي المستوى الخارجي لذرته على 5 الكترونات إذن هو في المجموعة 5A

$_{9}F$: 2,7 يوضح التوزيع الالكتروني لذرة الفلور أنها تشغل 2 مستويات طاقة أي انه في الدورة الثانية و يحتوي المستوى الخارجي لذرته على 7 الكترونات إذن هو في المجموعة 7A

$_{20}Ca$: 2,8,8,2 يوضح التوزيع الالكتروني لذرة الكالسيوم أنها تشغل 4 مستويات طاقة أي انه في الدورة الرابعة و يحتوي المستوى الخارجي لذرته على 2 الكترونات إذن هو في المجموعة 2A

كما ويمكننا كتابة التوزيع الالكتروني للعنصر بمعرفة رقم دورة ومجموعة العنصر

مثال (1): اكتب التوزيع الالكتروني لعنصر يقع في الدورة الثالثة المجموعة 3A

الحل : الدورة الثالثة تعني أن ذرة هذا العنصر تشغل 3 مستويات طاقة و يقع في المجموعة الثالثة تعني أن المستوى الخارجي يحتوي على $3e^-$ الكترونات ، وبذلك يكون في المستوى الأول $2e^-$ والمستوى الثاني $8e^-$ فيصبح التوزيع الالكتروني كالتالي :

$_{13}X$: 2,8,3 و عددها الذري نقوم بجمع عدد الالكترونات في جميع المستويات فيصبح لدينا العدد الذري 13.

مثال (2): اكتب التوزيع الالكتروني لعنصر يقع في الدورة الرابعة المجموعة 4A

الحل : الدورة الرابعة تعني أن ذرة هذا العنصر تشغل 4 مستويات طاقة و يقع في المجموعة الرابعة تعني أن المستوى الخارجي يحتوي على $4e^-$ الكترونات ، وبذلك يكون في المستوى الأول $2e^-$ والمستوى الثاني $8e^-$ والمستوى الثالث نملأه بسعته القصوى من الالكترونات $18e^-$ فيصبح التوزيع الالكتروني كالتالي :

$_{32}Z$: 2,8,18,4 و عددها الذري نقوم بجمع عدد الالكترونات في جميع المستويات فيصبح لدينا العدد الذري 32 .

مثال (3): اكتب التوزيع الالكتروني لعنصر يقع في الدورة الثانية المجموعة 7A

الحل : الدورة الثانية تعني أن ذرة هذا العنصر يشغل مستويين للطاقة و يقع في المجموعة السابعة تعني أن المستوى الخارجي يحتوي على $7e^-$ الكترونات فيكون في المستوى الأول $2e^-$ والمستوى الثاني $7e^-$و فيصبح التوزيع الالكتروني كالتالي :

$_{9}R$: 2,7 و يصبح لدينا العدد الذري 9 .

اتحقق ص 25 :

* عنصر يقع في الدورة الثالثة و المجموعة 4A

الحل : الدورة الثالثة تعني أن ذرة هذا العنصر تشغل 3 مستويات طاقة و يقع في المجموعة الرابعة تعني أن المستوى الخارجي يحتوي على $4e^-$ الكترونات ، وبذلك يكون في المستوى الأول $2e^-$ والمستوى الثاني $8e^-$ فيصبح التوزيع الالكتروني كالتالي :

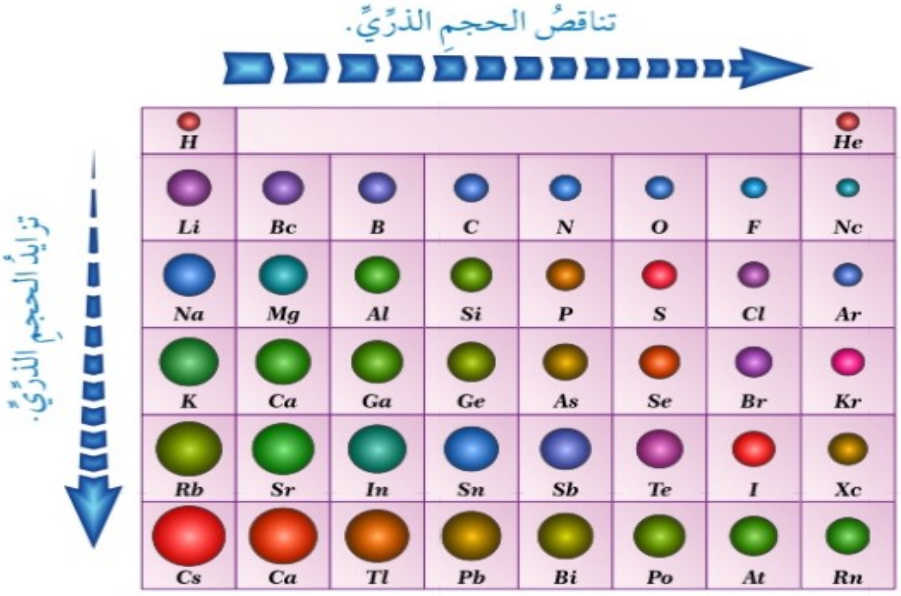
$_{14}M$: 2,8,4 و عددها الذري يساوي 14.

* عنصر يقع في الدورة الرابعة و المجموعة 5A

الحل : الدورة الرابعة تعني أن ذرة هذا العنصر تشغل 4 مستويات طاقة و يقع في المجموعة الخامسة تعني أن المستوى الخارجي يحتوي على $5e^-$ الكترونات ، وبذلك يكون في المستوى الأول $2e^-$ والمستوى الثاني $8e^-$ والمستوى الثالث نملأه بسعته القصوى من الالكترونات $18e^-$ فيصبح التوزيع الالكتروني كالتالي :

$_{32}W$: 2,8,18,5 و عددها الذري نقوم بجمع عدد الالكترونات في جميع المستويات فيصبح لدينا العدد الذري 33 .

الخصـــائص الدوريـــة
فـــي الجدول الــدوري



تتغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة بالاتجاه من اليسار إلى اليمين و يتكرر هذا التغير بشكل منتظم في كل دورة كما تتفاوت خصائص عناصر المجموعة الواحدة بالاتجاه من أعلى إلى أسفل فيما يسمى بالدورية .

الدوريـــة : تغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة بالاتجـــاه من اليسار إلى اليمين و فـــي المجموعة الواحدة في الاتجاه مـــن أعلى إلى أسفل .

<u>فوائد الدورية في الجدول الدوري :</u>

1- التنبؤ بسلوك العناصر وخصائصها

2- التنبؤ بحجوم الذرات

3- معرفة نشاط العناصر الكيميائي

4- تحديد طاقة التأين للعنصر

5- تحديد السالبية الكهربائية

مـــا هو الحجم الذري ؟

هو الفراغ الذي تتوزع فيه الكترونات الذرة ويقاس بالاعتماد على نصف القطر الذري أو تصف القطر التساهمي .

فـي الدورة الواحــدة : يتناقص حجم الذرات بزيادة العدد الذري أي يتناقص الحجم بالاتجاه من اليسار إلى اليمين

في المجموعة الواحدة : حجوم الذرات تتزايد بالاتجاه من الأعلى إلى أسفل في المجموعة الواحدة

نشـاط العناصر

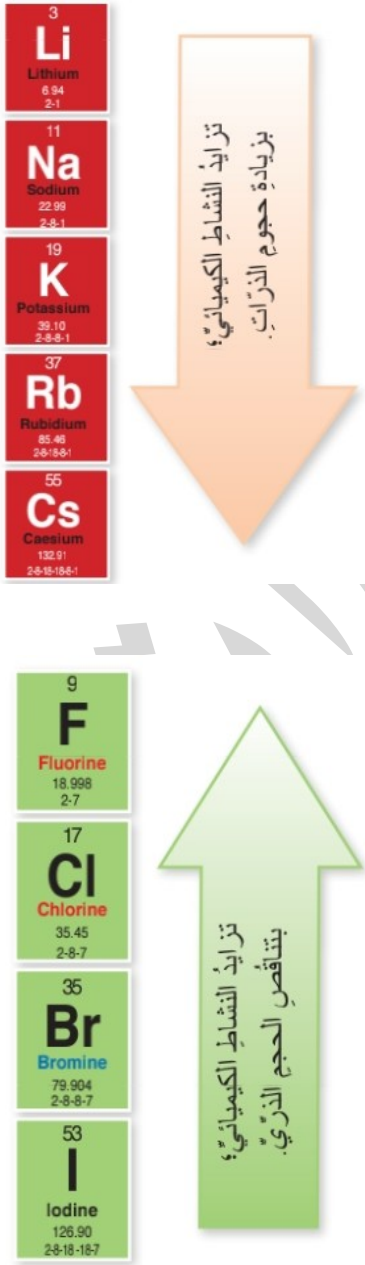
يعتمد نشاط العنصر على حجم ذرته

في الفلزات : يزداد حجمها بالاتجاه إلى أسفل في المجموعة الواحدة لان نشاطها يعتمد على فقدها الالكترونات و تكوين ذرات أيونات موجبة

في اللافلزات : نشاط اللافلزات يزداد بنقصان حجوم ذراتها

لان نشاطها الكيميائي يعتمد على اكتسابها او جذبها الالكترونات

وتكوين أيونات سالبة



اتحقق ص 27 :

وجه المقارنة	في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل
الفلزات	يزداد النشاط الكيميائي
اللافلزات	يقل النشاط الكيميائي

التوزيع الالكتروني و الخصائص الكيميائية :

الجدول الدوري :- ترتيب للعناصر في صفوف أفقية و أعمدة بحيث يسهل دراستها والتعرف إلى خصائصها

رتبت العناصر في الجدول الدوري من اليسار الى اليمين حيث يزداد عددها الذري

يمثل الجدول الدوري أدناه آخر إصدار عن نظام الأيوباك IUPAC " الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة و التطبيقية " لعام 2022

IUPAC Periodic Table of the Elements

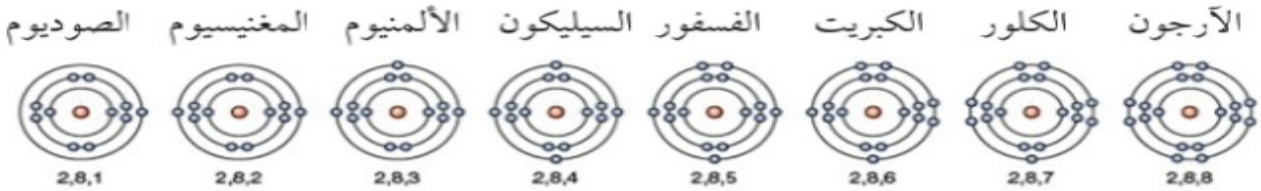
1																	18
1 H hydrogen 1.0080 ± 0.0002	2		Key: atomic number Symbol name abridged standard atomic weight									13	14	15	16	17	2 He helium 4.0026 ± 0.0001
3 Li lithium 6.94 ± 0.06	4 Be beryllium 9.0122 ± 0.0001											5 B boron 10.81 ± 0.02	6 C carbon 12.011 ± 0.002	7 N nitrogen 14.007 ± 0.001	8 O oxygen 15.999 ± 0.001	9 F fluorine 18.998 ± 0.001	10 Ne neon 20.180 ± 0.001
11 Na sodium 22.990 ± 0.001	12 Mg magnesium 24.306 ± 0.002	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al aluminium 26.982 ± 0.001	14 Si silicon 28.085 ± 0.001	15 P phosphorus 30.974 ± 0.001	16 S sulfur 32.06 ± 0.02	17 Cl chlorine 35.45 ± 0.01	18 Ar argon 39.95 ± 0.18
19 K potassium 39.098 ± 0.001	20 Ca calcium 40.078 ± 0.004	21 Sc scandium 44.956 ± 0.001	22 Ti titanium 47.867 ± 0.001	23 V vanadium 50.942 ± 0.001	24 Cr chromium 51.996 ± 0.001	25 Mn manganese 54.938 ± 0.001	26 Fe iron 55.845 ± 0.002	27 Co cobalt 58.933 ± 0.001	28 Ni nickel 58.693 ± 0.001	29 Cu copper 63.546 ± 0.003	30 Zn zinc 65.38 ± 0.02	31 Ga gallium 69.723 ± 0.001	32 Ge germanium 72.630 ± 0.008	33 As arsenic 74.922 ± 0.001	34 Se selenium 78.971 ± 0.008	35 Br bromine 79.904 ± 0.003	36 Kr krypton 83.798 ± 0.002
37 Rb rubidium 85.468 ± 0.001	38 Sr strontium 87.62 ± 0.01	39 Y yttrium 88.906 ± 0.001	40 Zr zirconium 91.224 ± 0.002	41 Nb niobium 92.906 ± 0.001	42 Mo molybdenum 95.95 ± 0.01	43 Tc technetium [97]	44 Ru ruthenium 101.07 ± 0.02	45 Rh rhodium 102.91 ± 0.01	46 Pd palladium 106.42 ± 0.01	47 Ag silver 107.87 ± 0.01	48 Cd cadmium 112.41 ± 0.01	49 In indium 114.82 ± 0.01	50 Sn tin 118.71 ± 0.01	51 Sb antimony 121.76 ± 0.01	52 Te tellurium 127.60 ± 0.03	53 I iodine 126.90 ± 0.01	54 Xe xenon 131.29 ± 0.01
55 Cs caesium 132.91 ± 0.01	56 Ba barium 137.33 ± 0.01	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.49 ± 0.01	73 Ta tantalum 180.95 ± 0.01	74 W tungsten 183.84 ± 0.01	75 Re rhenium 186.21 ± 0.01	76 Os osmium 190.23 ± 0.03	77 Ir iridium 192.22 ± 0.01	78 Pt platinum 195.08 ± 0.02	79 Au gold 196.97 ± 0.01	80 Hg mercury 200.59 ± 0.01	81 Tl thallium 204.38 ± 0.01	82 Pb lead 207.2 ± 1.1	83 Bi bismuth 208.98 ± 0.01	84 Po polonium [209]	85 At astatine [210]	86 Rn radon [222]
87 Fr francium [223]	88 Ra radium [226]	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium [267]	105 Db dubnium [268]	106 Sg seaborgium [269]	107 Bh bohrium [270]	108 Hs hassium [269]	109 Mt meitnerium [277]	110 Ds darmstadtium [281]	111 Rg roentgenium [282]	112 Cn copernicium [285]	113 Nh nihonium [286]	114 Fl ferovium [290]	115 Mc moscovium [290]	116 Lv livermorium [293]	117 Ts tennessine [294]	118 Og oganesson [294]

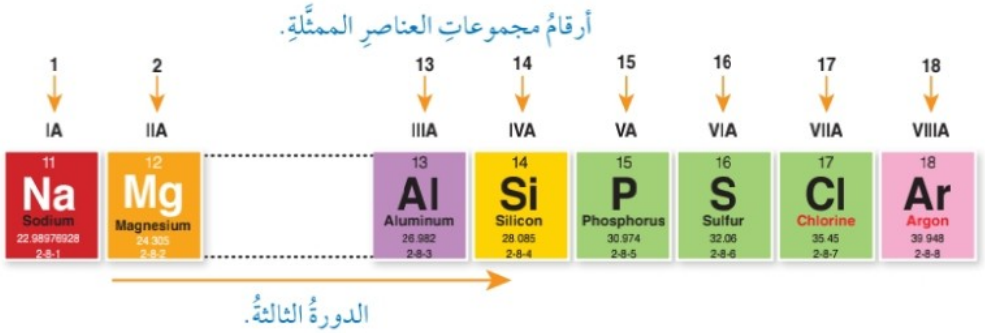
57 La lanthanum 138.91 ± 0.01	58 Ce cerium 140.12 ± 0.01	59 Pr praseodymium 140.91 ± 0.01	60 Nd neodymium 144.24 ± 0.01	61 Pm promethium [145]	62 Sm samarium 150.36 ± 0.02	63 Eu europium 151.96 ± 0.01	64 Gd gadolinium 157.25 ± 0.03	65 Tb terbium 158.93 ± 0.01	66 Dy dysprosium 162.50 ± 0.01	67 Ho holmium 164.93 ± 0.01	68 Er erbium 167.26 ± 0.01	69 Tm thulium 168.93 ± 0.01	70 Yb ytterbium 173.05 ± 0.02	71 Lu lutetium 174.97 ± 0.01
89 Ac actinium [227]	90 Th thorium 232.04 ± 0.01	91 Pa protactinium 231.04 ± 0.01	92 U uranium 238.03 ± 0.01	93 Np neptunium [237]	94 Pu plutonium [244]	95 Am americium [243]	96 Cm curium [247]	97 Bk berkelium [247]	98 Cf californium [251]	99 Es einsteinium [252]	100 Fm fermium [257]	101 Md mendelevium [258]	102 No nobelium [259]	103 Lr lawrencium [262]

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

الدورة : الخط الأفقي في الجدول الدوري و يوجد في الجدول الدوري (7) دورات تتشابه جميع عناصر الدورة الواحدة أن لها العدد نفسه من مستويات الطاقة

مثال : عناصر الدورة الثالثة مثلا تحتوي جميع عناصرها الممثلة الثمانية على (3) مستويات للطاقة





على يســـــار الجدول الدوري عناصـــــر تسمى الفلزات

الفلزات : عناصر على يسار الجدول الدوري يحتوي مستواها الخارجي على $1e^-$, $2e^-$, $3e^-$ و تفقد هذه الالكترونات في تفاعلاتها .

أكثرهـــــا نشاطا عناصر المجموعة الأولـــــى ويقل نشاطها بالإتجاه الـــــى اليمين

اللافلزات :- عناصر يحتوي مستواها الخارجي على 5,6,7 الكترونات و تكسب الالكترونات في تفاعلها مع غيرها

* يزداد نشاطها بزيادة عدد الالكترونات في المستوى الخارجي لذرتها

أكثرهـــــا نشاطا عنـــــاصر المجموعة السابعـــــة

المجموعة : الخط العمودي في الجدول الدوري و يوجد في الجدول الدوري (18) عمود (10) انتقالية و (8) ممثلة تتشابه جميع عناصر المجموعة الواحدة أن لها العدد نفسه من إلكترونات المستوى الخارجي .

مجموعات الجدول الدوري

المجموعة الأولى 1A

و تسمى أيضا ب القلويات

الفلزات القلوية : عناصر المجموعة الأولى 1A بإستثناء الهيدروجين

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{3}Li$: 2,1 $_{11}Na$: 2,8,1 $_{19}K$:2,8,8,1 $_{37}Rb$:2,8,18,8,1

يحتوى المستوى الخارجي لها على إلكترون واحد يسهل فقدانه عند تفاعلها مع غيرها مكونة أيونات أحادية موجبة (+1)

خصائص فلزات المجموعة الأولى : - * لامعة

* لينة يسهل قطعها بالسكين

* درجات غليانها وانصهارها منخفضة

* تتفاعل بشدة مع الهواء و الماء (مكونة الهيدروكسيدات) لذا يحفظ البوتاسيوم تحت شمع البرافين ويحفظ الصوديوم تحت الكاز

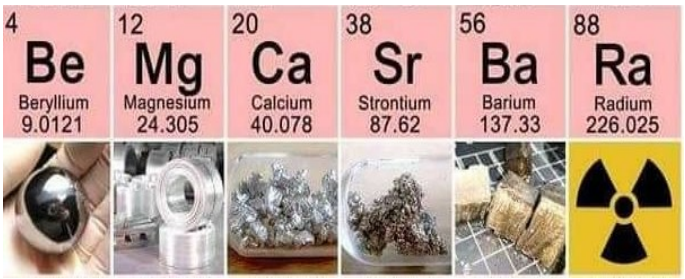
المعادلتين تمثلان تفاعل بعض الفلزات مع الماء

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

تزداد شدة التفاعل بالاتجاه من أعلى إلى أسفل في المجموعة .

حيث يتفاعل الليثيوم ببطء و الصوديوم بشدة مع الماء حيث تؤدي الحرارة الناتجة إلى اشتعال غاز الهيدروجين الناتج و البوتاسيوم شديد التفاعل يؤدي إلى إنتاج طاقة كبيرة تسبب اشتعالا شديدا لغاز الهيدروجين بينما تفاعل السيزيوم مع الماء الأعنف حيث يؤدي إلى حدوث انفجار بسبب شدة التفاعل .



المجموعة الثانية 2A

و تسمى أيضا ب القلويات الترابية

الفلزات القلوية الأرضية : عناصر تنتشر في صخور القشرة الأرضية على شكل مركبات يحتوي المستوى الخارجي لذرته على إلكترونين

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{4}Be$: 2,2 $_{12}Mg$: 2,8,2 $_{20}Ca$:2,8,8,2 $_{38}Sr$:2,8,18,8,2

يحتوى المستوى الخارجي لها على إلكترونين يسهل فقدانهما عند تفاعلها مع غيرها مكونة أيونات ثنائية موجبة (2+).

خصائص فلزات المجموعة الثانية : -

* توجد في صخور القشرة الأرضية على شكل صخور السيليكات و الكربونات و الكبريتات

* قليلة الذوبان في الماء

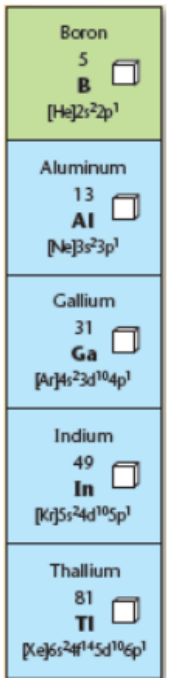
*أكثر صلابة و كثافة من عناصر المجموعة الأولى

* يعد الكالسيوم Ca والمغنيسيوم Mg أكثرها انتشارا وأهمية اقتصادية .

* أقل نشاطا من عناصر المجموعة الأولى

عنصر الباريوم Ba أكثرها نشاطا و البيريليوم Be أقلها نشاطا

غادة عبيدات



المجموعة الثالثة 3A

تسمى عناصر هذه المجموعة بمجموعة البورون (B)

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{5}B$: 2,3 $_{13}Al$: 2,8,3 $_{31}Ga$:2,8,18,3 $_{49}In$:2,8,18,18,3

يحتوى المستوى الخارجي لها على ثلاثة إلكترونات وهي جميعها فلزات عدا البورون (شبه فلز) .

استخدامات عناصر المجموعة الثالثة :

البورون (B) : يستخدم في أواني الطهي الزجاجية (البايركس)

الألمنيوم (Al) : في صناعة هياكل الطائرات و الأسلاك الكهربائية

الغاليوم (Ga) : في صناعة رقاقات الحاسوب

الأنديوم (In) : تستخدم بعض مركباته في صناعة شاشات الكريستال السائل

المجموعة الرابعة 4A

تسمى عناصر هذه المجموعة بمجموعة الكربون (C)

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{6}C$: 2,4 $_{14}SI$: 2,8,4 $_{32}Ge$:2,8,18,4

يحتوى المستوى الخارجي لها على أربعة إلكترونات و تتنوع في عناصرها

- منها لا فلز مثل الكربون C
- شبة فلز مثل السيليكون Si والجرمانيوم Ge
- فلز مثل الرصاص Pb و القصدير Sn

عادة عبيدات

استخدامات عناصر المجموعة الرابعة :

الكربون (C) : يدخل في تركيب أجسام الكائنات الحية و في صناعة أنواع البلاستيك المختلفة و صناعة الأدوية

السيليكون (Si) : أكثر العناصر انتشارا في القشرة الأرضية و يدخل في تركيب الكوراتز المستخدم في صناعة الزجاج

الجرمانيوم (Ge) : في صناعة الأجهزة الالكترونية مع السيليكون

الرصاص (Pb) : يستخدم في صناعة الألبسة الواقية من الأشعة السينية و صناعة الجدران الواقية من تسرب الأشعة في المفاعلات النووية

القصدير (Sn) : صناعة حشوة الأسنان

المجموعة الخامسة 5A

تسمى عناصر هذه المجموعة بمجموعة النيتروجين (N)

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{7}N$: 2,5 $_{15}P$: 2,8,5 $_{33}As$:2,8,18,5

يحتوى المستوى الخارجي لها على خمسة إلكترونات $5e^-$ و تختلف في عناصرها

- لا فلزات مثل النيتروجين N و الفسفور P
- أشباه فلزات مثل الزرنيخ As و الأنتيمون Sb
- فلزات مثل البزموث Bi

استخدامات عناصر المجموعة الخامسة :

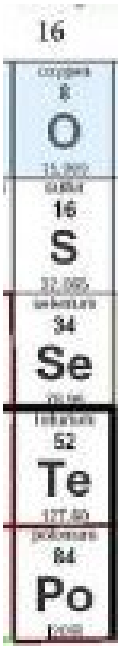
- الفسفور و النيتروجين يدخلان في تركيب الحموض النووية المسؤولة عن التركيب الوراثي في أجسام الكائنات الحية
- الفسفور P يستخدم في صناعة أعواد الثقاب و صناعة الأسمدة الفوسفاتية
- يستخدم البزموث في تركيب الأدوية المعالجة لحموضة المعدة .

يعد غاز الأمونيا NH_3

أشهر مركبات النيتروجين

يستخدم في صناعــة

الأسمدة النيتروجينيــة



المجموعة السادسة 6A

تسمى عناصر هذه المجموعة بمجموعة الأكسجين (O)

تمتلك التوزيع الالكتروني التالي :-

$_{8}O$: 2,6 $_{16}S$: 2,8,6

يحتوى المستوى الخارجي لها على ستة إلكترونات و من أشهر عناصرها الأكسجين والكبريت وهي العناصر الأساسية للحياة

استخدامات عناصر المجموعة السادسة :

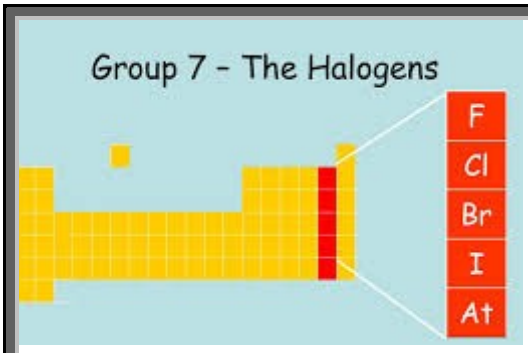
- الأكسجين (O) ضروري لإنتاج الطاقة من الغذاء في أجسام الكائنات الحية

- الكبريت (S) لا فلز صلب أصفر اللون يدخل في صناعة حمض الكبريتيك H_2SO_4

- السيلينيوم (Se) موصل للتيار الكهربائي و يستخدم في بناء الخلايا الشمسية و في آلات التصوير الضوئي .

يدخـل حمض الكبريتيك في

العديد مـــن الصناعات



المجموعة السابعة 7A

تسمى بالهالوجينات : أي مكون الملح

من التوزيع الالكتروني نلاحظ أن المستوى الخارجي لها يحتوى على سبعة إلكترونات $7e^-$فهي تكسب $1e^-$عند تفاعلها مع الفلزات مكونة أيونات أحادية سالبة (-1)

$_{9}F$: 2,7 $_{17}Cl$: 2,8,7 $_{35}Br$:2,8,18,7 , $_{53}I$:2,8,18,18,7

تكون الهالوجينات مركبات متشابهة في صيغتها الكيميائية مثل التفاعل مع الصوديوم :

NaF , NaCl , NaBr , NaI

خصائص الهالوجينات : 1- جميعها لا فلزات

2- تختلف في خصائصها عن بعضها الفلور (F) غاز أصفر باهت اللون شديد التفاعل

- الكلور (Cl) غاز أخضر باهت اللون

- البروم (Br) سائل بني محمر اللون

- اليود (I) مادة صلبة سوداء اللون لامعة

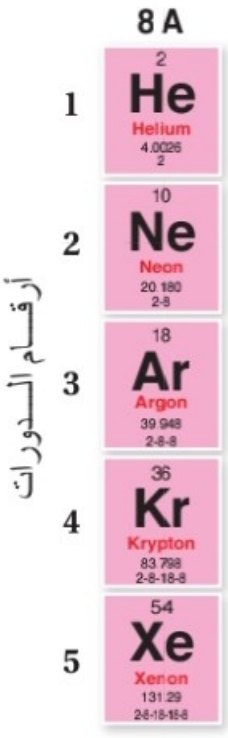
- الأستاتين (At) شبة فلز مشع أسود اللون

استخدامات الهالوجينات :- - يستخدم الفلور (F) في صناعة معجون الأسنان و المبلمرات مثل التيفلون

- يستخدم الكلور (Cl) في تعقيم المياه وصناعة المنظفات

- يستخدم البروم (Br) في صناعة المبيدات الحشرية

- يستخدم اليود (I) كمادة معقمة .

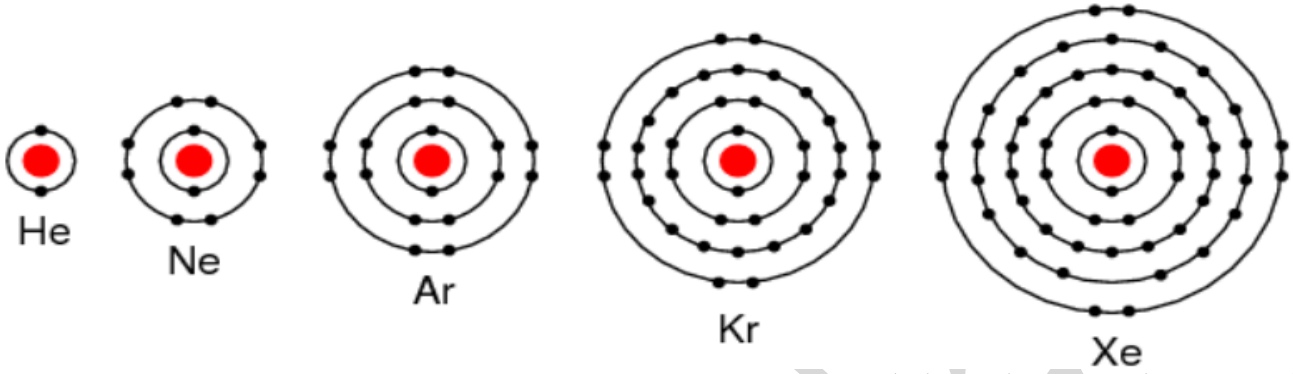


المجموعة الثامنة 8A

تسمى عناصر هذه المجموعة بالغـــازات النبيلة

عادة عبيدات

تمتاز الغازات النبيلة بأن غلافها الأخير ممتلئ بالالكترونات أي تحتوي على $8e^-$ الكترونات في الغلاف الأخير بإستثناء الهليوم الذي يحتوي على إلكترونين في غلافه الأخير



التوزيع الالكتروني لها كالتالي :

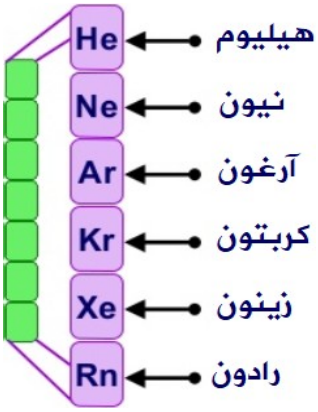
$_{2}He$: 2 $_{10}Ne$: 2,8 $_{18}Ar$:2,8, 8 $_{36}Kr$:2,8,18, 8 $_{54}Xe$: 2,8,18,18,8

الغازات النبيلة هي عناصر المجموعة الثامنة من الجدول الدوري و هي خاملة كيميائيا و مستقرة الكترونيا قليلة النشاط الكيميائي لا تدخل في التفاعلات ولا تكون مركبات أي لا تميل لفقد أو اكتساب الكترونات في الظروف العادية فلا تكسب الإلكترونات أو تفقدها بسهولة نظرا لامتلاء غلافها الأخير بالالكترونات .

توجـد الغـــازات النبيلة في الطبيعـــة على شكل ذرات في الحـــالة الغازية

استخدامات الغازات النبيلة : - يستخدم الهيليوم (He) في تعبئة بالونات الرصد الجوي و المناطيد

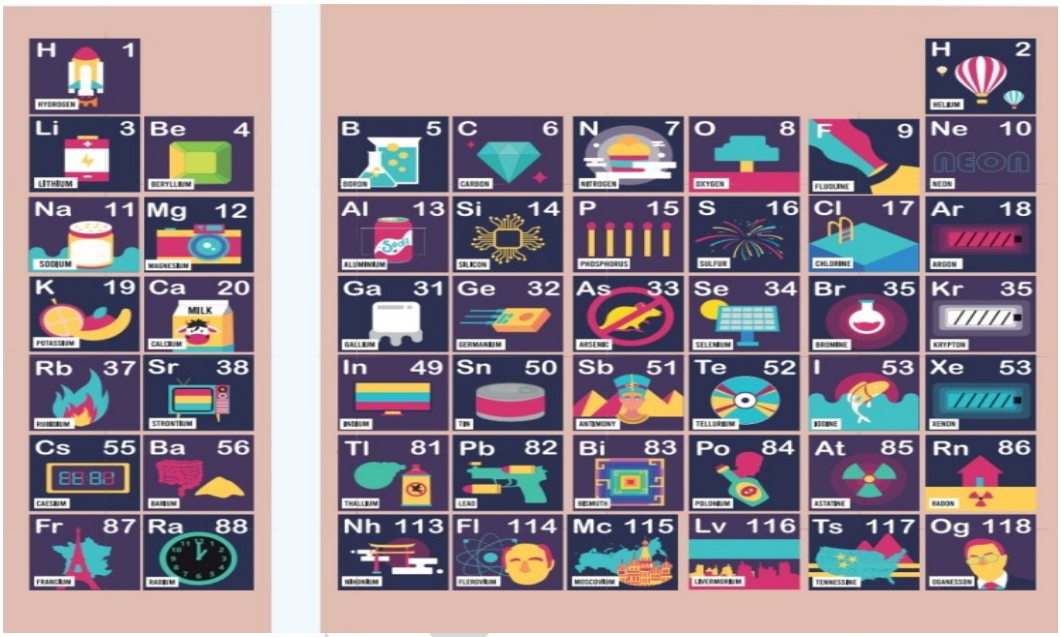
- يستخدم النيون في صناعة أنابيب الإضـــــــــاءة الحمراء والملونة والأرجون في صناعة مصابيح الإضاءة



أتحقق ص 34:-

- تتشابه خصائص المجموعة الثانية لاحتوائها على العدد نفسه من الإلكترونات في المستوى الخارجي

- بالانتقال من العنصر إلى الذي يليه في الدورة الواحدة يضاف إلكترون إلى المستوى الخارجي بزيادة العدد الذري



التجربـــــــة (3) :

- تتشابه عناصر المجموعة السابعة بأن لها سبعة الكترونات في مستوى الطاقة الخارجي لذا تتشابه في خصائصها الكيميائية

$_{9}F$: 2,7 $_{17}Cl$: 2,8,7 $_{35}Br$:2,8,18,7 , $_{53}I$:2,8,18,18,7

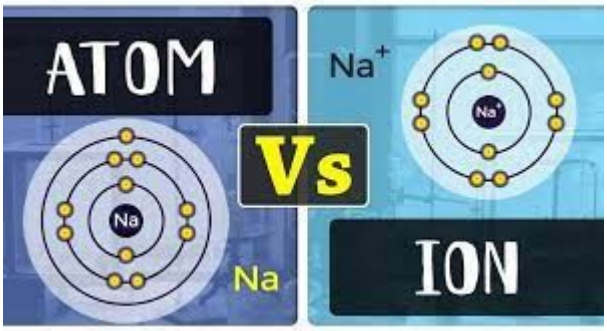
- تتشابه في عناصر المجموعة الأولى بأن لها

إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي لذا تتشابه في خصائصها الكيميائية ونشاطها الكيميائي

$_{3}Li$: 2,1 $_{11}Na$: 2,8,1 $_{19}K$:2,8,8,1 $_{37}Rb$:2,8,18,8,1

- العلاقة بين خصائص الغازات النبيلة واستخداماتها

تتناسب استخدامات الغازات النبيلة الخاملة مع خصائصها الكيميائية



التوزيع الالكتروني لأيونات العناصر الممثلة

مـاهو الأيون ؟

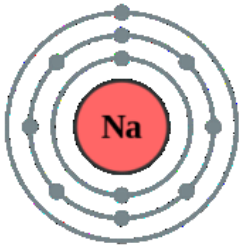
هو ذرة العنصر تحمل شحنة كهربائية إما موجبة أو سالبة نتيجة فقد أو كسب إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار بأن يكون لها توزيع إلكتروني مشابه للغاز النبيل

العناصر الممثلة :-

تميل لفقد أو كسب عدد من الالكترونات لتصل إلى توزيع الكتروني لأقرب غاز نبيل منها حسب ترتيب الجدول الدوري (المستقر الكترونيا)

<u>التوزيع الإلكتروني للأيونات الموجبة</u> :-

تميل عناصر المجموعات (3A) , (2A) , (1A) الى فقدان الإلكترون وتكوين أيونات موجبة لان عدد البروتونات في ذراتها أكبر من عدد الإلكترونات



مثال (1):- الصوديوم $_{11}\mathbf{Na}$

تحتوي ذرة الصوديوم على 11 بروتون في نواتها و 11 إلكترون في مستويات الطاقة و كي يصل الصوديوم إلى الاستقرار يفقد إلكترون المستوى الخارجي و يكون أيون أحادي موجب (+1) فيصبح توزيعه الالكتروني يشبه التوزيع الالكتروني لأقرب غاز نبيل وهو النيون $_{10}Ne$ $_{11}\mathbf{Na}$: **2,8,1**

$_{11}\mathbf{Na^{+1}}$: **2,8**

مثال (2):- الكالسيوم $_{20}\mathbf{Ca}$

تحتوي ذرة الكالسيوم على 20 بروتون في نواتها و 20 إلكترون في مستويات الطاقة وتوزيعها الإلكتروني $_{20}\mathbf{Ca}$: : **2,8,8,2**

و كي يصل الكالسيوم إلى الاستقرار يفقد إلكتروني المستوى الخارجي و يكون أيون ثنائي موجب (+2) فيصبح توزيعه الالكتروني كالتالي : $_{20}Ca^{+2}$: 2,8,8

مشابها للتوزيع الإلكتروني للعنصر النبيل الآرجون الذي عدده الذري 18 (Ar)

مثال (3) :- الجاليوم $_{31}Ga$

عدد الإلكترونات في ذرة الجاليوم $_{31}Ga$ فيكون توزيعها الإلكتروني **2,8,18,3** : $_{31}Ga$:

ولأن العنصر يقع في المجموعة (3A) فإنه يفقد إلكترونات التكافؤ الثلاثة الموجودة في المستوى الخارجي و يكون أيون ثلاثي موجب (+3) ويصبح توزيعه الالكتروني كالتالي : **2,8,18** : $_{31}Ga^{3+}$ مشابها للتوزيع الإلكتروني للعنصر النبيل الآرجون الذي عدده الذري 18 (Ar)

التوزيع الإلكتروني للأيونات السالبة :-

تميل عناصر المجموعات (7A) , (6A) , (5A) إلى إكتساب الإلكترونات أو المشاركة فيها وعندما تكتسب ذرة العنصر إلكترون فإنه يضاف إلى المستوى الخارجي فيصبح عدد الإلكترونات في ذراتها أكثر من عدد البروتونات و يتكون نتيجة ذلك أيونات سالبة

عدد e^- = العدد الذري + مقدار الشحنة

مثال (1) :- النيتروجين $_{7}N$

تحتوي ذرة النيتروجين على 7 بروتونات في نواتها و 7 إلكترونات في مستويات الطاقة و يكون التوزيع الإلكتروني لذرته على النحو : **2,5** : $_{7}N$

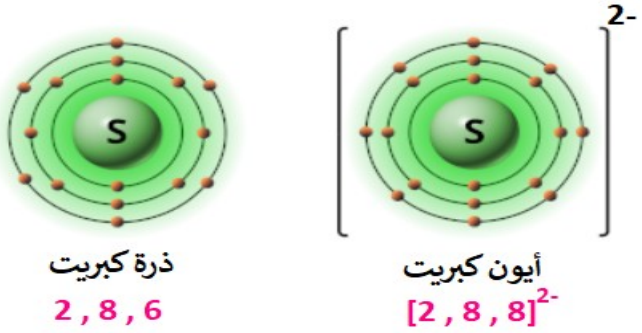
و كي يصل النيتروجين إلى الاستقرار فإنه يكتسب 3 إلكترونات تضاف إلى المستوى الخارجي و يكون أيون ثلاثي سالب (-1) فيصبح توزيعه الالكتروني يشبه التوزيع الالكتروني للغاز النبيل النيون Ne كالتالي : **2,8** : $_{7}N^{-3}$

مثال (2) :- الكبريت $_{16}S$

عدد الإلكترونات في ذرة الكبريت $_{16}S$ فيكون توزيعها الإلكتروني **2,8,6** : $_{16}S$

ولأن العنصر يقع في المجموعة (6A) فإنه يكتسب إلكترونين يضافان إلى المستوى الخارجي و يكون أيون ثنائي سالب (-2) ويصبح توزيعه الالكتروني كالتالي :

2,8,8 : $_{16}S^{2-}$ أي مشابها للتوزيع الإلكتروني للعنصر النبيل الآرجون الذي عدده الذري 18 (Ar)

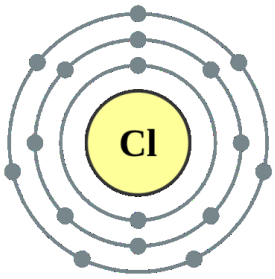


مثال (3) :- الكلور $_{17}Cl$ تحتوي ذرة عنصر الكلور على 17 بروتون في نواتها و 17 إلكترون في مستويات الطاقة ويكون التوزيع الإلكتروني لذرته على النحو التالي :

$_{17}Cl$: 2,8,7

و كي يصل الكلور إلى الإستقرار فإنه يكتسب إلكترونا يضاف إلى المستوى الخارجي فيكون أيون أحادي سالب (-1) ويكون توزيعه الإلكتروني الذي يشبه الغاز النبيل الآرجون كالتالي

$_{17}Cl^{1-}$: : 2,8,8



<u>أفكر ص 37 :-</u> العنصر شحنته (-3) و يقع في الدورة الثالثة في الجدول الدوري

بما أن شحنته 3- أي انه يكتسب 3 إلكترونات في المستوى الخارجي للوصول لتركيب يشبه الغاز النبيل فيكون بما انه بالدورة الثالثة كالتالي : 2,8,8 : X^{3-} ولحساب العدد الذري لذرة العنصر نقوم بطرح الثلاثة الكترونات المضافة من المستوى الخارجي فيكون التوزيع الالكتروني لها كالتالي : 2,8,5 : X وعددها الذري = 15

<u>أتحقق ص 37 :-</u> أيون $_{13}Al^{+3}$

عدد الإلكترونات في ذرة الألمنيوم $_{13}Al$ فيكون توزيعها الإلكتروني **2,8,3** : : **$_{13}Al$**

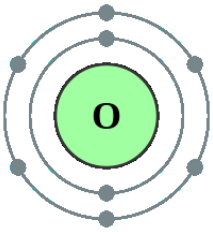
ولأن العنصر يقع في المجموعة (3A) فإنه يفقد إلكترونات التكافؤ الثلاثة الموجودة في المستوى الخارجي و يكون أيون ثلاثي موجب شحنته (+3) ويصبح توزيعه الالكتروني كالتالي : **2,8** : **$_{13}Al^{+3}$** مشابها للتوزيع الإلكتروني للعنصر النبيل النيون الذي عدده الذري 10 (Ne)

- أيون الأكسيد O^{2-}

عدد الإلكترونات في ذرة الأكسجين $_{8}O$ فيكون توزيعها الإلكتروني : **2,6** : : **$_{8}O$**

ولأن العنصر يقع في المجموعة (6A) فإنه يكتسب إلكترونين يضافان إلى المستوى الخارجي و يكون أيون ثنائي سالب (-2) ويصبح التوزيع الإلكتروني للأكسيد كالتالي :

$_{8}O^{-2}$: 2,8



مراجعـــة الـــــدرس

1- العلاقة بين التوزيع الالكتروني للعنصر و رقم مجموعته ودورته

بعد كتابة التوزيع الالكتروني للعنصر يستفاد منه لتحديد مجموعة العنصر حيث تمثل الكترونات التكافؤ (الغلاف الخارجي و الأخير) رقم المجموعة بينما عدد المستويات الرئيسية للطاقة يمثل رقم الدورة

2- مستوى الطاقة :- مناطق تحيط بالنواة لها نصف قطر و طاقة محددان يزداد كل منها بزيادة بعده عن التنواة و يتسع كل مستوى لعدد من الإلكترونات

- الدورة : السطر الأفقي في الجدول الدوري ويمثل عدد مستويات الطاقة التي تشغلها الذرة

- الهالوجين : مكونات الأملاح وهي عناصر المجموعة السابعة في الجدول الدوري والتي تضم الفلور والكلور والبروم واليود والأستاتين

3- عنصر عدده الذري 5 X: 2,3

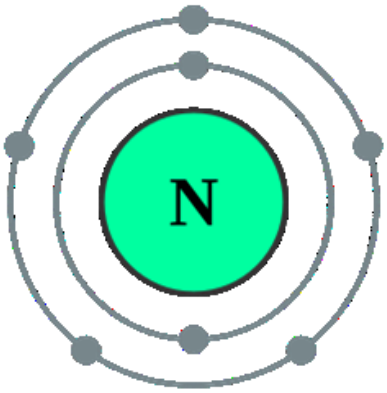
- عنصر عدده الذري 31 M: 2,8,18,3

- الدورة الثانية المجموعة 6A R : 2,6

- الدورة الرابعة المجموعة 4A W : 2,8,18,4

4- $_{7}N$ أجيبي عن :

أ- نكتب التوزيع الالكتروني للنيتروجين $_{7}N$: 2,5 نجد أن المستوى الخارجي لذرة النيتروجين يحتوي على خمسة إلكترونات



ب- مجموعة العنصر الممثلة الثانية 5A و يقع في الدورة الثانية

ج- ذرة النيتروجين تكتسب $3e^-$ للوصول للاستقرار

$_{7}N^{3-}$: 2,8

غادة عبيدات

5- أفسر : أ- لان مستوى الطاقة الخارجي مكتمل بالالكترونات فلا تميل لكسب الإلكترونات أو تفقدها بسهولة ولا تتفاعل مع العناصر الأخرى .

ب- يحتوى المستوى الخارجي للطاقة فيها على خمسة إلكترونات $5e^-$ فهي تحتاج إلى $3e^-$ للوصول إلى التركيب الثماني المستقر و تكوين أيونات ثلاثية سالبة (3-) (من الأوفر للطاقة و الأكثر استقرارا للذرة أن تكسب ثلاثة $3e^-$ بدلا من أن تفقد خمسة الكترونات $5e^-$)

6- أ- العدد الذري للبوتاسيوم $K = 19$

ب- $_{19}K$: 2,8,8,1 من التوزيع الالكتروني عدد المستويات = رقم الدورة = 4

عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي = رقم المجموعة = 1

ج – البوتاسيوم للوصول إلى الاستقرار يفقد إلكترون الغلاف الأخير ويكون (أيون أحادي موجب) و يصبح التوزيع الإلكتروني للأيون كالتالي $_{19}K^{1+}$: 2,8,8

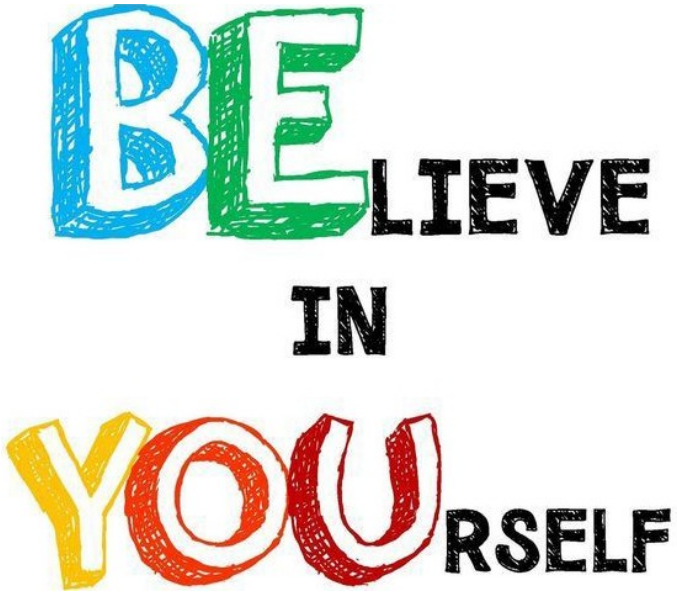
F
Cl
Br
I
At

7- في الدورة الواحدة يتغير حجم الذرة بالاتجاه من اليسار لليمين إذ يقل حجم الذرات

8- الأصغر حجما هو الكلور Cl و الأكبر اليود I لان العناصر المعطاه من المجموعة السابعة الهالوجينات و الحجم الذري في المجموعة الواحدة يزداد من أعلى أسفل

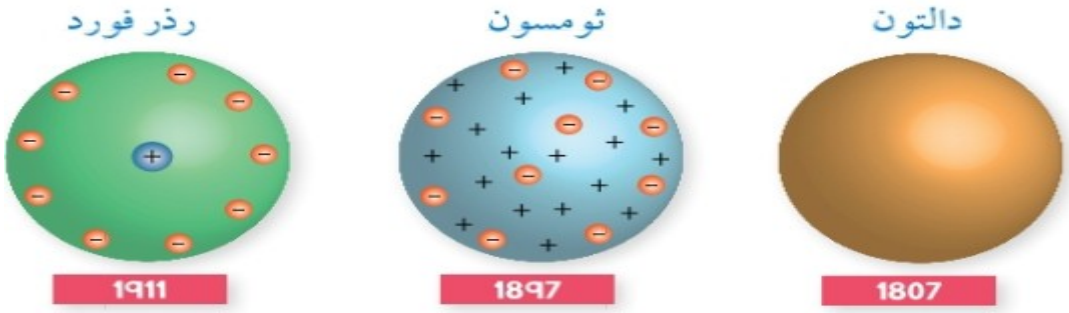
9 - العنصر الأنشط بين العناصر في كل مجموعة حيث يتبع النشاط الحجم الذري في الفلزات و العكس في اللافلزات حيث أن الذرات الأصغر حجما هي الأنشط :

(Na ,Li) ، (Ca , Ba) ، (N , O) ، (Cl , Br) ، (Al , Mg)



مراجعـــة الـــــوحدة

-1

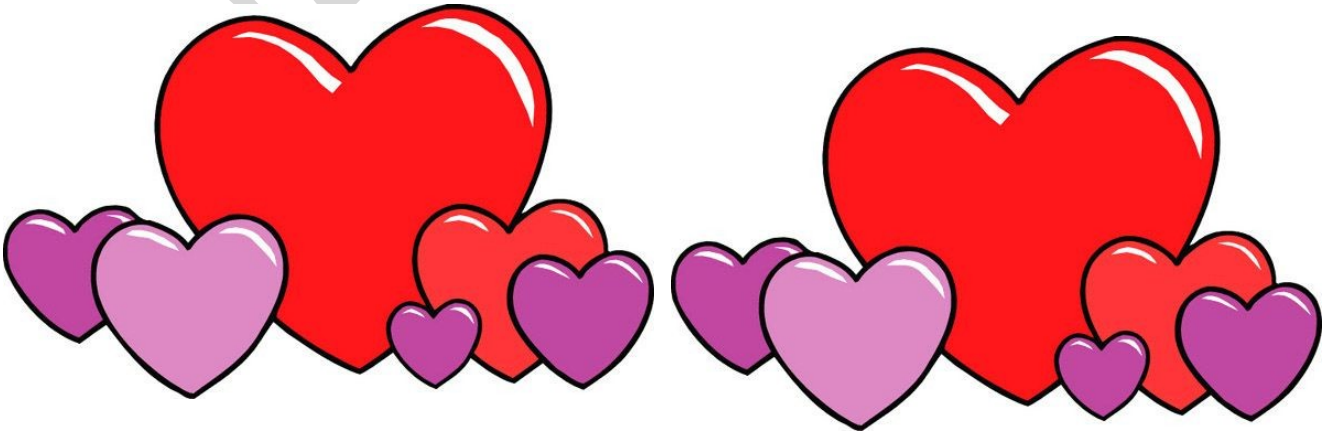


2- الغازات النبيلة : عنـــاصر توجد في الطبيعة على شكل ذرات في الحالة الغازية يكون المستوى الخراجي لذراتها ممتلئا بالإلكترونات أو يحتوي على $8e^-$

الدورية : تغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة بالاتجـــاه من اليسار إلى اليمين و فـــي المجموعة الواحدة في الاتجاه مـــن أعلى إلى أسفل .

-3

مكونات الذرة	الشحنة	الكتلة النسبية	موقعها في الذرة
البروتونات	موجبة (+1)	1	داخل النواة
النيوترونات	0	1	داخل النواة
الإلكترونات	سالبة (-1)	1/1840	خارج النواة



4- أفسر

أ- لان نظائر العنصر الواحد لها العدد الذري نفسه فهي تمتلك نفس العدد من الالكترونات في ذراتها و في مستوياتها الخارجية لذا تتشابه في خصائصها الكيميائية

ب- مرور عدد كبير من جسيمات ألفا يدل على أن معظم حجم الذرة فراغ و ارتداد جزء قليل جدا من تلك الجسيمات يدل على اصطدامها بجسيم صغير الحجم وهو النواة

ج- لان ثومسون افترض أن الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة تغرس الالكترونات داخلها و في الحقيقة ليست متجانسة فمعظم حجم الذرة فراغ تنتشر فيه الإلكترونات و تتركز البروتونات داخل النواة صغيرة الحجم

د- لاحتوائها على العدد نفسه من الإلكترونات في مستوياتها الخارجية

-5

عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	نظائر الأكسجين
8	8	8	$_{8}O$-16
8	9	8	$_{8}O$-17
8	10	8	$_{8}O$-18

E - أ -6

ب- L أو M

ج- R

د- Q

هـ - X

و- Z

ز- X

ح- M: 2,8,8 R: 2,8,18,6 W:2,8,4 Z: 2,8,8,1

T^{-} : 2,8,18,8 D^{3+} : 2

- 8

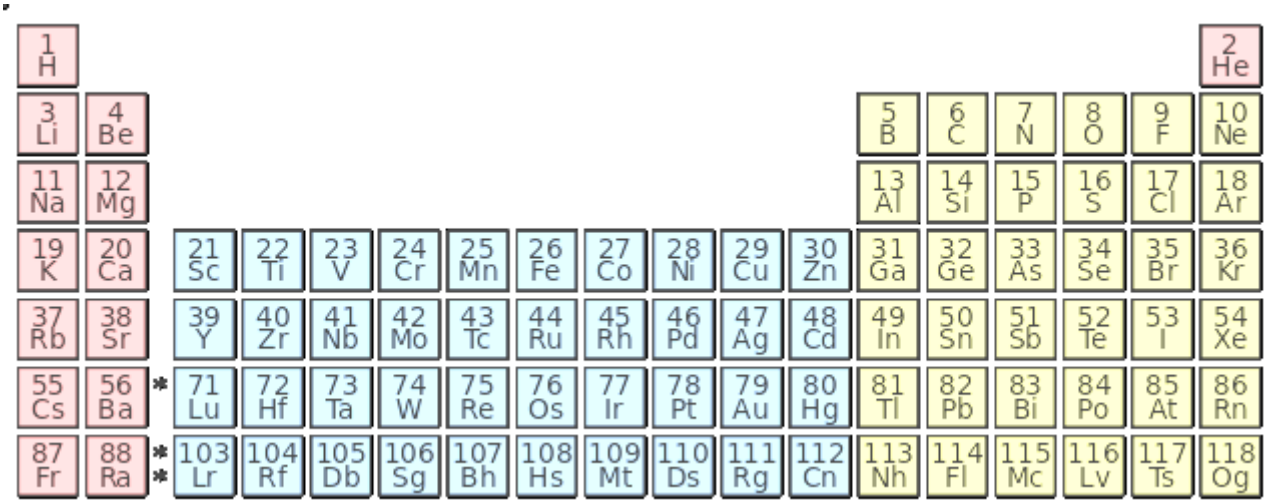
السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الإجابة	ب	د	أ	ب	د	ج	د	أ	ج

أوراق عمل

الوحدة الأولى

بنية الـــذرة

من خلال دراستك للجدول الدوري التالي أجب عما يليه :-



1- أي الذرات أكبر حجما (F/B) ؟

2- أي الذرات أقل حجما (Mg/Na)؟

3- أكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر Ba؟

4- أكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر يقع في الدورة الرابعة و المجموعة الثامنة A ثم حدد رمز العنصر ؟

5- أي من (S/Se) أقل نشاطا ؟ ولماذا ؟

6- أي من (K/Rb) أكثر نشاطا ؟ ولماذا؟

7- أي عناصر الدورة الثالثة أقل نشاطا ؟

8- ما صيغة المركب الناتج من تفاعل الكلور (Cl) مع الصوديوم (Na) ؟

9- أي من عناصر المجموعة الثالثة A لا يعتبر فلز ؟

10- ما اسم المركب الناتج من تفاعل كل مما يلي مع الماء :

الصوديوم: البوتاسيوم : الليثيوم :

11- صف ماذا يحدث عند تفاعل كل مما يلي مع الماء :

البوتاسيوم (K) :

السيزيوم (Cs) :

إذا كان لدي العناصر الآتية :

$_{11}Na$, $_{18}Ar$, $_{6}C$, $_{7}N$, $_{16}S$, $_{5}B$, $_{12}Mg$, $_{19}K$

اختار من العناصر السابقة عنصرا :

1- من الغازات النبيلة

2- يقع في المجموعة (5A) من الجدول الدوري

3- ينتمي إلى مجموعة الهالوجينات

4- يكون أيونات ثنائية سالبة عند تفاعله مع العناصر الأخرى

5- من القلويات الترابية

6- عنصران يقعان في المجموعة نفسها

7- الأكبر حجما :N /B

8- لا فلز من المجموعة الرابعة

الجدول التالي يمثل جزءا من الجدول الدوري و يحتوي على عناصر برموز لعناصر افتراضية ، ادرسه جيدا ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه :

											Y
V					W		D				
X	Z				E		M		B		

أ- أكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر B .

ب- أي العنصرين أكبر حجما M أم E ؟

ج- أي العناصر يساوي فيها عدد إلكترونات المستوى الخارجي 4 ؟

د- أيهما أنشط كيميائيا V أم X ؟

هـ- ما الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من تفاعل العنصرZ مع العنصرD ؟

عادة عبيدات

و- أي العناصر اكتمل مستوى الطاقة الخارجي فيه بالإلكترونات ؟

ز- أي العناصر يكون أيونات ثلاثية سالبة عند تفاعله مع عناصر أخرى ؟

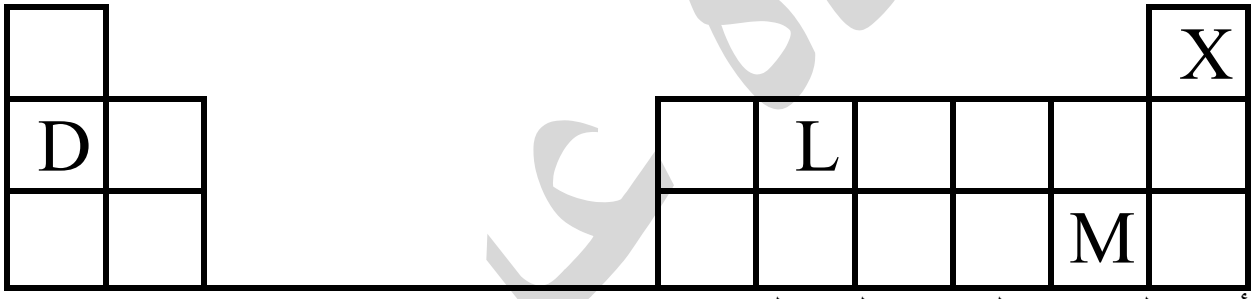
ح- ما العنصر الذي يعد من مجموعة القلويات الترابية ؟

ط- عنصر يوصل التيار الكهربائي و يتفاعل مع الأكسجين والماء بشدة مكونا محلولا قاعديا

ك- عنصر موجود على شكل جزيئات يتفاعل مع عناصر المجموعة الاولى بشدة ليكون مركب أيوني

ل- عنصر موجود في الطبيعة على شكل ذرات

الجدول التالي يمثل جزءا من الجدول الدوري و يحتوي على عناصر برموز لعناصر افتراضية ، ادرسه جيدا ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه :



1- أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر D .

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

3- ما العدد الذري للعنصر L؟

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

5- لديك العناصر الإفتراضية (A,G,W,R) ضع كل عنصر منها في المكان المناسب له في الجدول أعلاه اعتمادا على المعلومات الآتية :

أ- عدده الذري 15 .

ب- ينتهي التوزيع الإلكتروني له بوجود ستة إلكترونات في مستوى الطاقة الثالث لذرته .

ج- التوزيع الإلكتروني له (2,8,2)

د - يقع في المجموعة الخامسة و الدورة الثانية .

يتضمن الجدول التالي رموزا لعناصر افتراضية و أعدادها الذرية ، ادرسه جيدا ثم أجيب عن الأسئلة الآتية :-

رمز العنصر	D	M	V	X	W	Z	Y	G
العدد الذري	12	15	11	18	13	3	9	17

أ

أ- أرتب العناصر D , W , V , M تصاعديا وفق حجمها الذري .

ب- أي العنصرين أكثر ميلا لكسب الإلكترونات : العنصر Y أم G ؟

ج- أي العنصرين أكثر ميلا لكسب الإلكترونات : Z أم V ؟

د- أي العنصرين أكبر حجما : Z أم V ؟

هـ- أي العناصر في الجدول الدوري يميل إلى فقد أو كسب أو المشاركة بالإلكترونات ؟

و- ما رقم مجموعة العنصر W ؟

ز- ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي للعنصر M ؟

ادرس الجدول الآتي ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه :

العنصر	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات
A	9	10	10
B	12	10	12
C	10	10	10
D	11	10	12
E	15	18	16

1- أيهما يمثل ذرة متعادلة ؟

2- أيهما يمثل أيونا سالبا ؟ وما شحنته ؟

3- أيهما يمثل أيونا موجبا ؟ وما شحنته ؟

ادرس العناصر الآتية ، أجيب عن الأسئلة التي تليها :

$_{1}H$, $_{3}Li$, $_{12}Mg$, $_{6}C$,$_{5}B$, $_{7}N$, $_{8}O$, $_{9}F$, $_{11}Na$, $_{16}S$, $_{14}Si$, $_{17}Cl$

1- أي منها عدد مستويات الطاقة الرئيسة فيه يساوي 3 ؟

2- أي منها عدد إلكترونات التكافؤ فيه يساوي 2 ؟

3- أي منها عدد البروتونات فيه يساوي 9 ؟

4- أي من هذه العناصر يصل إلى حالة الاستقرار إذا كسب ثلاثة إلكترونات أو شارك فيها ؟

صنفي العناصر السابقة وفق صفاتها الفيزيائية إلى ثلاث مجموعات و أجيبي عن الأسئلة التالية

5- ما المجموعة التي تميل ذراتها إلى كسب الإلكترونات أو المشاركة بها ؟

6- ما المجموعة التي تميل ذراتها إلى المشاركة بالإلكترونات فقط ؟

7- ما المجموعة التي تميل ذراتها إلى فقد الإلكترونات ؟

أكمل الفراغ في كل جملة من الجمل الآتية :

1- تسمى العناصر التي لها القدرة على إطلاق الإشعاعات بصورة تلقائية ----------

2- تختلف نظائر العنصر الواحد في عدد ---------- في أنويتها

3- ينحرف مسار الأشعة المهبطية في أنبوب التفريغ الكهربائي عند التأثير عليها بمجال كهربائي مبتعدة عن القطب ---------- للمجال الكهربائي

4- النموذج الذي يعبر عن تصور العالم حول بينة الذرة يسمى ----------

5- التجارب العلمية التي أجريت على محاليل المركبات الأيونية و مصاهيرها ، و أثبتت أن الذرة تحتوي على جسيمات سالبة يمكن أن تفقدها أو تكسبها هي تجارب ----------

6- النموذج الذي يصف الذرة كرة متجانسة من الشحنة الموجبة ، غرس فيها عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة هو نموذج ----------

7- النموذج الذري الذي يصف الذرة بأنها جسيم كروي صغير غير قابل للتجزئة هو نموذج ----------

8- الجسيم الموجود خارج النواة هو ----------

الإجابات : 1- نظائر مشعة 2- النيوترونات 3- السالب 4- النموذج الذري
5- التحليل الكهربائي 6- ثومسون 7- دالتون 8- الإلكترون

* ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

1- العالم الذي أكتشف النواة :

أ- فارادي ب- دالتون ج- رذرفورد د- شادويك

2- " تتكون المادة من جسيمات صغيرة غير قابلة للتجزئة " ، هو أحد بنود نظرية :

أ- رذرفورد ب- شادويك ج- دالتون د- ثومسون

3- التي لا تتفق و نموذج دالتون الذري من الجمل التالية هي :

أ- تتألف الذرات من جسيمات صغيرة .

ب- تتشابه ذرات العنصر الواحد في الشكل و الكتلة .

ج- تتحول الذرة الى ذرة أخرى أثناء التفاعل الكيميائي .

د- تمتلك ذرات العناصر المختلفة كتلا مختلفة .

4- النموذج الذري الذي يعتبر الذرة كرة متجانسة موجبة هو نموذج :

أ- ثومسون ب- فارادي ج- دالتون د- رذرفورد

5- تجربة صفيحة الذهب لرذرفورد أثبتت لأول مرة أن الذرة تحتوي على :

أ- إلكترونات ب- بروتونات ج- نيوترونات د- أنوية

6- اقترح ثومسون في نموذجه أن الذرة متجانسة ، وعليه عندما أطلق رذرفورد دقائق ألفا على صفيحة الذهب توقع أن :

أ- تعبر جسيمات ألفا صفيحة الذهب في خط مستقيم

ب- تنحرف جميع دقائق ألفا عن مسارها .

ج- ترتد جميع دقائق ألفا نحو مصدر الدقائق

د- تعبر بعض الجسيمات و ينحرف البعض الآخر

7- عند إطلاق دقائق ألفا على صفيحة رقيقة من الذهب ، فإن معظم تلك الدقائق تخترق صفيحة الذهب بسبب :

أ- عدد النيوترونات كبير ب- عدد البروتونات كبير

ج- دقائق ألفا تخترق النواة د- معظم حجم الذرة فراغ

8- تطلق بعض النظائر المشعة أشعة غاما ، طبيعة هذه الأشعة هي :

أ- إلكترونات ب- بروتونات ج- نيوترونات د- أمواج كهرومغناطيسية

9- أول من أثبت أن معظم حجم الذرة فراغ هو :

أ- شادويك ب- بور ج- دالتون د- رذرفورد

10- أول جسيمات الذرة إكتشافا هو :

أ- الإلكترون ب- البروتون ج- النيوترون د- النواة

11- آخر الجسيمات الاتية إكتشافا هو :

أ- البروتون ب- النيوترون ج- النواة د- الإلكترون

12- مكتشف النيوترون هو العالم :

أ- دالتون ب- ثومسون ج- رذرفورد د- شادويك

13- مكتشف الإلكترون هو :

أ- ثومسون ب- لافوازييه ج- شادويك د- بور

14- الأشعة المهبطية تثبت أن الذرة تحتوي على :

أ- أنوية ب- بروتونات ج- نيوترونات د- إلكترونات

15- الأشعة التي تحمل شحنة سالبة هي :

أ- المصعدية ب- المهبطية ج- غاما د- القناة

16- جميع العبارات التالية تعد من خصائص الأشعة المهبطية ، ما عدا :

أ- عبارة عن دقائق مادية ب- تسير في خطوط مستقيمة

ج- شحنتها موجبة د- لا تتغير بتغير مادة المهبط

17- تتألف نواة الذرة من :

أ- إلكترونات + بروتونات ب- بروتونات + نيوترونات

عادة عبيدات

ج- نيوترونات + إلكترونات د- بروتونات فقط

18- الجسيم سالب الشحنة من الآتية :

أ- نواة الذرة ب- النيوترون ج- البروتون د- الإلكترون

19- فيما يتعلق بشحنة و كتلة كل من الإلكترون و البروتون ، فإن العبارة الصحيحة من العبارات الآتية هي :

أ- يحملان الشحنة نفسها لكن كتلة الإلكترون أقل .

ب- يحملان الشحنة نفسها ولهما الكتلة نفسها

ج- مختلفان في الشحنة ولهما الكتلة نفسها .

د- مختلفان في الشحنة و لكن كتلة البروتون أكبر .

20- الكتلة والحجم الذي تحتله النواة في الذرة هو :

أ- معظم كتلتها و القليل من الحجم

ب- القليل من كتلتها و القليل من حجمها

ج- معظم كتلتها و معظم حجمها .

د- القليل من كتلتها و معظم حجمها

21- عند إطلاق دقائق ألفا على صفيحة من الذهب ، فإن جزء ضئيل جدا لا يخترق الصفيحة و يرتد عن مساره ، يعزى ذلك إلى أن :

أ- عدد النيوترونات كبير ب- عدد البروتونات كبير

ج- دقائق ألفا اصطدمت بالنواة د- معظم حجم الذرة فراغ

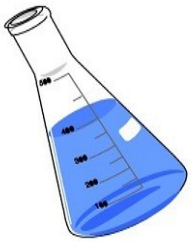
الإجابات :

رمز الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الإجابة	ج	ج	ج	أ	د	أ	د	د	د	أ	ب
رمز الفقرة	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
الإجابة	د	أ	د	ب	ج	ب	د	د	أ	ج	

الوحـدة الثـانية

الحموض والقواعد

و الأمـــــلاح



خصـــائص الحموض و القواعد

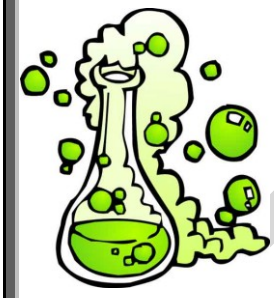
تعد الحموض والقواعد من المركبات الكيميائية ذات الأهمية الكبيرة في حياتنا و سنتعرف في هذه الوحدة على مفهومي الحمض و القاعدة و الفرق بينهما و كيف يمكن الكشف عن كل منهما باستخدام الكواشف و من خلال قيم درجة الحموضة سنتعرف على طريقة تمييز كل من الحموض و القواعد الضعيفة و خصائص كل منها .

أولا :- الحموض

توجد الحموض في العديد من المواد في حياتنا فعصير الليمون يحتوي على حمض الستريك و المعدة تفرز حمض الهيدروكلوريك لهضم الطعام كما تدخل الحموض في كثير من الصناعات الكيميائية فماهي الحموض و ماصفاتها ؟

هناك عدة تعريفات للحموض لكننا سندرس بهذه الوحدة تعريف العالم أرهينيوس

الحمض :- مواد تنتج أيونات الهيدروجين H^+ عند ذوبانها في الماء .



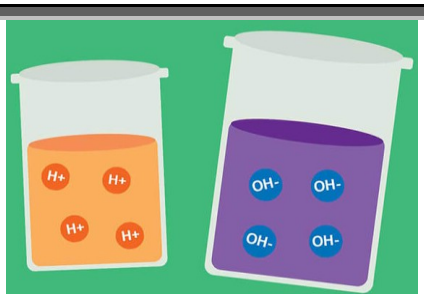
صفات الحموض :- 1- ذات طعم حمضي لاذع و الحموض الصناعية لا يجوز تذوقها مطلقا

2- محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي

3- تؤثر في الكواشف مثل عباد الشمس بحيث تحول لونه الأزرق إلى الأحمر

4- الحموض الصناعية خطيرة كاوية للأنسجة حارقة للجلد

5- تتفاعل مع الفلزات النشطة و ينتج من تفاعلهما غاز الهيدروجين وملح الفلز



6- لا يجوز لمسها أو شمها أو تذوقها طلاقا أكالة للجلد

توجد الحموض في العديد من المواد الغذائية كالليمون و البرتقال و اللبن والخل وهي التي تكسبها الطعم الحامضي

أمثلة على بعض الحموض المألوفة والمواد التي تحويها :-

أهمية الحموض :- 1- يحتوي عصير الليمون على حمض السيتريك

2- تفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك HCl لهضم الطعام

اسمُ الحَمضِ	الصيغةُ الكيميائيةُ
حَمضُ الهيدروكلوريك	HCl
حَمضُ النيتريك	HNO_3
حَمضُ الكبريتيك	H_2SO_4

3- فيتامين C المقاوم للرشح هو حمض الأسكوربيك

4- تدخل الحموض في الكثير من الصناعات الكيميائية ، مثل :-

أ- يستخدم حمض الكبريتيك H_2SO_4 في صناعة الورق وبطاريات السيارات

ب- يستخدم حمض الفسفوريك H_3PO_4 في صناعة الأسمدة

تأين الحمض :- يتأين الحمض في الماء وفق المعادلة حيث (aq) تشير إلى المحلول المائي

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

هناك حموض قوية تتأين كليا في الماء و تعطي تركيزا كبيرا من أيونات الهيدروجين H^+ (الأيون المسؤول عن الخصائص الحمضية للمحلول) فتظهر الصفات الحمضية بشكل أقوى و هناك حموض تتأين بشكل جزئي و يبقى الجزء الأكبر غير متأين ولا ينتج سوى كميات قليلة من أيونات الهيدروجين H^+ فتضعف الصفات الحمضية للمحلول .

حموض لاتحتوي هيدروجين :- لا تحتوي جميع الحموض في تركيبها على الهيدروجين ، فالمحاليل المائية لأكاسيد اللافلزات تعتبر حمضية التأثير لأنها تنتج حموضا عند تفاعلها مع الماء مثال :- غاز CO_2 وغاز SO_2 وتسمى ب الأكسيد الحمضي

$$CO_{2(g)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$

$$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)}$$

الأكسيد الحمضي :- هو أكسيد عنصر لا فلزي ينتج حمضا عند ذوبانه في الماء

أمثلة على حموض قوية :- HNO_3 / H_2SO_4 / HCl

أمثلة على حموض ضعيفة :- H_2CO_3 / $HCOOH$ / CH_3COOH

أفكر ص 47 :- لان عند ذوبانه في الماء يكون محلولا حمضيا من حمض النيتريك يتأين منتجا أيون الهيدروجين كما في المعادلات الآتية

$$NO_{2(g)}+H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HNO_{3(aq)}$$

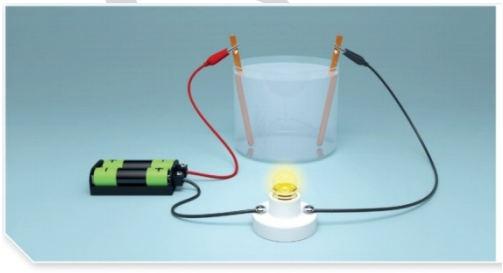
$$HNO_{3(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

أتحقق ص 47 :-

$$HI_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

خصائص الحموض :-

1- توصل محاليلها التيار الكهربائي :- تتأين الحموض في الماء منتجة أيونات الهيدروجين وأيون آخر سالب حرة الحركة لذا تعد محاليلها موصلة للتيار الكهربائي

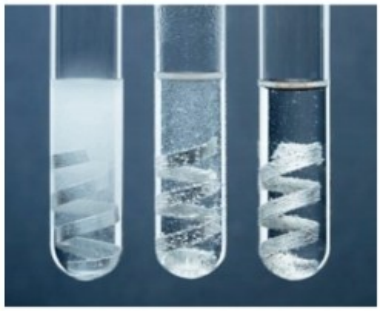


مثال :- تأين حمض النيتريك HNO_3

$$HNO_{3(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

ووجود هذه الأيونات يفسر التوصيل الكهربائي

2- تتفاعل مع الفلزات:- تتفاعل محاليل الحموض مع بعض الفلزات منتجة ملح الحمض و غاز الهيدروجين حيث يحل الفلز محل ذرة الهيدروجين في الحمض

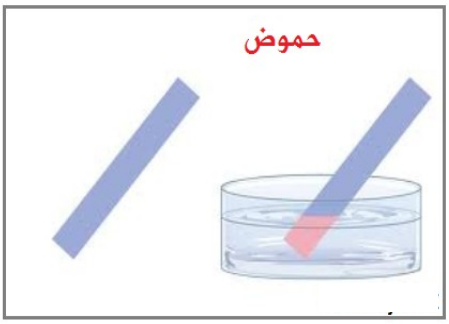


مثال :- تفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك :-

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + MgCl_{2\,(aq)}$$

يحل المغنيسيوم محل الهيدروجين في حمض الهيدروكلوريك و تنطلق كمية من غاز الهيدروجين H_2

3- تغير لون الكواشف :-



الكاشف :- مادة يتغير لونها تبعا لنوع المحلول الذي توجد فيه

مثال : كاشف تباع الشمس يوجد على شكل أوراق زرقاء أو حمراء

حيث يتغير لون الأوراق الزرقاء إلى اللون الأحمر في الوسط الحمضي وتبقى الأوراق الحمراء بنفس اللون

كواشف أخرى : كاشف الفينولفثالين الذي لا لون له في الوسط الحمضي و زهري اللون في الوسط القاعدي

القواعد

توجد القواعد في العديد من المواد في حياتنا فالعديد من مواد التنظيف تحتوي على قواعد و بعض الأدوية و العلاجات و المواد المستخدمة في البناء تحتوي قواعد ، فما هي القواعد و ما صفاتها ؟

هناك عدة تعريفات للقواعد لكننا سندرس بهذه الوحدة تعريف العالم **أرهينيوس**

القاعدة :- مواد تنتج أيونات الهيدروكسيد OH^- عند ذوبانها في الماء .

صفات القواعد :- 1 - ذات طعم مر و ملمس زلق صابوني و القواعد الصناعية لا يجوز تذوقها ولا لمسها مطلقا

2- محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي

3- تؤثر في الكواشف مثل عباد الشمس بحيث تحول لونه الأحمر إلى الأزرق

غادة عبيدات

اسم القاعدة	الصيغة الكيميائية
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH
هيدروكسيد الكالسيوم	$Ca(OH)_2$
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH

4- القواعد الصناعية خطيرة كاوية للأنسجة حارقة للجلد

5- تتفاعل جميع القواعد سواء أكانت أكاسيد الفلزات أو هيدروكسيداتها مع الحموض و ينتج من تفاعلهما ملح وماء .

أهمية القواعد :- 1- يحتوي الصابون على هيدروكسيد الصوديوم

2- تدخل الأمونيا في صناعة سوائل التنظيف و الأسمدة

3- يستخدم هيدروكسيد المغنيسيوم في صناعة الأدوية المعالجة لحموضة المعدة

4- يستخدم هيدروكسيد الكالسيوم في البناء وطلاء سيقان الأشجار و في تنقية مياه الشرب من الشوائب

تأين القاعدة :- تتأين القاعدة في الماء وفق المعادلة

$$XOH_{(aq)} \longrightarrow X^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

هناك قواعد قوية تتأين كليا في الماء و تعطي تركيزا كبيرا من أيونات الهيدروكسيد فتظهر الصفات القاعدية بشكل أقوى و هناك قواعد تتأين بشكل جزئي و يبقى الجزء الأكبر غير متأين ولا ينتج سوى كميات قليلة من أيونات الهيدروكسيد فتضعف الصفات القاعدية للمحلول .

* قد تنتج القاعدة أيون هيدروكسيد واحد فقط أو أكثر

مثال :-

$$KOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} K^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

$$Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$$

قواعد لا تحتوي هيدروكسيد :- لا تحتوي جميع القواعد في تركيبها على الهيدروكسيد ، فالمحاليل المائية لأكاسيد الفلزات تعتبر قاعدية التأثير لأنها تنتج هيدروكسيد الفلز عند تفاعلها مع الماء و الذي يتأين في الماء منتجا أيون الهيدروكسيد مثال :- غاز CaO و Na_2O و MgO

الأكسيد القاعدي :- هي أكاسيد لعناصر فلزية منه ما يذوب في الماء منتجا قاعدة ومنه لا يذوب في الماء .

تعتبر الأمونيا من القواعد بالرغم من عدم احتوائها على هيدروكسيد لكن عندما تتفاعل مع الماء تكون أيون الهيدروكسيد وهيدروكسيد الأمونيوم كما في المعادلة :-

$$NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^{+}{}_{(aq)} + OH^{-}{}_{(aq)}$$

أمثلة على قواعد قوية :- $NaOH$ / $LiOH$ / $Ca(OH)_2$ / $Ba(OH)_2$

أمثلة على قواعد ضعيفة :- NH_3 / N_2H_4

<u>القلويات :-</u> أكاسيد أو هيدروكسيدات الفلزات الذائبة في الماء

تشمل القلويات أكاسيد و هيدروكسيدات عناصر المجموعة الأولى و معظم أكاسيد هيدروكسيدات عناصر المجموعة الثانية

مثال :- ذوبان أكسيد الصوديوم في الماء حيث يكون هيدروكسيد الصوديوم الذي يتأين منتجا أيون الهيدروكسيد

$$Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$$

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^{+}{}_{(aq)} + OH^{-}{}_{(aq)}$$

<u>أتحقق ص 49 :-</u> 1- لان حمض الهيدروبروميك يتأين في الماء وفق المعادلة و ينتج أيونات الهيدروجين و ايونات بروميد سالبة حرة الحركة في المحلول

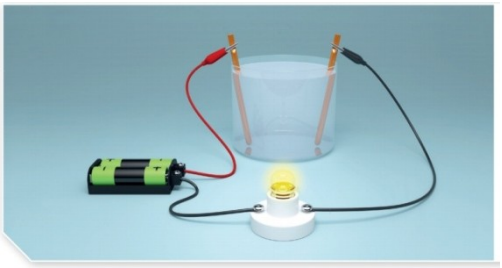
$$HBr_{(aq)} \longrightarrow H^{+}{}_{(aq)} + Br^{-}{}_{(aq)}$$

-2

$$2Na_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + Na_2SO_{4\,(aq)}$$

<u>خصائص القواعد :-</u>

1- توصل محاليلها التيار الكهربائي



تتأين القواعد في الماء منتجة أيونات الهيدروكسيد وأيون آخر موجب حرة الحركة لذا تعد محاليلها موصلة للتيار

الكهربائي

مثال :- تأين هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_{2(aq)}$

$$Ba(OH)_{2(aq)} \longrightarrow Ba^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^{-}{}_{(aq)}$$

ووجود هذه الأيونات حرة الحركة يفسر التوصيل الكهربائي لمحلول هيدروكسيد الباريوم

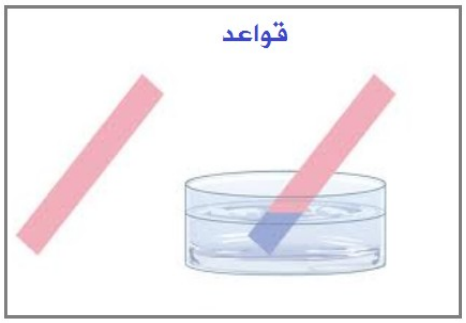
أتحقق ص 50 :-

يعد أكسيد الليثيوم Li_2O قلويا لأنه يذوب في الماء حيث يكون هيدروكسيد الليثيوم LiOH الذي يتأين في الماء منتجا أيون الهيدروكسيد كما في المعادلات الآتية :-

$$Li_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)}$$

$$LiOH_{(aq)} \longrightarrow Li^{+}{}_{(aq)} + OH^{-}{}_{(aq)}$$

2- تغير لون الكواشـــــف :-



حيث يتغير لون الأوراق الحمراء إلى اللون الأزرق في الوسط القاعدي وتبقى الأوراق الزرقاء بنفس اللون

كواشف أخرى : كاشف الفينولفثالين يتحول من عديم اللون إلى زهري اللون في الوسط القاعدي

أتحقق ص 51 :- لأنه يتأين في الماء منتجا أيون الهيدروكسيد و أيون آخر موجب تكون هذه الأيونات حرة الحركة في المحلول كما في المعادلة الآتية :-

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^{+}{}_{(aq)} + OH^{-}{}_{(aq)}$$

قوة الحموض والقواعـــــد

تعد درجة التأين مقياسا لقوة الحمض أو القاعدة في الماء

درجة التأين :- قدرة الحموض أو القواعد على التأين الى أيونات موجبة وسالبة

الحمض القوي :- يتأين كليا في الماء و يعبر عنه بسهم يكتب بإتجاه واحد ⟵ للدلالة على التأين الكلي كما في المعادلة

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

في وعاء التفاعل يحتوي المحلول على أيونات الهيدورجين الموجبة وأيونات الأيون السالب فقط

الحمض الضعيف :- يتأين جزيئا في الماء و يعبر عنه بسهمين يكتب بإتجاهين متعاكسين للدلالة على التأين الجزئي كما في المعادلة (⟷)

$$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

في وعاء التفاعل يحتوي المحلول على أيونات الهيدورجين الموجبة والأيونات السالبة و جزيئات الحمض غير المتأينة

كلما كان الحمض أقوى

1- كانت قدرته على إنتاج أيونات H^+ أكبر

2- يحتوي محلوله على نسبة أكبر من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة

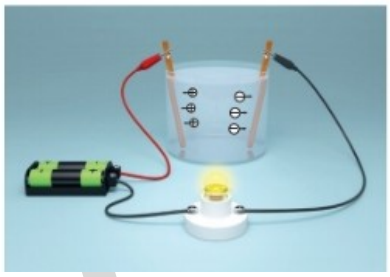
3- زادت قدرته على توصيل التيار الكهربائي

4- سرعة تفاعله مع الفلزات أكبر

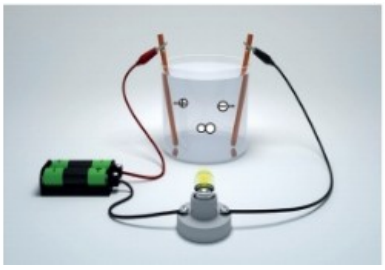
غادة عبيدات

يمثل الشكلين قوة توصيل محلولين لحمضين مختلفين للتيار الكهربائي

حمض قوي



حمض ضعيف



القاعدة القوية :- تتأين كليا في الماء منتجة أيونات OH^- و أيونات موجبة أخرى .

مثال : تأين هيدروكسيد الليثيوم

$$LiOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Li^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

القاعدة الضعيفة :- تتأين جزئيا في الماء منتجة أيونات OH^- و أيونات موجبة أخرى وجزء غير متأين في المحلول من القاعدة .

مثال : تأين الأمونيا :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

كلما كانت القاعدة أقوى

1- كانت قدرتها على إنتاج أيونات أكبر

2- يحتوى محلولها نسبة أكبر من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة

3- تزداد قدرتها على التوصيل الكهربائي

أفكر ص 53 :- HNO_3 لأنه يحتوي نسبه أكبر من أيونات H^+ الموجبة

يمثل الجدول بعض الحموض والقواعد الضعيفة

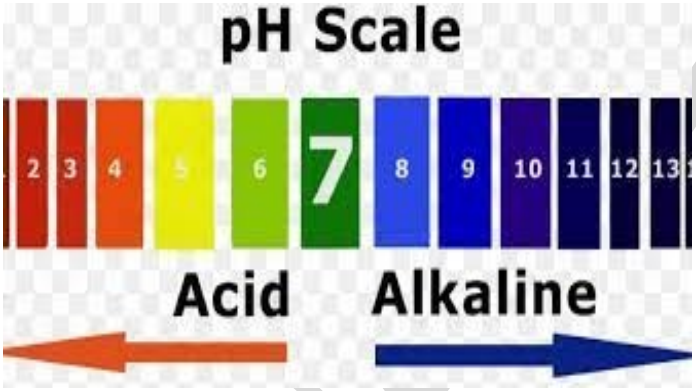
حموض قوية	خمض الهيدروكلوريك HCl	قواعد قوية	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
	خمض الهيدروبروميك HBr		هيدروكسيد الصوديوم NaOH
	خمض النيتريك HNO_3		هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$
	خمض الكبريتيك H_2SO_4		هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$
حموض ضعيفة	خمض الهيدروفلوريك HF	قواعد ضعيفة	الأمونيا NH_3
	خمض الإيثانويك CH_3COOH		الهيدرازين N_2H_4
	خمض الفسفوريك H_3PO_4		

أتحقق ص 53 :- لان هيدروكسيد البوتاسيوم يتأين كليا في الماء وفق المعادلة

$$KOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

منتجا أيونات حرة الحركة أكثر من الأيونات الموجبة والسالبة في محلول الأمونيا التي تعتبر قاعدة ضعيفة تتفكك جزئيا في الماء ويحتوي محلولها على نسبة قليلة من الأيونات

الرقم الهيدروجيني pH



الرقم الهيدروجيني :- هو مقياس لتحديد تركيز أيونات الهيدروجين H^+ في المحلول

* يرمز للرقم الهيدروجيني بالرمز (pH)

* الرقم الهيدروجيني مقياس مدرج من 0 إلى 14 و يعبر عن تركيز أيونات H^+ و أيونات OH^- في المحلول يطلق عليه تدريج الرقم الهيدروجيني

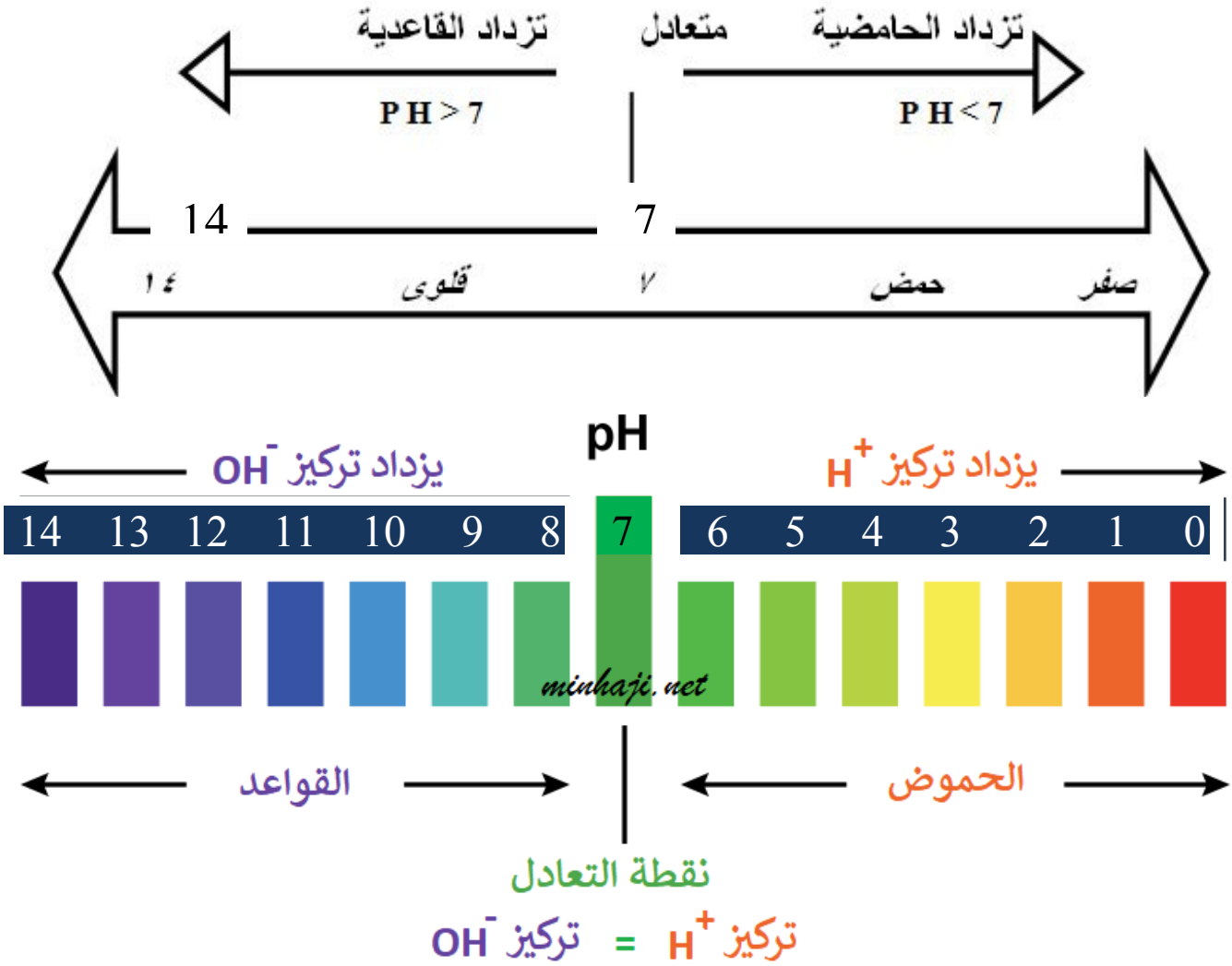
* المحاليل الحمضية تمتلك قيمة (pH) أقل من 7 ، و كلما قلت قيمة الpH للحمض زادت قوته

* المحاليل القاعدية تمتلك قيمة (pH) أكبر من 7 ، و كلما زادت قيمة الpH للقاعدة زادت قوتها

* المحاليل المتعادلة تمتلك قيمة (pH) = 7 ، ليس حمضيا أو قاعديا

أتحقق ص 54 :- - من الشكل 8 : ماء البحر أكثر قاعدية من الماء النقي

- من الشكل 8 نلاحظ أن الخل تركيز أيونات فيه أكبر من البندورة



استخدام الكواشف لتحديد الرقم الهيدروجيني

درسنا من صفات الحموض و القواعد تأثيرها على كاشف تباع الشمس فتغير لونه فما هو الكاشف ؟

الكاشف :- عبارة عن حموض أو قواعد عضوية ضعيفة تلون بلون معين في المحاليل الحمضية ، بينما تتلون بلون آخر في المحاليل القاعدية . أو مادة يتغير لونها حسب حمضية الوسط الذي توجد فيه أو قاعديته

أنواع الكواشف :-

1- كواشف صناعية :- هي كواشف كيميائية يتم تحضيرها في المختبر أو يمكن شراؤها جاهزة مثال :- كاشف تباع الشمس و كاشف الفينولفثالين وكاشف الميثيل البرتقالي .

2- كواشف طبيعية :- هي كواشف يمكن الحصول عليها من مصادر طبيعية تستخلص من مواد في الطبيعة مثل ثمار النباتات و أزهارها و أوراقها و جذورها مثل :- كاشف الورد الجوري و كاشف الملفوف الأحمر و كاشف الشاي

* الكواشف الطبيعية و تأثرها بالحمض و القاعدة باستخدام كاشف ورق الملفوف الاحمر

اسم المادة	لون الكاشف الناتج	نوع المادة (حمض أو قاعدة)
حمض الهيدروكلوريك	أحمر	حمض
هيدروكسيد الصوديوم	أخضر أو بنفسجي داكن	قاعدة
عصير الليمون	أحمر	حمض
مسحوق الخبيز	أخضر أو بنفسجي داكن	قاعدة
سائل تنظيف الصحون	أخضر أو بنفسجي داكن	قاعدة

تأثير الكواشف الصناعية على الحمض و القاعدة

اسم المادة	الفينولفثالين	بروموثايمول الأزرق	الميثيل البرتقالي	تباع الشمس
HCl	لا لون	أصفر	أحمر	أحمر
HNO_3	لا لون	أصفر	أحمر	أحمر
NaOH	زهري	أزرق	أصفر	أزرق
KOH	زهري	أزرق	أصفر	أزرق

أهمية الكواشف :-

1- يمكننا بواسطتها التمييز بين الحمض و القاعدة

2- معرفة مدى قوة الحمض أو القاعدة

كاشف تباع الشمس (Litmus paper) :- كاشف صناعي يستخلص من بعض أنواع الأشنات (فطر وطحلب يعيشان معا بعلاقة تكافلية)

أما الماء المقطر فتبلغ قيمة له = 7 أي انه يعتبر متعادلا لان تركيز أيونات الهيدروجين مساو لتركيز أيونات الهيدروكسيد ، أي انه $[OH^-]=[H^+]$

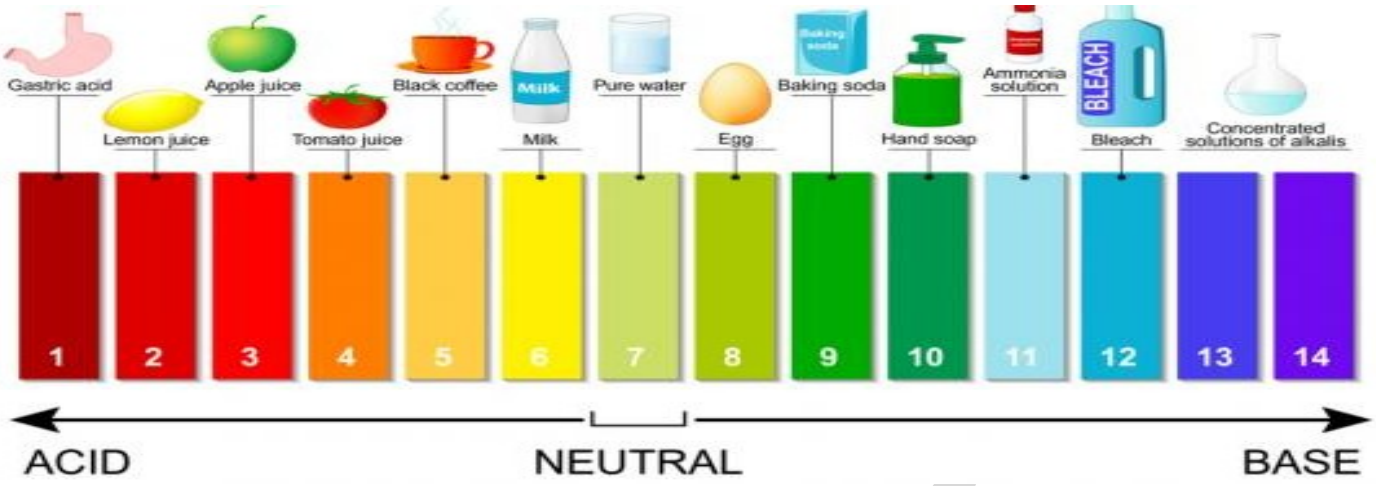
ما معنى pH :- اختصار Power of Hydrogen مقياس الأس الهيدروجيني

أتحقق صفحة 55 :- يرفق معه دليل ألوان قياسي لمقارنة اللون بعد استخدام الكاشف

كيف أحسب الرقم الهيدروجيني :- عن طريق العلاقة $\mathbf{pH = - \log [H^+]}$

تدرس في صفوف لاحقة

أمثلة على مواد مختلفة مع قيمها الهيدروجينية المختلفة



<u>الكاشف العام :-</u> كاشف يستخدم للحكم على قوة الحمض أو القاعدة وهو يتكون من مزيج من الكواشف بحيث يتغير لونه تدريجيا بتغير قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول بالاستناد على دليل ألوان يرفق معه

<u>مقياس الرقم الهيدروجيني</u>

(PH- meter) :- جهاز خاص لقياس الرقم الهيدروجيني يعطي قياسات أكثر دقة للرقم الهيدروجيني من الكاشف العام

استخداماته : يستخدم في المجالات الصناعية التي تتطلب قيما محددة و دقيقة للرقم الهيدروجيني .

التجربـــــة (1) :-

<u>التحليل و الاستنتـــــاج :</u>

1- أحدد الحمض الأقوى والقـــاعدة الأقوى ؟

الحمض الأقوى HCl أقوى من CH_3COOH والقاعدة NaOH أقوى من القاعدة NH_3

2- توصيل محلول حمض HCl أقـــوى منه لمحلول حمض CH_3COOH ؟

لان الحمض HCl حمض قوي يتفكك كليا في الماء ويحتوي محلوله على نسبة عالية من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة بينما الحمض CH_3COOH ضعيف يتفكك جزئيا في الماء ويحتوي محلوله على نسبة قليلة من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة

3- أفسر التوصيل الكهربائي لمحلول NaOH أقوى منه لمحلول الأمونيا NH_3 ؟

لان القاعدة NaOH قوية فهي تتفكك كليا في الماء ويحتوي محلولها على نسبة عالية من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة بينما القاعدة NH_3 ضعيفة تتفكك جزئيا في الماء ويحتوي محلولها على نسبة قليلة من الأيونات الموجبة والسالبة حرة الحركة .

4- أستنتج العلاقة بين قوة الحمض و قيمة PH لمحلوله

كلما زادت قوة الحمض قلت قيمة PH لمحلوله

5- أستنتج العلاقة بين قوة القاعدة و قيمة PH لمحلولها

كلما زادت قوة القاعدة زادت قيمة PH لمحلولها

6- أصف الدليل على حدوث تفاعل بين كل من حمض HCl و حمض CH_3COOH مع حبيبات الخارصين Zn؟

يتصاعد غاز الهيدروجين .

7- استنتج العلاقة بين قوة الحمض و سرعة تفاعله مع الخارصين ؟

كلما زادت قوة الحمض أصبح تفاعله مع الخارصين أسرع ويطلق غاز الهيدروجين بكميات أكبر

1- صنفت المركبات الكيميائية الى حمضية وقاعدية بناء على أيونات الهيدروجين و أيونات الهيدروكسيد الناتجة عن ذوبانها في الماء

2- درجة التأين : تعبير عن قدرة الحموض أو القواعد على التفكك الى أيونات موجبة وسالبة

الكاشف : المادة التي يتغير لونها تبعا لنوع المحلول الذي توجد فيه

الرقم الهيدروجيني : مقياس لدرجة حموضة المحلول التي ترتبط بتركيز أيونات H^+ في المحلول .

3- أ- يعد أكسيد المغنيسيوم MgO ذو خصائص قاعدية لأنه يذوب في الماء حيث يكون هيدروكسيد المغنيسيوم الذي يتأين منتجا أيون الهيدروكسيد كما في المعادلات الآتية :-

$$MgO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(aq)}$$

$$Mg(OH)_{2\,(aq)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

ب- الحموض والقواعد الصناعية مواد خطيرة حارقة وكاوية للجلد والأنسجة مواد أكالة و بعضها سام يجب التعامل معها بحذر شديد

4-

محلولُ A	pH = 14
محلولُ B	pH = 9

A	B
قاعدة قوية	قاعدة ضعيفة
توصل التيار الكهربائي بقوة	توصل التيار الكهربائي بضعف
تركيز كبير من OH^-	تركيز قليل من OH^-

-5

$N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$

$Ca_{(s)} + 2HBr_{(aq)} \longrightarrow CaBr_2 + H_{2(g)}$

$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{3(aq)}$

-6

أ- لون الكاشف أصفر لانه حمضي

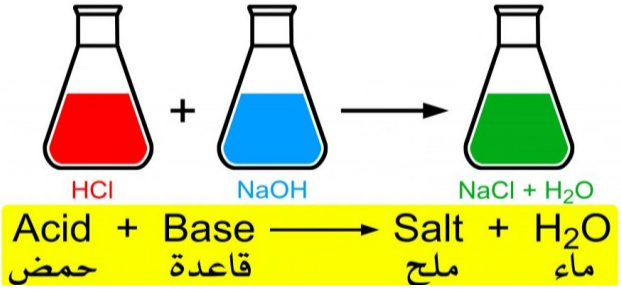
ب- مبيض الغسيل مادة قاعدية فيكون لون الكاشف أزرق

ج- محلول Li_2O قاعدي فيكون لون الكاشف أزرق

د- الماء المقطر محلول متعادل فيكون لون الكاشف أخضر

-7

ليس بالضرورة لان هناك أكاسيد حمضية لا تحتوي في تركيبها على هيدروجين لكنها تعتبر من الحموض لأنه عند ذوبانه في الماء يكون حمضا يتأين منتجا أيون الهيدروجين كما أن هناك الكثير من المركبات تحتوي على الهيدروجين لا تصنف كحموض مثل الأمونيا NH_3 يصنف كقاعدة و غاز الميثان مثلا يحتوي على 4 هيدروجين ولا يصنف من ضمن الحموض و لا من ضمن القواعد



تفاعل الحموض و القواعد

(تفاعل التعـــادل)

عندما يتفاعل الحمض مع القاعدة فان محلولا متعادلا ينتج يكون فيه تركيز أيونات $[H^+]$ مساويا لتركيز أيونات $[OH^-]$ لذا اصطلح على تسمية تفاعل الحمض و القاعدة تفاعل تعادل ، فماهو تفاعل التعادل ؟

تفاعل التعادل :- التفاعل بين أيونات الهيدروجين H^+ من الحمض وأيونات الهيدروكسيد OH^- من القاعدة لتكوين جزيئات الماء .

مثال :- $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

وتكون المعادلة النهائية من تفاعل أيونات H^+ من الحمض مع أيونات OH^- من القاعدة

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

** تتفاعل محاليل الحموض مع أكاسيد الفلزات القاعدية Na_2O , MgO , CaO لإنتاج الأملاح وجزيئات الماء

مثال :- تفاعل أكسيد المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك HCl

$$2HCl_{(aq)} + MgO_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

** تتفاعل محاليل القواعد مع أكاسيد اللافلزات الحمضية مثل: CO_2 , SO_2 , NO_2

مثال :- تفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH

$$SO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

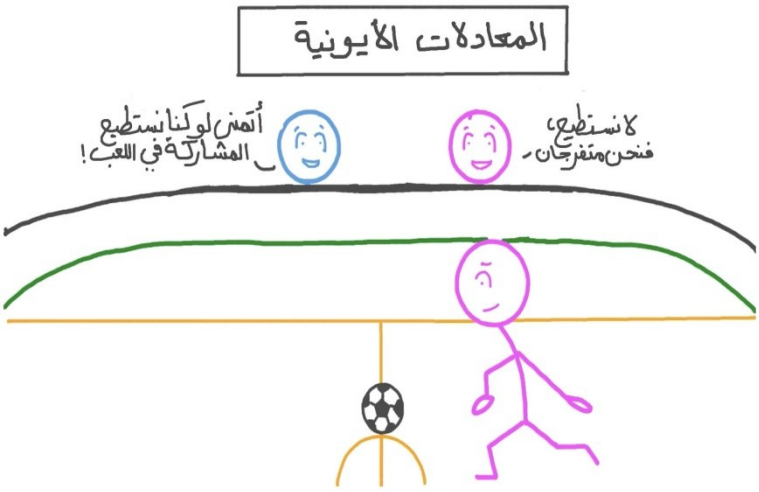
أتحقق صفحة 60 :-

$HBr + KOH \longrightarrow KBr + H_2O$

$2HCl + CaO \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$

$2LiOH + CO_2 \longrightarrow Li_2CO_3 + H_2O$

المعادلـــة الأيونيـــة



المعادلة الأيونية :

المعادلة التي تتضمن الأيونات الموجودة في المحلول المائي

مثال:- تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم حيث يتأين كل منهما في الماء منتجا مايلي :

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$NaOH_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

نلاحظ أن أيونات Cl^- و Na^+ موجودة في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة حيث يطلق على هذه الأيونات اسم الأيونات المتفرجة

الأيونات المتفرجة :- هي الأيونات التي لم تشترك في التفاعل و لم تتغير شحناتها لذا يمكن حذفها من طرفي المعادلة

* بعد الحذف يصبح لدينا المعادلة الأيونية النهائية ويمكن كتابتها بالشكل الآتي :-

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

المعادلة الأيونية النهائية :-

هي المعادلة التي تتضمن الأيونات المتفاعلة فقط في المحلول المائي

في المثال السابق المعادلة النهائية تفاعل أيونات الهيدروجين H^+ مع أيونات الهيدروكسيد OH^-

مثال (1) :- يتعادل محلول حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH كما في المعادلة الموزونة الاتية :-

$$HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

1- أكتبي المعادلة الأيونية .

2- حددي الأيونات المتفرجة في المحلول

3- أكتبي المعادلة الأيونية النهائية

1- المعادلة الأيونية :-

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- نحذف الأيونات المتفرجة من طرفي المعادلة :-

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + \cancel{K^+_{(aq)}} + \cancel{OH^-_{(aq)}} \longrightarrow \cancel{K^+_{(aq)}} + \cancel{Cl^-_{(aq)}} + H_2O_{(l)}$$

3- المعادلة الأيونية النهائية :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

مثال (2) :- يتعادل محلول حمض النيتريك HNO_3 مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH كما في المعادلة الموزونة الاتية :-

$$HNO_{3\,(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KNO_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)}$$

1- أكتبي المعادلة الأيونية .

2- حددي الأيونات المتفرجة في المحلول

3- أكتبي المعادلة الأيونية النهائية

1- المعادلة الأيونية :-

$$H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- نحذف الأيونات المتفرجة من طرفي المعادلة :-

$$H^+_{(aq)} + \cancel{NO_3^-{}_{(aq)}} + \cancel{K^+_{(aq)}} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow \cancel{K^+_{(aq)}} + \cancel{NO_3^-{}_{(aq)}} + H_2O_{(l)}$$

غادة عبيدات

3- المعادلة الأيونية النهائية :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

<u>أتحقق ص 64 :-</u>

يتفاعل محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع محلول هيدروكسيد الليثيوم $LiOH$ كما في المعادلة الموزونة الآتية :-

$$H_2SO_{4\,(aq)} + LiOH_{\,(aq)} \rightarrow Li_2SO_{4\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- أكتبي المعادلة الأيونية .

2- حددي الأيونات المتفرجة في المحلول

3- أكتبي المعادلة الأيونية النهائية

1- المعادلة الأيونية :-

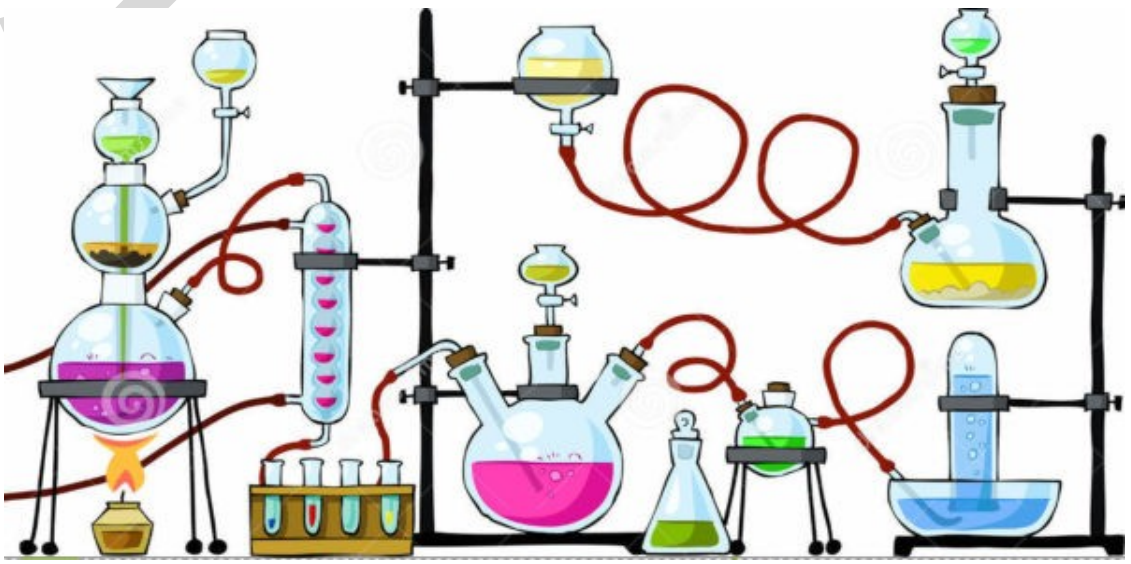
$$2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + Li^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Li^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- نحذف الأيونات المتفرجة من طرفي المعادلة :-

$$2H^+_{(aq)} + \cancel{SO_4^{2-}{}_{(aq)}} + \cancel{Li^+_{(aq)}} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow \cancel{Li^+_{(aq)}} + \cancel{SO_4^{2-}{}_{(aq)}} + H_2O_{(l)}$$

3- المعادلة الأيونية النهائية :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$



الأمـــــلاح

الملح :- مركب أيوني ينتج من تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة

* توجد الأملاح عادة على شكل بلورات صلبة

* تعد كبريتات الفلزات وكربوناتها و نتراتها و أملاح الأمونيوم من الاملاح

* تستخدم الأملاح في مجالات طبية متنوعة و في الأسمدة الكيميائية و في مكافحة الحشرات و الفطريات

تكوين الأمـــلاح :- صيغة الملح تقسم لجزئين

الأيون الموجب من القاعدة و الأيون السالب من الحمض

مثال :- NaCl ملح الطعام الجزء الموجب منه Na^+ من القاعدة NaOH والجزء السالب منه Cl^- من الحمض HCl

أفكر صفحة 65 :-

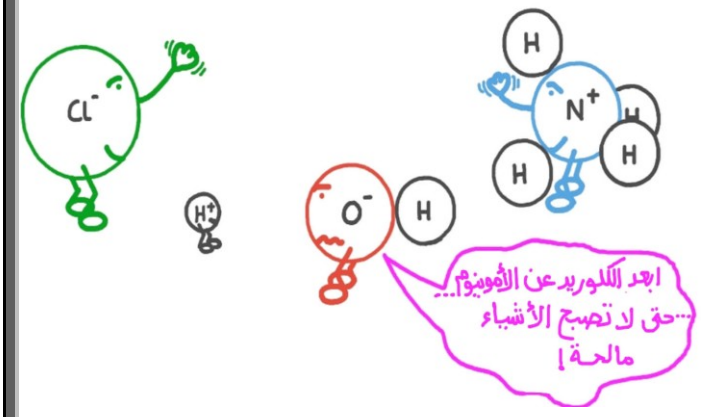
* الملح NaBr الجزء الموجب منه Na^+ من القاعدة NaOH والجزء السالب منه Br^- من الحمض HBr

* الملح CH_3COONa الجزء الموجب منه Na^+ من القاعدة NaOH والجزء السالب منه CH_3COO^- من الحمض CH_3COOH

الحمض	الأيونُ السالبُ منَ الحمضِ	اسمُ الملح المتكوِّن
الهيدروكلوريك HCl	كلوريد Cl^-	كلوريد البوتاسيوم KCl
النيتريك HNO_3	نترات NO_3^-	نترات الصوديوم $NaNO_3$
الكبريتيك H_2SO_4	كبريتات SO_4^{2-}	كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$
الفسفوريك H_3PO_4	فسفات PO_4^{3-}	فسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$

عادة عبيدات

تحضير الأمـــــــــلاح



يمكن الحصول على الأملاح بعدة طرق

1- تفاعل الحموض مع القواعد (القلويات)

مثال : تفاعل HCl مع KOH :

$$HCl_{(aq)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- تفاعل حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع أكسيد النحاس CuO

$$H_2SO_{4(aq)} + CuO_{(S)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

3- تفاعل الحموض مع الفلزات لإنتاج ملح الفلز و ينطلق غاز الهيدروجين

مثال : تفاعل المغنيسيوم Mg مع حمض الهيدروكلوريك HCl

$$2HCl_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

4- تفاعل الحموض مع كربونات الفلز لإنتاج ملح الفلز والماء وانطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون

$$2HNO_{3(aq)} + CuCO_{3(S)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

5- تفاعل الحموض مع القواعد التي لا تحتوي أيون الهيدروكسيد OH^-

$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

6- خلط محلولين لملحين مختلفين ينتج عنهما ملحان آخران كما في المعادلة الآتية :-

$$ZnCl_{2(aq)} + K_2CO_{3(aq)} \longrightarrow ZnCO_{3(s)} + 2KCl_{(aq)}$$

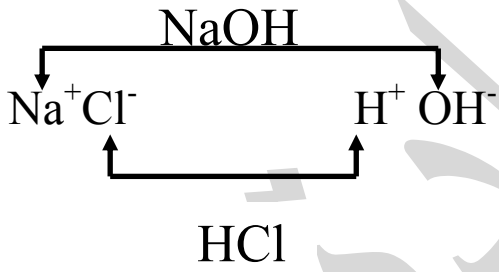
تصنيف الأملاح

تصنف الأملاح إلى أملاح حمضية وقاعدية ومتعادلة بالاعتماد على الحمض والقاعدة المكونان للملح

<u>الملح :</u>

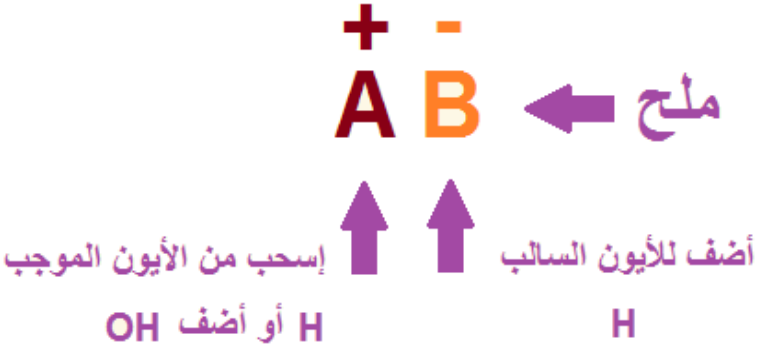
مادة أيونية ناتجة عن تفاعل حمض مع قاعدة (أصل الملح حمض و قاعدة)

كيف يتم معرفة أصل الملح ؟



أنواع محاليل الأملاح

أملاح قاعدية	أملاح متعادلة	أملاح حمضية
تتكون من تفاعل قاعدة قوية مع حمض ضعيف	تتكون من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية	تتكون من تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة
$7 < pH$	$7 = pH$	$7 > pH$
CH_3COONa	$LiCl$	NH_4Cl



أتحقق ص67 :-

الحمض	القاعدة	الملح الناتج	صنف الملح
HBr	NaOH	NaBr	متعادل
CH_3COOH	NaOH	CH_3COONa	قاعدي
HNO_3	NH_3	NH_4NO_3	حمضي

التجربة (3) :-

1- أصنف محاليل الأملاح إلى حمضية وقاعدية و متعادلة .

2- أقارن قيم الرقم الهيدروجيني للمحاليل الثلاثة

اسم الملح	الملح	صنف الملح	الرقم الهيدروجيني
كلوريد الصوديوم	NaCl	متعادل	PH=7
إيثانوات الصوديوم	CH_3COONa	قاعدي	PH >7
كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl	حمضي	PH <7

مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي

يمكن الاستدلال على حدوث تفاعل كيميائي عن طريق بعض المشاهدات التي ترافق حدوث التفاعل ومنها :-

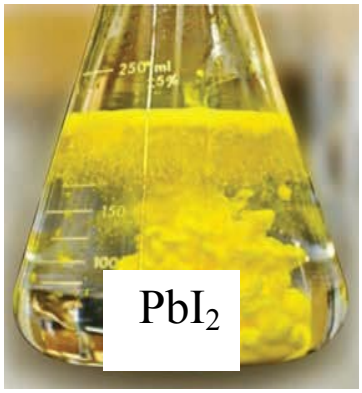
1- تصاعد غاز

مثال :- تصاعد غاز الهيدروجين H_2 عند تفاعل فلز الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك

$$2HCl_{(aq)}+Zn_{(s)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)}+H_{2(g)}$$

2- تكون راسب

مثال :- تكون مادة صفراء اللون عند خلط محلولي نترات الرصاص و يوديد البوتاسيوم



$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)} + 2KNO_{3(aq)}$$

3- تغير درجة حرارة المحلول الناتج كما في تفاعل الحمض مع القاعدة

أتحقق ص69 :-

1- انطلاق غاز

2- تكون راسب

3- تغير درجة حرارة المحلول

4- تغير في اللون

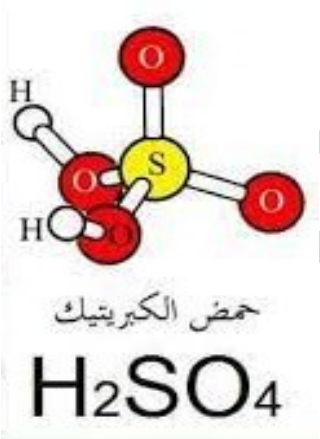
5- انطلاق طاقة

تحضير الحموض والقواعد صناعيا

للحموض أهمية كبيرة و العديد من الاستخدامات الكثيرة والمنوعة

تختلف الحموض و القواعد في طرائق تصنيعها ومن أمثلتها :-

حمض الكبريتيك (زيت الزاج)



استعمالات حمض الكبريتيك

1- صناعة الأسمدة الفوسفاتية

2- صناعة الورق والأصباغ

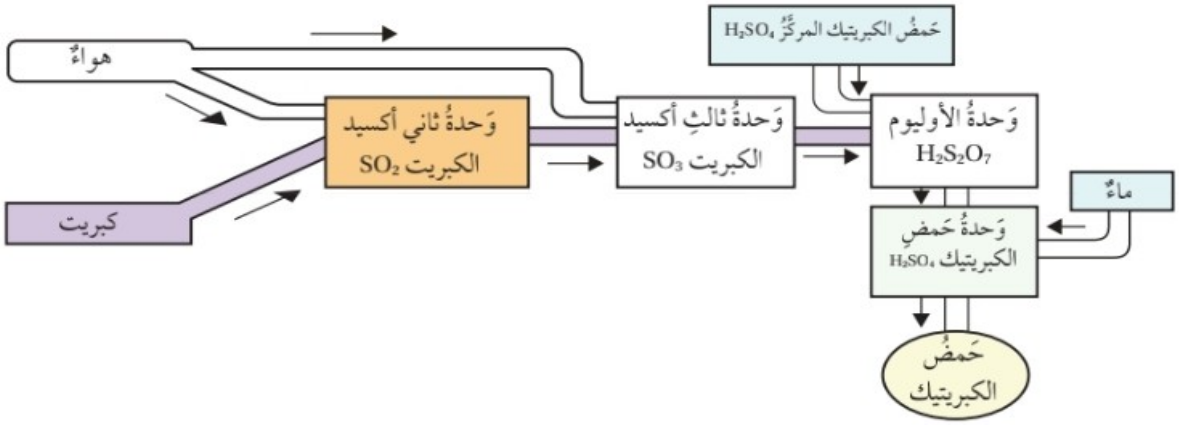
3- صناعة المنظفات والمطاط

4 - صناعة بطاريات السيارات

يحضر حمض الكبريتيك بطريقة التلامس على عدة مراحل

1- صهر الكبريتيك وحرقة بوجود الأكسجين لينتج ثاني أكسيد الكبريت

$$S_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$



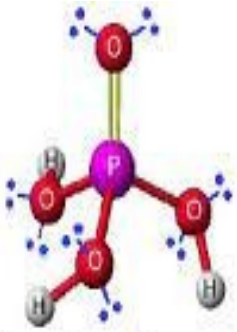
2- يسخن ثاني أكسيد الكبريت بعد خلطه مع الأكسجين لينتج ثالث أكسيد الكبريت

$$SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

3- بعد عدة خطوات يتفاعل مركب الأوليوم $H_2S_2O_7$ مع الماء لإنتاج حمض الكبريتيك

$$H_2O_{(l)} + H_2S_2O_{7(l)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(l)}$$

حمض الفسفوريك



حامض الفوسفوريك

H_3PO_4

استعمالات حمض الفسفوريك

1- في إنتاج الأسمدة الفوسفاتية

2- إنتاج الأعلاف الحيوانية والسيراميك

يعد الأردن الدولة الثانية في العالم بعد كندا من حيث كميات خام الفوسفات الموجودة فيها

يصنع حمض الفوسفوريك وفق المعادلة الآتية :-

$$Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 6H_2O_{(l)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2H_3PO_{4(aq)} + 3(CaSO_4).2H_2O_{(s)}$$

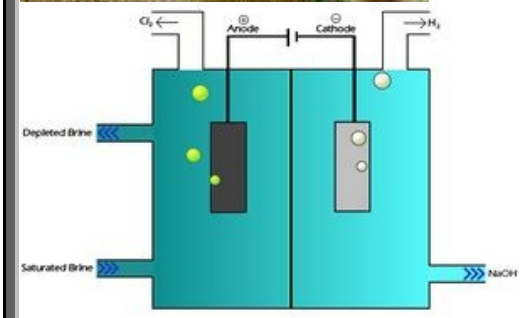
ينقل خام الفوسفات إلى المصنع و يطحن حتى يصبح حبيبات صغيرة ثم يخلط ليتفاعل مع فوسفات الكالسيوم وحمض الكبريتيك و بعدها ينقل الحمض المتكون ليحفظ في خزانات خاصة

هيدروكسيد الصوديـــــوم

الصـــــودا الكاوية

يدخل هيدروكسيد الصوديوم في العديد من الصناعات

استعمالات هيدروكسيد الصوديوم :



1- صناعة الصابون ومواد التنظيف

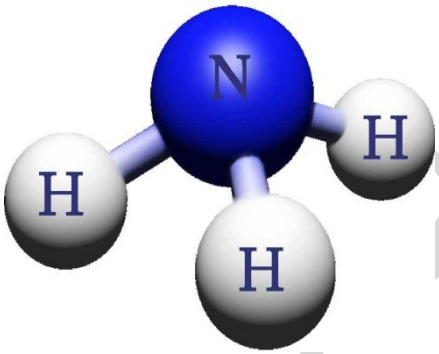
2- إزالة عسر الماء

3- صناعة الورق والنسيج

ينتج هيدروكسيد الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم لإنتاج غاز الكلور و غاز الهيدروجين ومحلول هيدروكسيد الصوديوم

$$2NaCl_{(aq)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)}$$

الأمونيا (النشادر)



الأمونيا غاز عديم اللون

استعمالات الأمونيا

1- صناعة الأسمدة النيتروجينية و المطاط والنسيج

2- تحضير حمض النيتريك

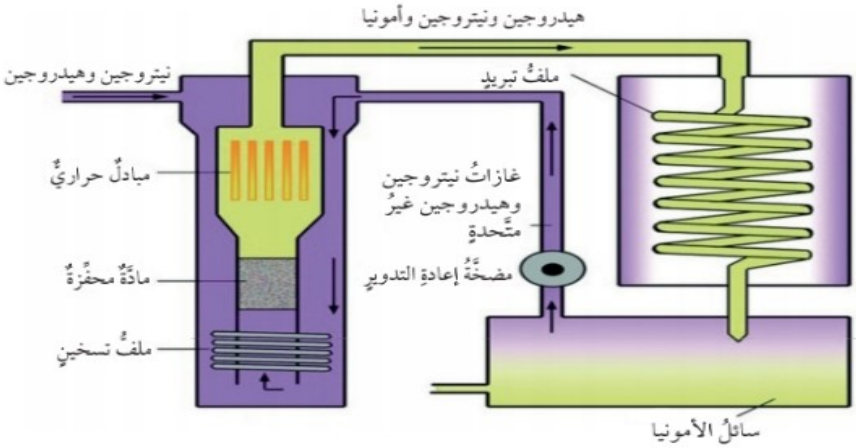
3- تحضير حمض النيتريك

صناعة بعض انواع المحاليل المنزلية

تنتج الأمونيا بطريقة هابر حيث يخلط غازا النيتروجين و الهيدروجين في مفاعل خاص عند ضغط وحرارة مناسبين و باستعمال الحديد كعامل مساعد (محفز) .

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\text{محفز و ضغط وحرارة}} 2NH_{3(l)}$$

غادة عبيدات



1- تكتب المعادلة النهائية لتفاعل التعادل بحيث تتضمن الأيونات المتفاعلة فقط وتكون المعادلة النهائية من تفاعل أيونات الهيدروجين H^+ من الحمض مع الهيدروكسيد OH^- من القاعدة لتكوين جزيئات الماء

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

2- تفاعل التعادل :- التفاعل بين محلول الحمض و محلول القاعدة لتكوين جزيئات الماء والملح .

المعادلة الأيونية :- المعادلة التي تتضمن الأيونات الموجودة في المحلول المائي .

-3

$$H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

-4

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

5- أ- H_3PO_4 ب- NH_3 ج- H_2SO_4 د- $NaOH$ هـ- H_2SO_4

6- أ- ملح يغير لون ورقة تباع الشمس الى الأزرق (قاعدة) أكبر من 7

ب- الملح الحمضي قيمة الرقم الهيدروجيني له أقل من 7

-7

صيغة الملح	اسم الملح	صيغة الحمض المستخدم لإنتاج الملح
$LiCl$	كلوريد الليثيوم	HCl
$MgSO_4$	كبريتات المغنيسيوم	H_2SO_4
Na_3PO_4	فوسفات الصوديوم	H_3PO_4
KNO_3	نترات البوتاسيوم	HNO_3

8- 1- حدوث راسب :- تكون أكسيد النحاس الأسود

2- تصاعد بخار الماء

المطر الحمضي

توجد في الغلاف الجوي أكاسيد غازية متكونه نتيجة لاحتراق النفط تؤثر على الهواء الجوي و من أهم الأضرار الناجمة عن وجود مثل هذه الغازات في الغلاف الجوي مايسمى بالمطر الحمضي

المطر الحمضي :- مطر مختلط بحموض تتكون نتيجة تفاعل الأكاسيد الحمضية الناتجة عن احتراق الوقود في قطرات الماء في الغلاف الجوي

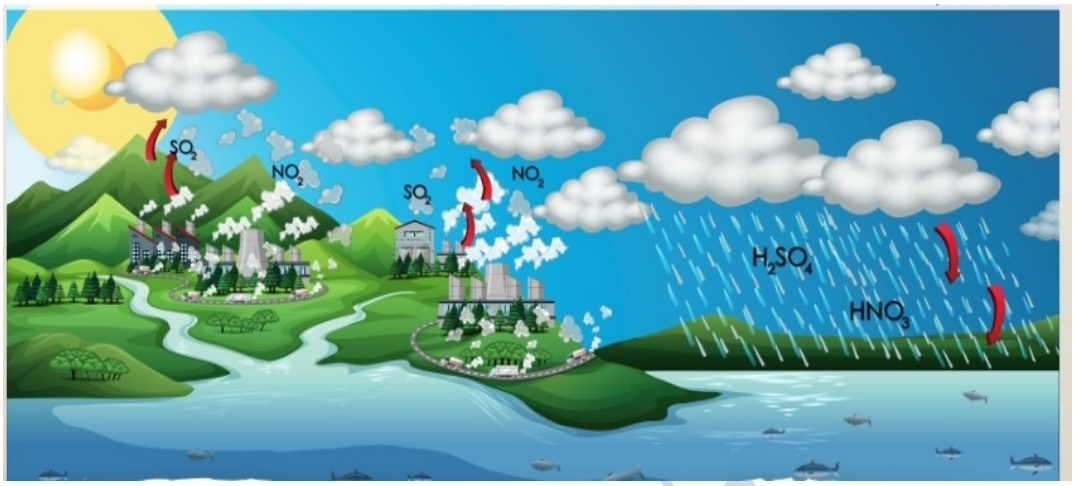
$$2SO_{2(g)}+O_{2(g)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$$

يؤدي حرق الوقود الذي يحتوي على الكبريت إلى إنتاج غاز ثاني أكسيد الكبريت الذي قد يتحول في الجو إلى غاز ثالث أكسيد الكبريت و الذي يذوب في مياه الأمطار مع بعض الأكاسيد الأخرى مكونا المطر الحمضي

أضرار المطر الحمضي :- 1- تآكل حجارة المباني و التماثيل الرخامية و الهياكل الفلزية والحجر الجيري والحجارة المحتوية على كربونات الكالسيوم

2- يؤثر في التربة فيغسلها من الأيونات الضرورية لنمو النبات مثل أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم

3- تلوث مياه الأنهار والبحيرات مما يؤدي إلى تسمم الأسماك التي تعيش فيها بسبب انتقال أيون الألمنيوم من التربة الى المياه



سؤال :- كم تتوقع أن تكون قيمة ال (PH) للمطر الحمضي ؟

pH=5

1- لون كاشف تباع الشمس في محلول الحمض : أحمر

في محلول القاعدة : أزرق

في محلول الأملاح : لا يتغير لونه إذا كان الملح متعادل و يتحول إلى الأحمر إذا كان محلول الملح حمضي و يتحول إلى الأزرق إذا كان محلول الملح قاعدي

2- لأنه ينتج محلول متعادل يكون فيه تركيز أيونات $[H^+]$ مساويا لتركيز أيونات $[OH^-]$

-3

وجه المقارنة / المادة		الحموض	القواعد
1	الأيون الناتج عن تأينها في الماء	H^+	OH^-
2	قيمة الرقم الهيدروجيني لمحاليلها	أقل من 7	أكبر من 7
3	توصيل محاليلها للتيار الكهربائي	توصل التيار الكهربائي بدرجات مختلفة	توصل التيار الكهربائي بدرجات مختلفة

-4

يعد أكسيد الباريوم BaO محلولا قلويا لأنه يذوب في الماء حيث يكون هيدروكسيد الباريوم الذي يتأين منتجا أيون الهيدروكسيد كما في المعادلات الآتية :-

$$BaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ba(OH)_{2(aq)}$$

$$Ba(OH)_{2(aq)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

ب- لان النباتات تنمو نموا أفضل في أنواع مختلفة من التربة تبعا للرقم الهيدروجيني حيث تفضل بعض النباتات التربة قليلة الحموضة و بعضها الآخر تفضل التربة القاعدية .

ج- لأنه ينتج محلول ملح NaCl المتعادل الذي يكون فيه تركيز أيونات $[H^+]$ مساويا لتركيز أيونات $[OH^-]$ لذا لن يتغير لون أي من ورقتي تباع الشمس الزرقاء أو الحمراء

5- أ- أكسيد الكالسيوم CaO :- قلوي (قاعدي)

كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$: - ملح قاعدي

ب-

$$CaO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

6- كبريتات الباريوم :- أ- الحمض المستخدم H_2SO_4

ب- القاعدة المستخدمة $Ba(OH)_2$

ج- $$H_2SO_{4(aq)} + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O$$

د- $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

7- أ – الحمض الذي يتأين جزئيا هو الحمض الضعيف HF

ب- الحمض القوي هو الأسرع تفاعلا مع الألمنيوم HNO_3

ج- المحلول الذي له اعلي PH هو الحمض الضعيف HF

د- الحمض القوي يكون تركيز أيونات الهيدروجين أكبر HNO_3

8- أكمل المعادلات الاتية :-

$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$2HCl_{(aq)} + MgO_{(s)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$2HNO_{3(aq)} + BaCO_{3(s)} \longrightarrow Ba(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

$$2HI_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow ZnI_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$HCOOH_{(aq)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$

-9

رمز المحلول	D	C	B	A	Z	Y	X
PH	11	3	7	5	13	9	1
تصنيفه	قاعدة	حمض	متعادل	حمض	قاعدة	قاعدة	حمض

ب-

الحمض الأضعف له أعلى رقم هيدروجيني المحلول ذو رمز :- A

القاعدة الأضعف لها أقل رقم هيدروجيني المحلول ذو رمز :- Y

ج- المحلول الذي تركيز أيون $[OH^-]$ فيه الأكبر هو :- القاعدة الأقوى ذات اعلى رقم هيدروجيني أي المحلول Z

د- كلوريد الصوديوم ملح متعادل تكون قيمة الPH له = 7 أي المحلول B

هـ - المحلول X أتوقع أن يكون الأكثر توصيلا للتيار الكهربائي لأنه حمض قوي يكون تركيز أيونات الهيدروجين فيها كبير

10- يتحد غاز ثاني أكسيد الكبريت مع الماء و الأكسجين مكونا حمض الكبريتيك (المطر الحمضي) وفق المعادلة الآتية :-

$$2SO_{2(g)}+O_{2(g)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$$

-11

محلول الملح	PH للمحلول	لون ورقة تباع الشمس
متعادل	=7	لا يتغير لونها
حمضي	<7	تتحول إلى الأحمر
قاعدي	>7	تتحول إلى الأزرق

-12

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	ب	أ	د	أ	د	ب	ج	د	أ	ج

تم بحمد الله وفضله مع خالص أمنياتي لكن بالتوفيق والنجاح

ياعالمات المستقبل معلمتكن المحبة

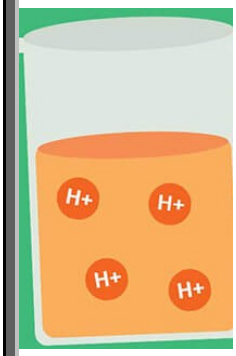
غـــادة عبيدات

أوراق عمل

الوحدة الثانية

الحموض والقواعد

و الأمـــــلاح



ACIDS

ورقـــة عمل : التاســـع الأساســـي

عنوان الـــدرس : الحمـــوض

ضعي دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة :-

1- الأيون الناتج عن تأين الحمض هو :-

أ- OH^- ب- H^+ ج- Cl^- د- H_2O^+

2- يسمى الحمض الموجود في عصارة المعدة ب حمض :-

أ- الكربونيك ب- السيتريك ج- الهيدروكلوريك د- الكبريتيك

3- الحموض تؤثر في ورقة تباع الشمس الحمراء بحيث تصبح :-

أ- زرقاء ب- صفراء ج- خضراء د- تبقى كما هي

4- أي الصيغ الكيميائية الآتية تمثل حمضا ؟

أ- KOH ب- KCl ج- NaOH د- HCl

5- إحدى خصائص الحموض الموضحة في الشكل :-

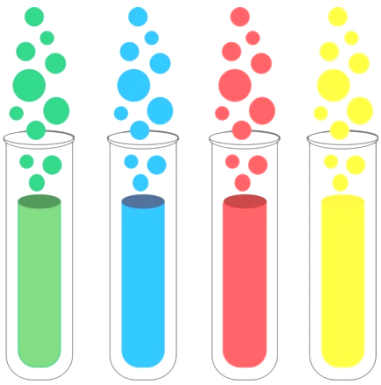
أ- تأين الحمض ب- تأين القاعدة

ج- التوصيل الكهربائي د- طعم الحمض

6- يعد محلوله المائي محلول حمضي بالرغم من عدم وجود ذرات الهيدروجين في تركيبه :

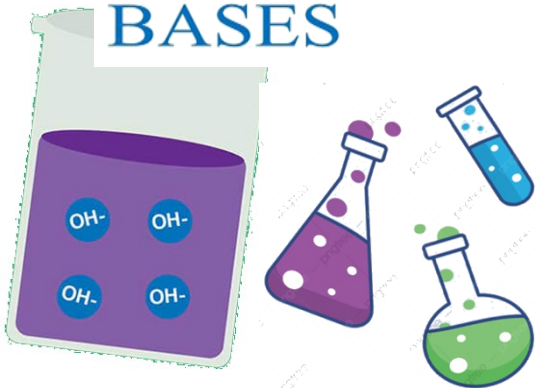
أ- HCl ب- H_2SO_4 ج- CO_2 د- Cl_2

7- تعتمد شدة إضاءة المصباح في خاصية التوصيل الكهربائي على :-



أ- طعم الحمض ب- رائحة الحمض

ج- ملمس الحمض د- قوة الحمض



ورقـــة عمل : التاســـع الأساســـي

عنوان الـــدرس : القواعـــد

ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :-

1- الأيون الناتج عـــن تأين القـــاعدة هـــو :-

أ- OH^- ب- H^+ ج- Cl^- د- H_3O^+

2- تسمى القاعـــدة الموجود فـــي أدوية معالجة حموضـــة المعدة بهيدروكسيد :-

أ- الصوديوم ب- الكالسيوم ج- البوتاسيوم د- المغنيسيوم

3- القواعد تؤثر في ورقة تباع الشمس الحمراء بحيث تصبح :-

أ- زرقاء ب- صفراء ج- خضراء د- تبقى كما هي

4- أي الصيغ الكيميائية الآتية تمثل قاعدة ؟

أ- HCl ب- H_2SO_4 ج- NaOH د- HNO_3

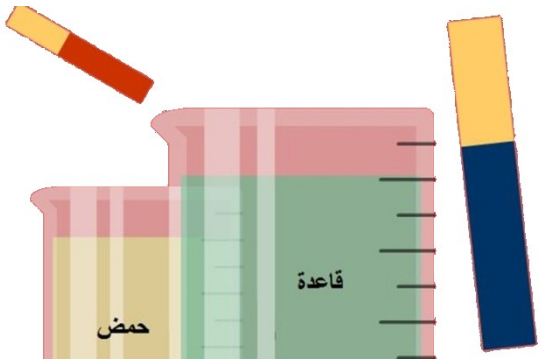
5- القاعدة التي تستخدم في البناء وطلاء سيقان الأشجار و تنقية مياه الشرب من الشوائب هي

أ- $Mg(OH)_2$ ب- NaOH ج- NH_3 د- $Ca(OH)_2$

6- يعد محلولها المائي محلول قاعدي بالرغم من عدم وجود مجموعة الهيدروكسيد (OH) في تركيبها :

أ- CaO ب- H_2SO_4

ج- CO_2 د- SO_2



ورقـــــة عمل : التاســـــع الأساســـــي

عنـــوان الـــــدرس : كواشف الحموض و القواعد

اسم المادة :- الكيميـــــاء

ضعي دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة :-

1- كاشف الورد الجوري يعد كاشفا :-

أ- صناعيا ب- طبيعيا ج- كيميائيا د- مزيفا

2 – من الأمثلة على كاشف صناعي ورق :

أ- التوت البري ب- العنب الأسود ج- الملفوف الأحمر د- تباع الشمس

3 – محلول أحد الكواشف الصناعية يتلون باللون الأحمر عند وضعه في محلول أخذ من بطارية سيارة ، اسم الكاشف :-

أ - الملفوف الاحمر ب- فينولفثالين ج- ميثيل برتقالي د- الشاي

4 – أي المواد التالية لا تؤثر في لون كاشف الفينولفثالين :-

أ- سائل تنظيف الصحون ب- الكولا ج- الصابون د- مسحوق الخبيز

5- كاشف الفينولفثالين أعطى لونا زهريا لعينة أخذت من مستحضر غسيل الشعر المادة ستكون :-

أ- حمض ب- قاعدة ج- متعادلة د- ملح

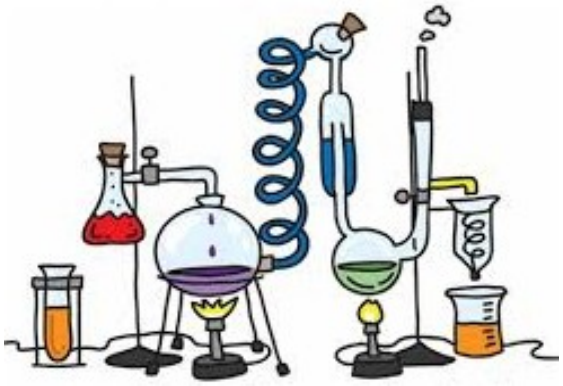
6 – كاشف ورق الملفوف الأحمر يعطي لونا ---------- عند استعماله للكشف عن الحموض :

أ- الأصفر ب- الأخضر ج- البنفسجي د- الأحمر

7 – عند أخذ عينة من حليب المغنيسيا الذي يعالج حموضة المعدة و تجربة كاشف الميثيل البرتقالي فإنه يعطي لونا :

أ- أصفر ب- أحمر

ج- أزرق د- لا لون له



ورقـــة عمل : التاســـع الأساســـي

عنـــوان الدرس: درجـــة الحموضة

ضعي دائـــرة حول رمز الاجابـــة الصحيحة :-

1- أي العبـــارات الآتيـــة تتفق وقوة القواعـــد ؟

أ- تتناسب طرديا مـــع قوة (PH) للمحلول ب- تتناسب عكسيا مع تركيز (OH^-) فـــي المحلول

ج- تتناسب طرديا مـــع تركيز (H^+) في المحلول د- تتناسب عكسيا مـــع قوة (PH) للمحلول

2- القيم الآتيـــة تمثل درجـــات الحموضة (PH) لمحاليل أربعة احمـــاض متساوية فـــي التركيز ، أي الحموض أقوى ؟

أ- 6 ب- 4 ج- 2 د- 5

3- أي الآتيـــة صحيحة فيما يتعلق بقيمـــة PH للمحلول ؟

أ- تزداد بزيـــادة تركيز أيونـــات الهيدروجين ب- تقل بزيـــادة تركيز أيونـــات الهيدروكسيد

ج- تقل بانخفـــاض تركيز أيونات الهيدروجين د- تقل بزيـــادة تركيز أيونـــات الهيدروجين

4 – مزيج مـــن الكواشـــف يتغير لونـــه بتغير قيم PH للمحلول :

أ- الكاشف العام ب- مقياس الرقم الهيدروجيني ج- ورق تباع الشمس د- منقوع الشاي

5- إذا كانت قيم ال PH لعدد من المحاليل ذات التركيز المتساوي هي : (3،14،10،1،7،4،9) أجيبي عما يلي :-

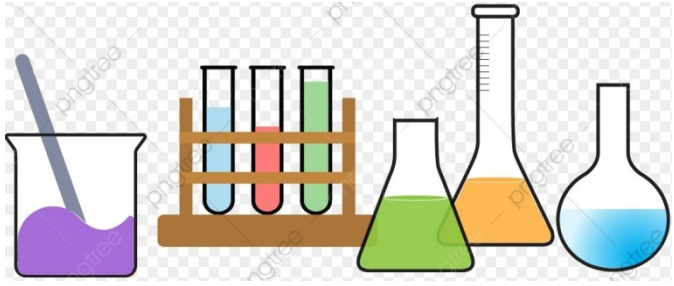
أ- صنفي هـــذه المحاليل إلـــى حمضية أو قاعديـــة أو متعادلـــة

ب- مـــا اللون الذي يظهره كاشف الفينولفثـــالين عند وضع محلول قيمـــة ال PH = 10 فيه

جـ- مـــا اللون الذي يظهره كاشف الميثيل البرتقالي عند وضـــع محلول قيمة ال PH = 4 فيه

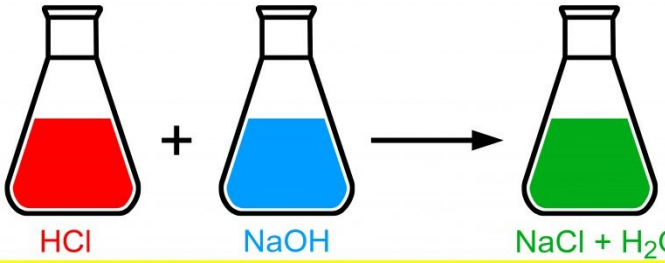
د- إذا كان أحد هذه المحاليل السابقة هـــو محلول حمض قوي فـــأي القيم يحتمل أن تناسبه

هـ- إذا كـــان أحد هذه المحاليل السابقة هـــو محلول قاعدة قوية فـــأي القيم يحتمل أن تناسبها



ورقـــة عمل : التاســـع الأساســـي

عنوان الـــدرس : تفاعـــلات التعـــادل



Acid + Base ⟶ Salt + H_2O

حمض قاعدة ملح ماء

ضعي دائـــرة حـــول رمـــز الإجابـــة الصحيحة :-

1- ينتج من تفاعل حمض مع قاعدة لا تحتوي هيدروكسيد :-

أ- ملح وماء ب- ماء فقط ج- ملح فقط د- غاز فقط

2- صيغة المركب الذي يكمل المعادلة الكيميائية الآتية هو :-

$NaOH + HCl \longrightarrow$ ---------- $+ 2H_2O$

أ- Na_2O ب- $NaCl$ ج- CO_2 د- ClO

3- صيغة القاعدة التي عندما تتفاعل مع حمض النيتريك ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون و ماء و نترات الصوديوم :-

أ- $NaOH$ ب- $NaHCO_3$ ج- $NaCl$ د- Na_2O

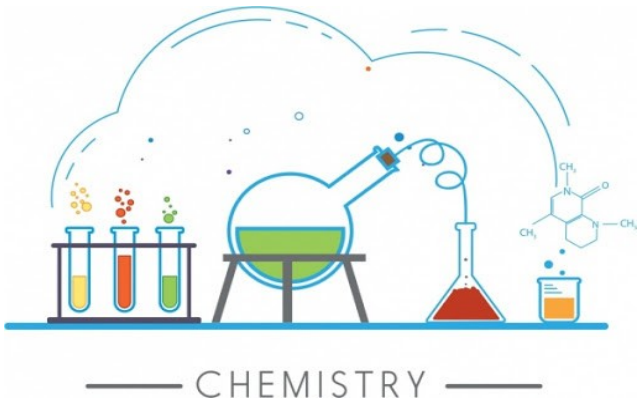
4- الغاز المتصاعد عند وضع قطرات من حمض على قطع من الرخام هو :

أ- H_2 ب- CO_2 ج- O_2 د- CO

5- الملح الناتج من المعادلة الآتية : $H_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)} \longrightarrow$

أ- $Mg(OH)_2$ ب- $MgSO_4$

ج- $MgCO_3$ د- $MgHCO_2$



عادة عبيدات

IUPAC Periodic Table of the Elements

1												13	14	15	16	17	18
1 H hydrogen 1.0080 ± 0.0002	2		Key: atomic number Symbol name abridged standard atomic weight														2 He helium 4.0026 ± 0.0001
3 Li lithium 6.94 ± 0.06	4 Be beryllium 9.0122 ± 0.0001											5 B boron 10.81 ± 0.02	6 C carbon 12.011 ± 0.002	7 N nitrogen 14.007 ± 0.001	8 O oxygen 15.999 ± 0.001	9 F fluorine 18.998 ± 0.001	10 Ne neon 20.180 ± 0.001
11 Na sodium 22.990 ± 0.001	12 Mg magnesium 24.305 ± 0.002	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al aluminium 26.982 ± 0.001	14 Si silicon 28.085 ± 0.001	15 P phosphorus 30.974 ± 0.001	16 S sulfur 32.06 ± 0.02	17 Cl chlorine 35.45 ± 0.01	18 Ar argon 39.95 ± 0.16
19 K potassium 39.098 ± 0.001	20 Ca calcium 40.078 ± 0.004	21 Sc scandium 44.956 ± 0.001	22 Ti titanium 47.867 ± 0.001	23 V vanadium 50.942 ± 0.001	24 Cr chromium 51.996 ± 0.001	25 Mn manganese 54.938 ± 0.001	26 Fe iron 55.845 ± 0.002	27 Co cobalt 58.933 ± 0.001	28 Ni nickel 58.693 ± 0.001	29 Cu copper 63.546 ± 0.003	30 Zn zinc 65.38 ± 0.02	31 Ga gallium 69.723 ± 0.001	32 Ge germanium 72.630 ± 0.008	33 As arsenic 74.922 ± 0.001	34 Se selenium 78.971 ± 0.008	35 Br bromine 79.904 ± 0.003	36 Kr krypton 83.798 ± 0.002
37 Rb rubidium 85.468 ± 0.001	38 Sr strontium 87.62 ± 0.01	39 Y yttrium 88.906 ± 0.001	40 Zr zirconium 91.224 ± 0.002	41 Nb niobium 92.906 ± 0.001	42 Mo molybdenum 95.95 ± 0.01	43 Tc technetium [97]	44 Ru ruthenium 101.07 ± 0.02	45 Rh rhodium 102.91 ± 0.01	46 Pd palladium 106.42 ± 0.01	47 Ag silver 107.87 ± 0.01	48 Cd cadmium 112.41 ± 0.01	49 In indium 114.82 ± 0.01	50 Sn tin 118.71 ± 0.01	51 Sb antimony 121.76 ± 0.01	52 Te tellurium 127.60 ± 0.03	53 I iodine 126.90 ± 0.01	54 Xe xenon 131.29 ± 0.01
55 Cs caesium 132.91 ± 0.01	56 Ba barium 137.33 ± 0.01	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.49 ± 0.01	73 Ta tantalum 180.95 ± 0.01	74 W tungsten 183.84 ± 0.01	75 Re rhenium 186.21 ± 0.01	76 Os osmium 190.23 ± 0.03	77 Ir iridium 192.22 ± 0.01	78 Pt platinum 195.08 ± 0.02	79 Au gold 196.97 ± 0.01	80 Hg mercury 200.59 ± 0.01	81 Tl thallium 204.38 ± 0.01	82 Pb lead 207.2 ± 1.1	83 Bi bismuth 208.98 ± 0.01	84 Po polonium [209]	85 At astatine [210]	86 Rn radon [222]
87 Fr francium [223]	88 Ra radium [226]	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium [267]	105 Db dubnium [268]	106 Sg seaborgium [269]	107 Bh bohrium [270]	108 Hs hassium [269]	109 Mt meitnerium [277]	110 Ds darmstadtium [281]	111 Rg roentgenium [282]	112 Cn copernicium [285]	113 Nh nihonium [286]	114 Fl flerovium [290]	115 Mc moscovium [290]	116 Lv livermorium [293]	117 Ts tennessine [294]	118 Og oganesson [294]

57 La lanthanum 138.91 ± 0.01	58 Ce cerium 140.12 ± 0.01	59 Pr praseodymium 140.91 ± 0.01	60 Nd neodymium 144.24 ± 0.01	61 Pm promethium [145]	62 Sm samarium 150.36 ± 0.02	63 Eu europium 151.96 ± 0.01	64 Gd gadolinium 157.25 ± 0.03	65 Tb terbium 158.93 ± 0.01	66 Dy dysprosium 162.50 ± 0.01	67 Ho holmium 164.93 ± 0.01	68 Er erbium 167.26 ± 0.01	69 Tm thulium 168.93 ± 0.01	70 Yb ytterbium 173.05 ± 0.02	71 Lu lutetium 174.97 ± 0.01
89 Ac actinium [227]	90 Th thorium 232.04 ± 0.01	91 Pa protactinium 231.04 ± 0.01	92 U uranium 238.03 ± 0.01	93 Np neptunium [237]	94 Pu plutonium [244]	95 Am americium [243]	96 Cm curium [247]	97 Bk berkelium [247]	98 Cf californium [251]	99 Es einsteinium [252]	100 Fm fermium [257]	101 Md mendelevium [258]	102 No nobelium [259]	103 Lr lawrencium [262]

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY