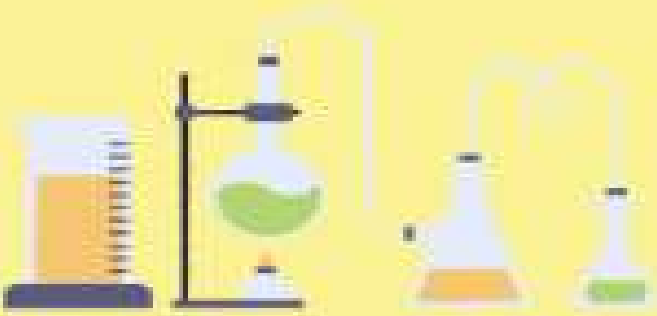
شادويك

في الكيمياء

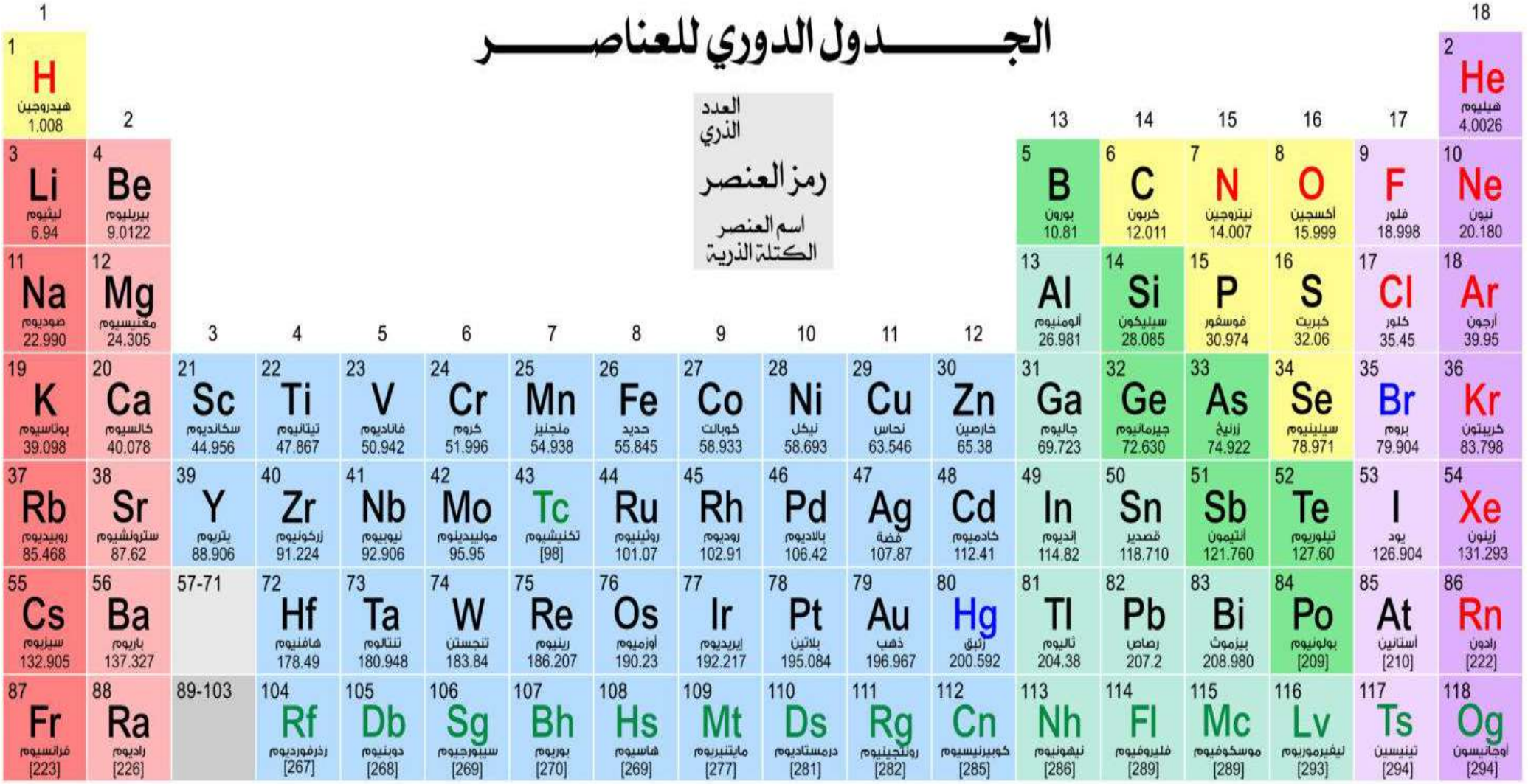
كيمياء الصف التاسع

الأستاذ أحمد الدويك

الأستاذ أحمد الدويك



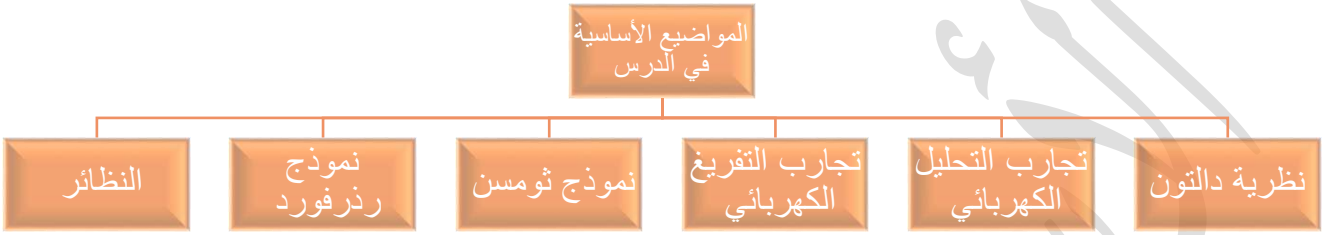
الجـــــــدول الدوري للعناصـــــــر



المصدر : الإتحاد الدولي للكيمياء البحتة و التطبيقية IUPAC
04 - 05 - 2022

Akram Amir ElAli
www.chemistrysources.com
2023

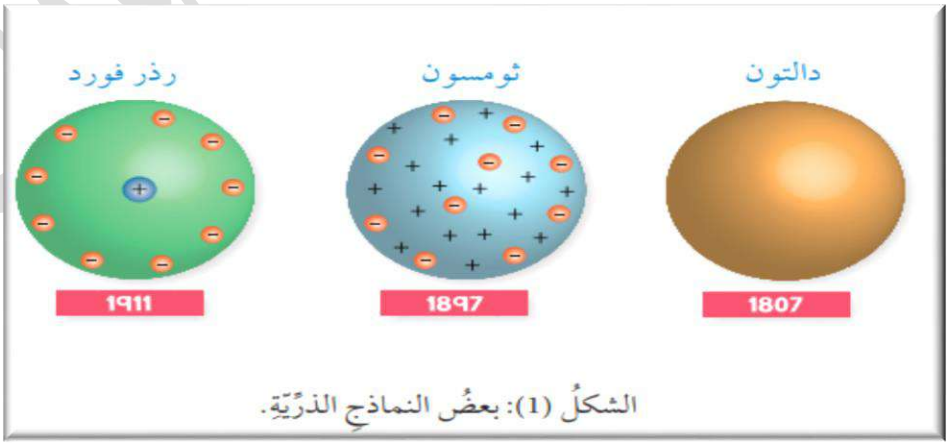
الدرس الأول : مكونات الذرة



❖ الفكرة الأساسية في الدرس :-

اكتشفت مكونات الذرة عبر سلسلة من الدراسات و التجارب العلمية وقد وضع العلماء عدد كبيراً من النظريات توضح بنية الذرة و تركيبها و جرى التعبير عن هذه التظريات باستخدام نماذج تسمى النماذج الذرية

✓ الذرة : هي وحدات متناهية في الصغر وهي المكون الأساسي للعناصر و المركبات
✓ النموذج : هو ما يصلح أن يكون وصفاً أو مثالاً أو تصوراً لشيء ما
✓ النموذج الذري : هو تمثيل تخططي للجسيمات التي تتكون منها الذرة وأماكن وجودها



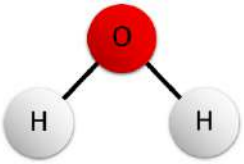
الشكلُ (1): بعضُ النماذجِ الذرِّيّةِ.

فرضيات نظرية دالتون الذرية :-

1. تتكون المواد من جسيمات كروية صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى الذرات
2. تتشابه ذرات العنصر الواحد في الشكل و الكتلة و الحجم

فمثلاً :عنصر النحاس يتكون من ذرات متشابهة

3. تمتلك ذرات العناصر المختلفة كتلاً مختلفة
4. يتكون المركب الكيميائي من ارتباط ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية ثابتة مهما اختلفت طرائق تكوينه



❖ بناءً على هذه الفرضيات وضع دالتون تصوراً للذرة عرف باسم نموذج دالتون الذري

سؤال : صف نموذج دالتون للذرة ؟

نموذج دالتون الذري : هو نموذج وصف الذرة بأنها جسيم كروي صغير لا يمكن تجزئته إلى أجزاء أصغر منه

❖ ظل نموذج دالتون الذري قائماً لفترة من الزمن حتى بدأ العلماء ببعض الدراسات التي توضح أثر السلوك الكهربائي في المحاليل الأيونية حيث أدت هذه الدراسات(تجارب التحليل الكهربائي) الى دحض (فشل) نموذج دالتون

❖ تجارب التحليل الكهربائي:- (ساهمت في اكتشاف الاكترون)

- توصلت تجارب التحليل الكهربائي أن هناك احتمالًا لوجود جسيمات صغيرة مشحونة بالذرة عرفت لاحقاً بأسم الاكترونات

سؤال: ما المقصود بالتحليل الكهربائي ؟

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

سؤال : من هو العالم الذي أجرى تجارب التحليل الكهربائي ؟

العالم الفيزيائي مايكل فاراداي

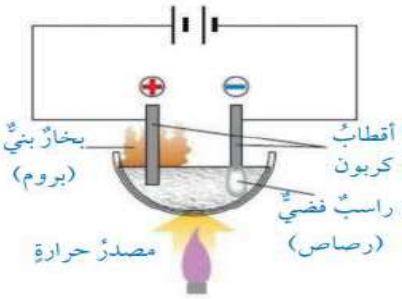
سؤال : وضح الهدف من دراسة تجارب التحليل الكهربائي ؟

دراسة أثر تمرير تيار كهربائي في محاليل المركبات الأيونية و مصاهيرها

سؤال:وضح النتائج التي توصل لها العالم فاراداي من دراسة تجارب التحليل الكهربائي ؟

توصل العالم فاراداي الى أن الذرة تحتوي على جسيمات سالبة يمكن للذرة أن تفقدها أ تكسبها عند تفاعلها

- يوضح الشكل المجاور مثلاً عملياً على تجارب التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص $PbBr_2$



الشكلُ (4): التحليلُ الكهربائيُّ لمصهورِ بروميد الرصاص.

سؤال : اذكر مكونات خلايا التحليل الكهربائي

1. أقطاب الكربون / الجرافيت(المصعد+ والمهبط -)
2. محاليل(أو مصاهير) كيميائية أيونية
3. اسلاك توصيل
4. بطارية

سؤال : وضح اتجاه حركة أيونات البروميد السالبة Br^- و ما هي شحنة القطب المتجهه نحوه ؟

تتجه أيونات البروميد السالبة Br^- الى المصعد (القطب الموجب)

سؤال : وضح التغيرات التي تحدث على أيونات البروميد السالبة Br^- عند المصعد ؟

تتحول أيونات البروميد السالبة Br^- إلى بخار البروم المتعادل كهربائياً Br_2 (فقد شحنة كهربائية)

سؤال : ما لون بخار البروم Br_2 ؟

ذو لون بني

سؤال : وضح اتجاه حركة ايونات الرصاص الموجبة Pb^{2+} وما هي شحنة القطب المتجهه نحوه ؟

تتجه أيونات ايونات الرصاص الموجبة Pb^{2+} الى المهبط (القطب السالب)

سؤال : وضح التغيرات التي تحدث على ايونات الرصاص الموجبة Pb^{2+}عند المهبط ؟

تتحول ايونات الرصاص الموجبة Pb^{2+}الى ذرات الرصاص المتعادل كهربائياً Pb مكوناً راسباً فضياً (كسب شحنة كهربائية)

التجربة 1

التحليلُ الكهربائيُّ لمحلولِ كلوريد النحاس

المواد والأدوات:

كأس زجاجيّة 250 mL، أقطاب كربون، أسلاك توصيل، محلول كلوريد النحاس $CuCl_2$ (تركيزُهُ 1M)، بطّاريّة 6 v، مِخبارٌ مدرّج.

إرشاداتُ السلامة:

- أتّبعُ إرشاداتِ السلامةِ العامّةِ في المختبرِ.
- أرتدي مِعطفَ المختبرِ والنظّاراتِ الواقيةَ والقفّازاتِ.

خُطواتُ العملِ:

1- أقيسُ. باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ 150 mL منْ محلولِ كلوريد النحاس، وأضعُها في الكأسِ الزجاجيّةِ.

2- أصِلُ كلًّا منْ قطبَي الكربون بسلكِ توصيلٍ بطولٍ مناسبٍ، وأضعُ القطبَينِ في المحلولِ.

3- ألاحظُ. أصلُ أسلاكَ التوصيلِ بالبطّاريّةِ كما في الشكلِ، وألاحِظُ ما يحدثُ في الوعاءِ وأُسجّلُ مُلاحظاتي.

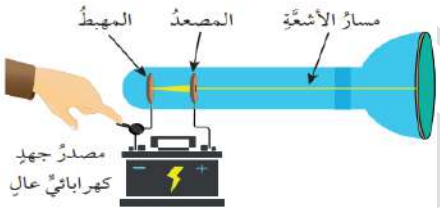
التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أصِفُ ما يحدثُ عندَ قطبِ الكربون المتّصلِ بالقطبِ السالبِ للبطّاريّةِ.
2. أصِفُ ما يحدثُ عندَ قطبِ الكربون المتّصلِ بالقطبِ الموجبِ للبطّاريّةِ.
3. أُفسّرُ دورَ الإلكتروناتِ في حدوثِ التغيّراتِ عندَ كلٍّ منَ القطبَينِ.

❖ تجارب التفريغ الكهربائي :-

التفريغ الكهربائي : هي عملية تمرير تيار كهربائي ذو جهد كهربائي عالي في أنبوب تفريغ كهربائي

أنبوب التفريغ الكهربائي : هو أنبوب زجاجي يحتوي على غاز معين تحت ضغط منخفض ومثبت بداخلها قطبان فلزيان (المصعد + و المهبط -)



الشكلُ (5): أُنبوبُ التفريغِ.

سؤال: وضح ماذا يحدث عند توصيل القطبين بالمصدر الكهربائي ؟

يعبر تيار كهربائي خلال الغاز (ذو الضغط المنخفض) يؤدي الى تفريغ كهربائي للشحنات الكهربائية

حيث يلاحظ انطلاق حزمة من الأشعة داخل أنبوب التفريغ (بين الاقطاب) وسميت هذه الأشعة لاحقاً بأسم

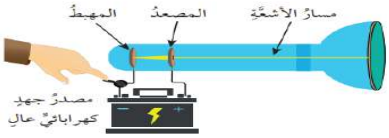
الأشعة المهبطية

سؤال : لماذا سميت الأشعة المهبطية بهذه الاسم ؟

لأنها تنطلق من القطب السالب (المهبط)

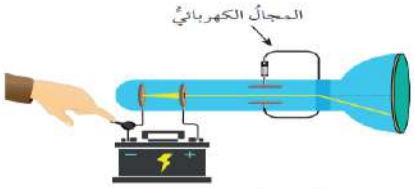
سؤال : اذكر خصائص الأشعة المهبطية

1. تسير في خطوط مستقيمة



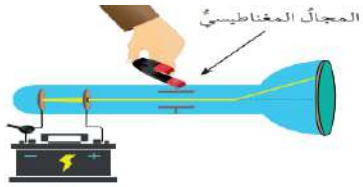
الشكلُ (5): أنبوبُ التفريغِ.

2. تتأثر بالمجال الكهربائي:تنحرف مبتعدة عن القطب السالب



الشكلُ (6): تأثيرُ المجالِ الكهربائيِّ.

3. تتأثر بالمجال المغناطيسي : تنحرف مبتعدة عن مسارها



الشكلُ (7): تأثيرُ المجالِ المغناطيسيِّ.

4. لا تتغير خصائص الأشعة بتغير نوع الصفيحة المكونة للمهبط في أنبوب التفريغ أوبتغيرنوع الغاز المستخدم في الأنبوب

سؤال : وضح ما توصلت إليه تجارب التفريغ الكهربائي ؟

1. توصلت الى أن هذه الأشعة جسيمات متناهية في الصغر تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جداً
2. أكدت هذه التجارب أن هذه الجسيمات (الاكترونات) موجودة في ذرات العناصر جميعها

الشكلُ (8): نموذج ثومسون.

❖ نموذج ثومسون الذري :-

سؤال : فسر لماذا دعا ثومسون لوضع نموذج ذري حديث ؟

بسبب إثبات وجود جسيمات سالبة الشحنة تتكون منها الذرات وبما أن الذرات متعادلة كهربائياً فلا بد من وجود شحنات موجبة تعادل الشحنات السالبة

سؤال: صف نموذج ثومسون للذرة ؟

نموذج ثومسون الذري : نموذج ينص على أن الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الشحنات الموجبة غرس فيها عدد من الاكترونات سالبة الشحنة

❖ نموذج رذرفورد النووي:-

سؤال عرف جسيمات ألفا ؟

وهي جسيمات موجبة الشحنة وعالية السرعة تبعث من ذرات عناصر مشعة

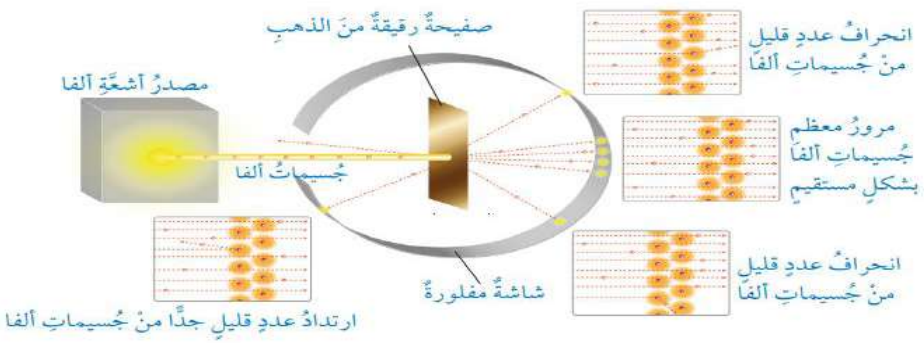
سؤال : وضح التوقعات التي كان من المفترض أن يشاهدها العالم رذرفورد ؟

عبور جميع جسيمات ألفا بشكل مستقيم عبر صفيحة الذهب

سؤال: ما المشاهدات التي حصل عليها العالم رذرفورد من تجربته ؟

1. معظم جسيمات ألفا تمر عبرصفيحة الذهب الى الجهة المقابلة بشكل مستقيم
(التفسير : معظم حجم الذرة فراغ)
2. عدد قليل من جسيمات ألفا انحرف عن مساره
(التفسير : لمرورها قرب النواة ذات الشحنة الموجبة)
3. عدد قليل جداً من جسيمات ألفا ارتد الى الخلف

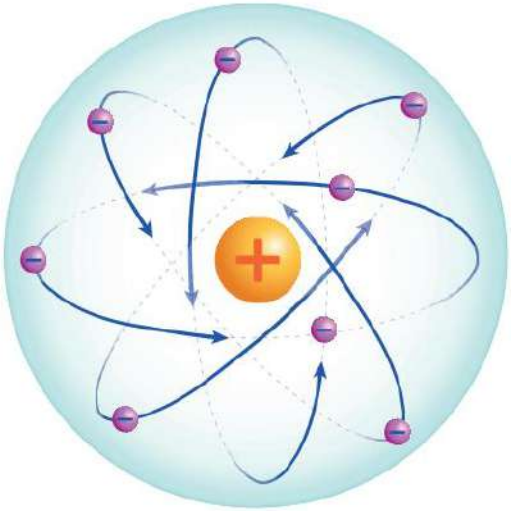
(التفسير : لاصطدامها مباشرة بجسيمات لها كتلة أكبرمن كتلة الالكترون وذات حجم صغير جداً داخل الذرة وشحنتها موجبة سميت فيما بعد بالنواة)



الشكلُ (9): نتائجُ تجربةِ رذرفورد.

بناءً على هذه النتائج تمكن رذرفورد من تطوير نموذج ذري جديد أطلق عليه اسم نموذج رذرفورد النووي

❖ نموذج رذرفورد النووي : نموذج افترض بأن الذرة لها نواة صغيرة جداً مشحونة بشحنة موجبة تتركز فيها كتلة الذرة وتدور حولها الاكترونات سالبة الشحنة وأن معظم حجم الذرة فراغ



الشكلُ (10): نموذجُ رذرفورد النوويُّ.

❖ اكتشاف النيوترونات :-

سؤال : من العالم الذي تمكن من اكتشاف النيوترونات ؟

العالم شادويك

سؤال : كيف توصل العالم شادويك الى اكتشاف النيوترونات ؟

من تجربة قذف صفيحة من البريليوم بجسيمات ألفا وتوصل إلى انطلاق إشعاعات على شكل جسيمات متعادلة الشحنة سميت النيوترونات

- وقد وجد أن البروتونات و النيوترونات تتمركز في وسط الذرة في ما يسمى النواة

سؤال: عرف كلا من النواة و النيوترون ؟

النواة : جسيم يتمركز في الذرة و يكون أغلب كتلتها ويتكون من البروتونات و النيوترونات

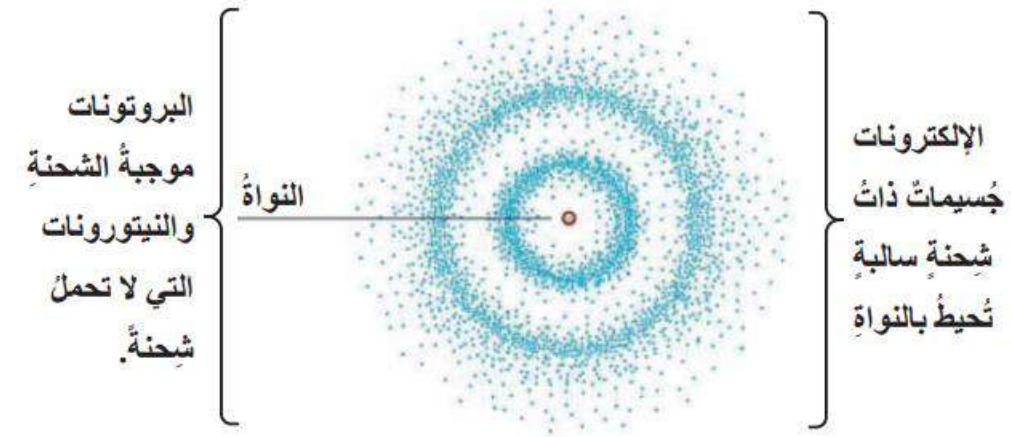
النيوترون : جسيمات تتكون منها أنوية الذرات ولا تحمل اي شحنة كهربائية

- وبذلك تم التوصل الى أن الذرات تتكون من ثلاث أنواع من الجسيمات مرتبة في الجدول التالي

المكون	الموقع	الرمز	الشحنة	الكتلة	الكتلة النسبية
برتون	داخل النواة	P	+1	1.673×10^{-24}	1
نيوترون	داخل النواة	N	متعادل	1.673×10^{-24}	1
الكترون	خارج النواة	E	-1	9.11×10^{-28}	1/1840

ملاحظة : كتلة بروتون= كتلة النيوترون

شحنة البرتون تساوي عددياً شحنة الألكترون وتختلف في الأشارة



الشكلُ (11): التركيبُ العامُّ للذرَّة.

❖ النظائر :-

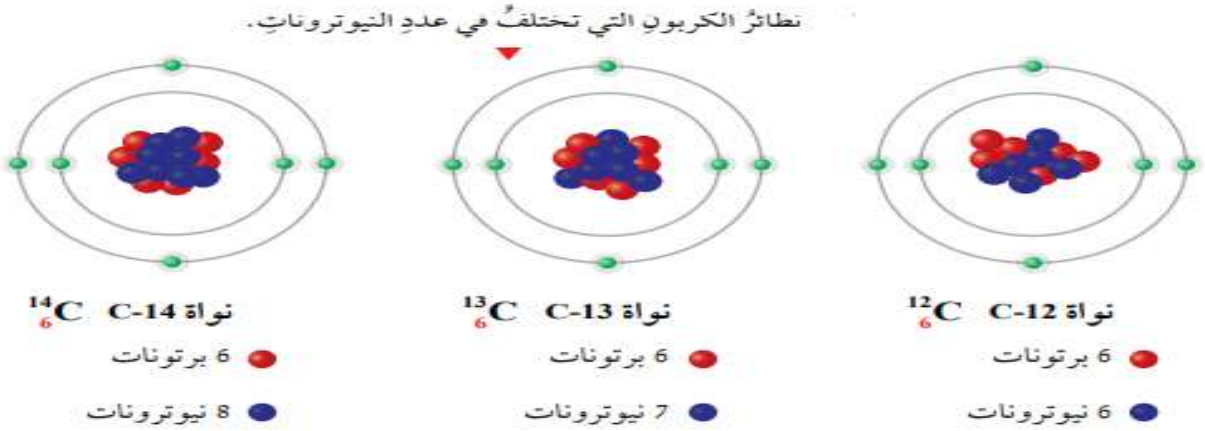
سؤال : ما المقصود بالنظائر ؟

النظائر : عناصر يكون لذراتها العدد الذري نفسه ولكنها تختلف بالعدد الكتلي لاختلاف عدد النيوترونات في أنويتها

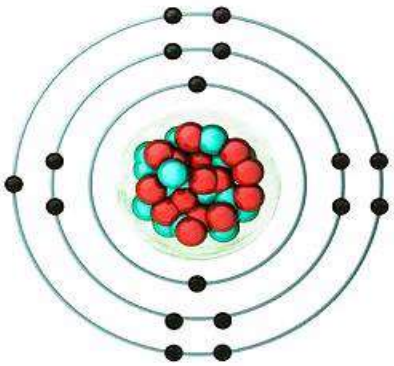
سؤال : اذكر بعض الأمثلة على النظائر ؟

قد يكون للعنصر نفسه نظيران أو اكثر مثل

المثال الأول : عنصر الكربون له 3 نظائر جميعها تمتلك نفس عدد البروتونات (6)بروتونات ولكنها تختلف في عدد النيوترونات



المثال الثاني : عنصر الكلور له نظيران كيميائيان

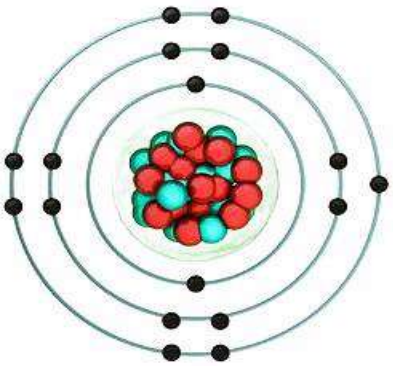


كلور 37 Cl^{37}_{17}

17بروتون

20نيترون

17 الكترون



كلور 35

17بروتون

18نيترون

17 الكترون

سؤال : هل تختلف نظائر العنصر في خصائصها ؟

نظائر العنصر الواحد لها الخصائص الكيميائية نفسها ولكنها تختلف قليلاً عن بعضها في الخصائص الفيزيائية

سؤال : وضح المقصود بالنظائر المشعة ؟

النظائر المشعة : نظائر عنصر لها القدرة على إطلاق الاشعاعات بصورة تلقائية

سؤال: ماذا يحدث للنظائر المشعة بعد مرور فترة من الزمن ؟

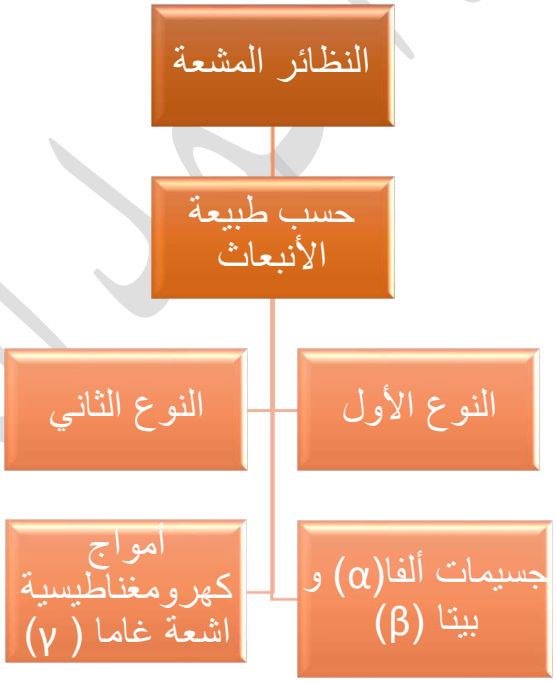
تتحلل مع مرور الزمن وتتحول إلى عنصر أكثر استقراراً اذا كان الانبعاث على شكل جسيمات ألفا (α) او بيتا (β) وبذلك يحدث تغير في عدد البروتونات أو النيوترونات او كلاهما في نواة الذرة ومن ثم يحدث تغير في تركيب الذرة

سؤال : اذكر مثال على نظائر مشعة ؟

تحلل عنصر اليورانيوم الى عنصر الثوريوم

سؤال : اكتب معادلة كيميائية توضح تحلل عنصر اليورانيوم الى عنصر الثوريوم

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{234}_{90}Th$$



سؤال : اذكر أهم استخدامات النظائر المشعة ؟

تستخدم في العديد من المجالات الطبية والصناعية و البحث العلمي

سؤال : اذكر بعض استخدامات اشعة غاما (γ) ؟

تستخدم اشعة غاما (γ) المنبعثة من النظائر المشعة في الاغراض الطبية مثل التصوير الطبقي

أسئلة الدرس :-

السؤال الأول : أوضح دور التجارب العلمية في معرفة مكونات الذرة ؟

اكتشفت مكونات الذرة عبر سلسلة من الدراسات و التجارب العلمية حيث تمكن العالم دالتون من وضع نظريته الذرية بعد أجراء العديد من التجارب العلمية ،بعد ذلك تمكن العلماء من دراسة التأثير الكهربائي على الذرة (تجارب التحليل الكهربائي و التفريغ الكهربائي) وتوصلوا لفشل نظرية دالتون ،ثم وضع العالم ثومسون نظرية ذرية جديدة ، وتمكن بعدها العالم رذرفورد من وضع تصور جديد للذرة بعد تجاربه على صفيحة الذهب ، كما تمكن شادويك من اكتشاف النيوترون بعد تجربة اطلاق دقائق الفا على البيريلوم

السؤال الثاني :-

أوضح المقصود بكل من :

النموذج الذري : هو تمثيل تخططي للجسيمات التي تتكون منها الذرة وأماكن وجودها

النظائر : نظائر عنصر لها القدرة على إطلاق الاشعاعات بصورة تلقائية

السؤال الثالث :-

أفسر ما يأتي :

أ . انحراف الشعاع داخل أنبوب التفريغ الكهربائي عند تقريب المغناطيس من الأنبوب ؟

يدل ذلك على أن الأشعة تتكون من جسيمات مشحونة

ب . فشل نموذج دالتون الذري ؟

لم يتضمن وصف للجسيمات التي تتكون منها الذرة (البروتونات و النيوترونات و الإلكترونات)

السؤال الرابع :-

أقارن بين نموذجي ثومسون ورذرفورد من مكونات الذرة وأماكن وجودها وفق الجدول الاتي

النموذج	مكونات الذرة	أماكن وجودها
ثومسون	كرة متجانسة من الشحنات الموجبة مغموس بداخلها عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة	داخل الذرة
رذرفورد	نواة صغيرة جداً مشحونة بشحنة موجبة تتركز فيها كتلة الذرة وتدور حولها الإكترونات سالبة الشحنة	النواة : داخل الذرة الالكترونات: تدور حول النواة

السؤال الخامس :-

أوضح أهم ما أشارت اليه نتائج التحليل الكهربائي و نتائج التفريغ الكهربائي ؟

نتائج التحليل الكهربائي ← توصلت نتائج التحليل الكهربائي إلى أن الذرة تحتوي على جسيمات سالبة يمكن للذرة ان تفقدها او تكسبها عند تفاعلها

نتائج التفريغ الكهربائي ← أكدت هذه التجارب على وجود جسيمات (الكترونات) موجودة في ذرات العناصر جميعها

السؤال السادس :- أحدد شحنة كل من البروتونات و النيوترونات و الإلكترونات ؟

- البروتونات : موجبة الشحنة
- النيوترونات : متعادلة
- الإلكترونات : سالبة الشحنة

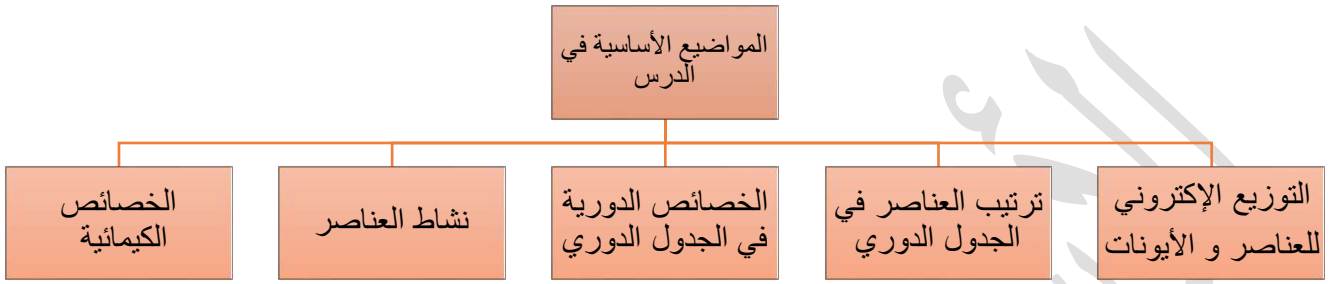
السؤال الثامن :- أستنتج إذا كان العدد الذري للنحاس يساوي29 ، واكتشف نظيران له هما: $_{63}Cu$ $_{65}Cu$ فأستنتج عدد كل مما يأتي في كلا النظيرين:

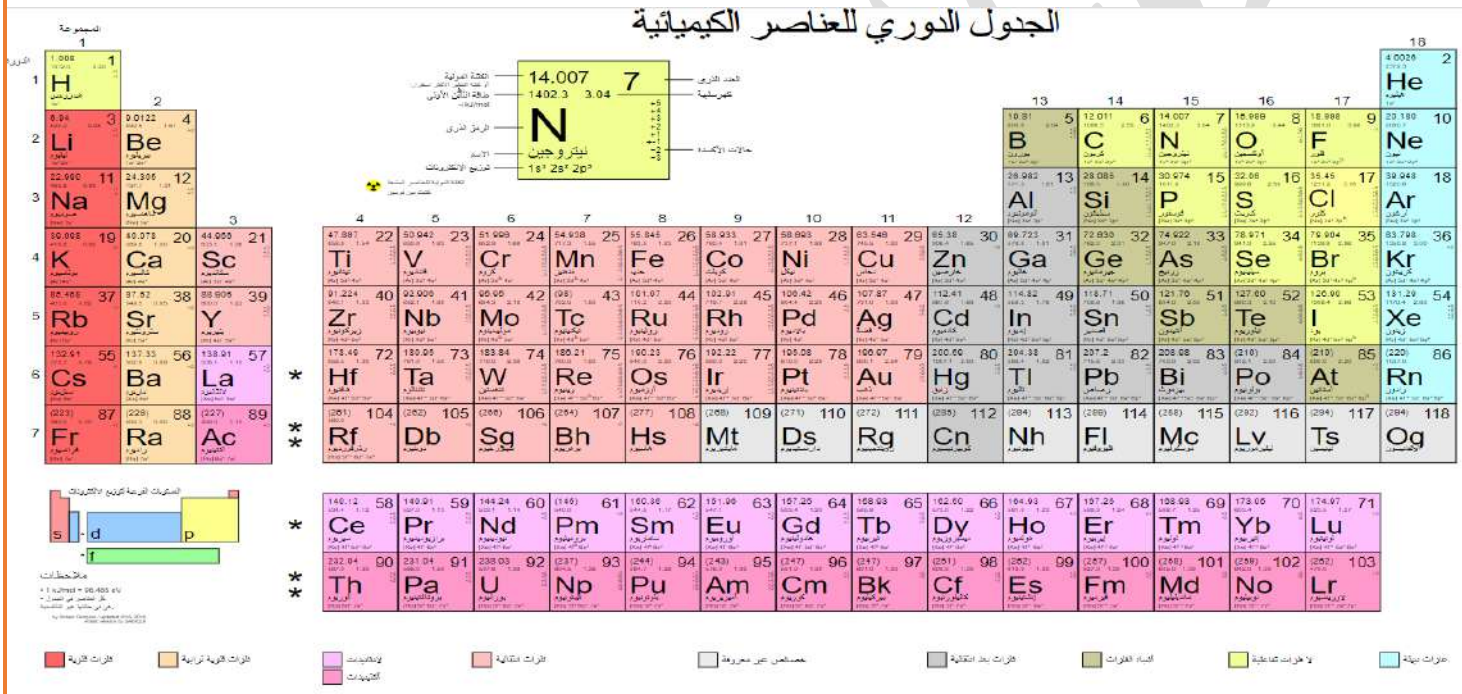
أ- البروتونات ب- النيوترونات ج- الالكترونات

ملاحظة : إذا لم يذكر أن العنصر مشع اذاً سيكون الاختلاف فقط بعدد النيوترونات ولن يتحول العنصر إلى عنصر آخر أكثر استقراراً

النظير	البروتونات	الإلكترونات	النيوترونات
$_{63}Cu$	29	29	34
$_{65}Cu$	29	29	36

الدرس الثاني : التوزيع الإلكتروني و الجدول الدوري



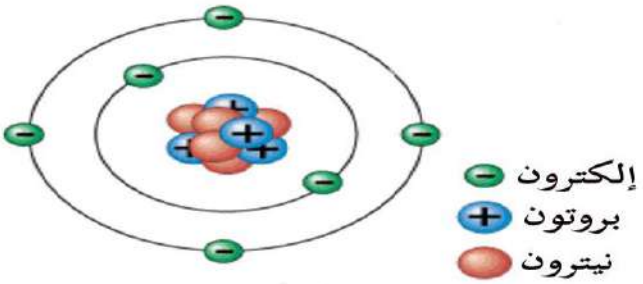


❖ الفكرة الأساسية في الدرس :-

تترتب العناصر في الجدول الدوري وفق أعدادها الذرية وخصائصها الكيميائية والفيزيائية التي تتغير في الدورة و المجموعة بصفة دورية

❖ التوزيع الإلكتروني :-

من خلال دراستنا للدرس الأول تعرفنا إلى مكونات الذرة حيث تحتوي الذرة على (3) مكونات أساسية هي البروتونات و النيترونات و الإلكترونات إذ توجد البروتونات و النيترونات في مركز الذرة (النواة) بينما تتوزع الإلكترونات في الفراغ المحيط بالنواة في مستويات من الطاقة



سؤال : كيف أحدد موقع العنصر في الجدول الدوري ؟

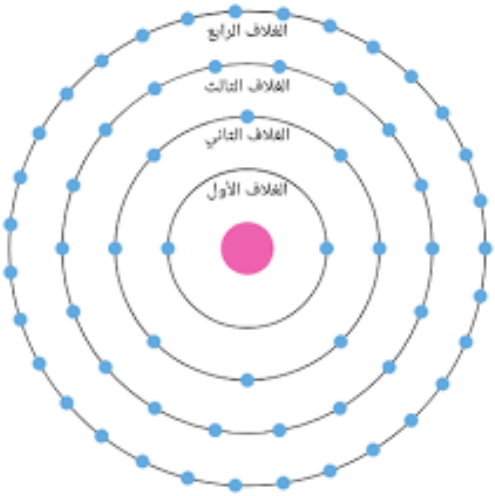
يعتمد موقع العنصر في الجدول الدوري على

1. العدد الذري للعنصر (عدد البروتونات)
2. توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة في الذرة

❖ التوزيع الإلكتروني للعناصر الممثلة (المجموعة A)

سؤال أين تتوزع الإلكترونات في الذرة ؟

تتوزع الإلكترونات في الفراغ المحيط في الذرة داخل أغلفة حول النواة تسمى مستويات الطاقة



مستويات الطاقة : مناطق تحيط بالنواة لها نصف قطر و طاقة محددة

سؤال : اذكر خصائص مستويات الطاقة ؟

1. تزداد طاقة الغلاف و نصف قطره بزيادة بعده عن النواة
2. يتسع كل مستوى لعدد محدد من الإلكترونات

جدول (1) :السعة القصوى من الإلكترونات لمستويات الطاقة

رقم مستوى الطاقة	السعة القصوى من الإكترونات
1	2
2	8
3	1. إذا كان العدد الذري للعنصر اكثر من 28 تكون سعة المدار 18 الكترون 2.إذا كان العدد الذري اقل من 28 تكون سعة المدار 8 الكترونات
4	1. إذا كان العدد الذري للعنصر أكثر من 38 تكون سعة المدار 18 إلكترون 2.إذا كان العدد الذري أقل من 38 تكون سعة المدار 8 الكترونات

ملاحظة مهمة : قبل البدء بحل تمارين على التوزيع الإلكتروني يجب مراعاة ما يلي

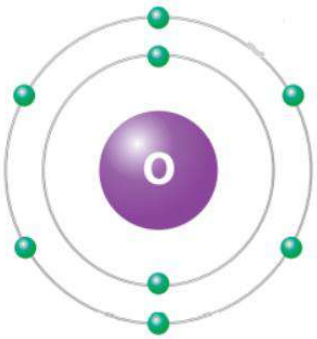
1.الذرة المتعادلة تحتوي على عدد من الإلكترونات =عدد البروتونات

أي أن العدد الذري = عدد الالكترونات في الذرة

2. يجب أن لا يزيد عدد الإلكترونات في الذرة عن 8 إلكترونات في المستوى الأخير بغض النظر عن رقم المستوى

3. يجب حفظ جدول (1) بشكل جيد قبل البدء بالحل

مثال 1 : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الأوكسجين O_8 ؟

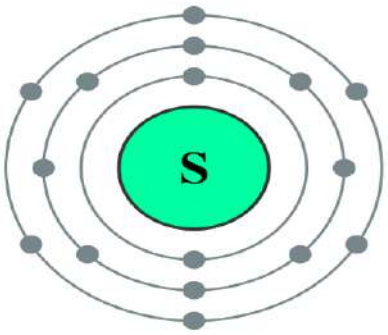


الحل :- بما أن الذرة متعادلة فأن العدد الذري (8) للأوكسجين = عدد الإلكترونات في الذرة

نبدأ بتوزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة مع مراعاة السعة القصوى لكل مستوى

$_8O$:2,6

مثال 2 : أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الكبريت $_{16}S$ ؟

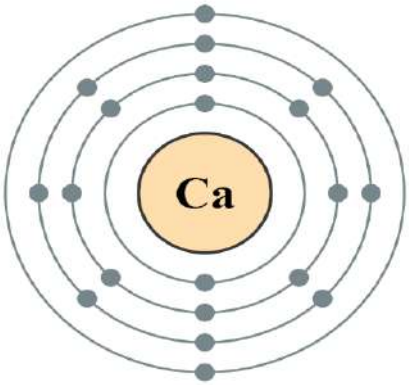


الحل :- بما أن الذرة متعادلة فإن العدد الذري (16) للكبريت = عدد الإلكترونات في الذرة

نبدأ بتوزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة مع مراعاة السعة القصوى لكل مستوى

S_{16} :2,8,6

مثال 3 : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الكالسيوم $_{20}Ca$؟

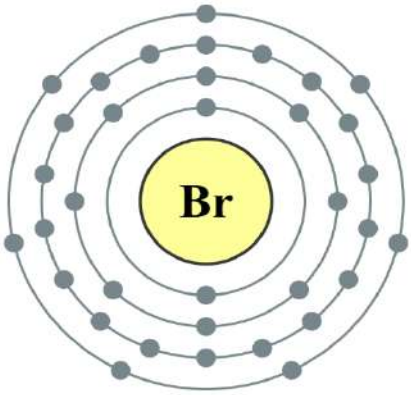


الحل :- بما أن الذرة متعادلة فإن العدد الذري (20) للكالسيوم = عدد الإلكترونات في الذرة

نبدأ بتوزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة مع مراعاة السعة القصوى لكل مستوى

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

مثال 4 : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة البروم $_{35}Br$؟

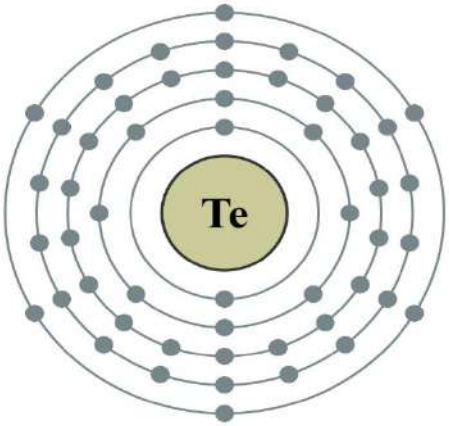


الحل :- بما أن الذرة متعادلة فإن العدد الذري (35) للبروم = عدد الإلكترونات في الذرة

نبدأ بتوزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة مع مراعاة السعة القصوى لكل مستوى

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

مثال 5 : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة التيليريوم $_{52}Te$ ؟



الحل :- بما أن الذرة متعادلة فإن العدد الذري (52) للتيليريوم = عدد الإلكترونات في الذرة

نبدأ بتوزيع الالكترونات في مستويات الطاقة مع مراعاة السعة القصوى لكل مستوى

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

واجب : سؤال أتحقق(من الكتاب صفحة 23) اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من الذرات الآتية

1. $_{15}P$

2. $_{31}Ga$

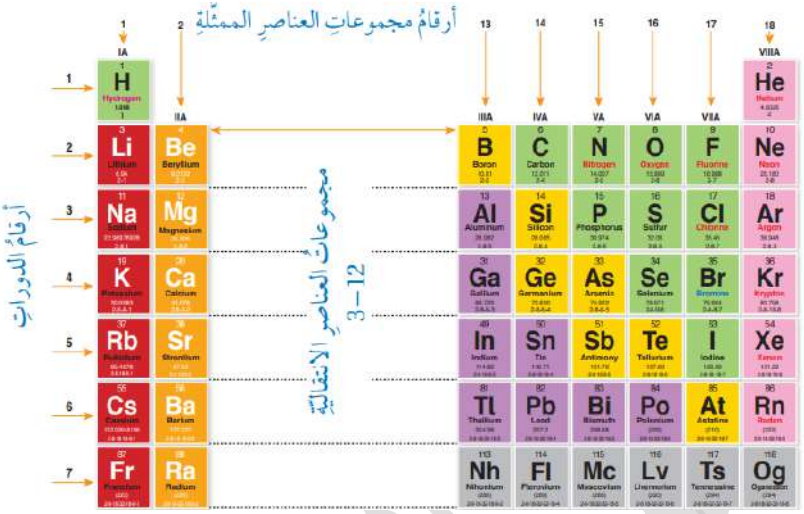
3. $_{50}Sn$

❖ ترتيب العناصر في الجدول الدوري :-

سؤال : كيف نرتب العناصر في الجدول الدوري ؟

يتم ترتيب العناصر في الجدول الدوري بناءً على

1. العدد الذري للعناصر
2. تشابه الخصائص الكيميائية و الفيزيائية



سؤال اذكر مكونات الجدول الدوري ؟

يتكون الجدول الدوري من:-

1. (7) دورات
2. (18) مجموعة تقسم الى نوعين

أ- مجموعة العناصر الممثلة (A) وعددها (8) مجموعات وتشمل المجموعات(18-1,2,13) حيث تضم 8أعمدة

ب- مجموعات العناصرالانتقالية (B) و عددها (8) مجموعات و تشمل المجموعات من (3-12) حيث تضم 10 أعمدة تقع في وسط الجدول الدوري

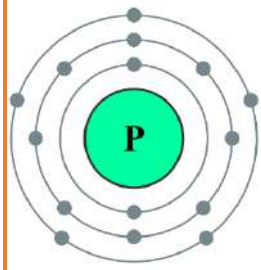
- تمكن العلماء من خلال فهمهم لترتيب الجدول الدوري لمعرفة موقع العنصر دون الرجوع للجدول الدوري وذلك بناءً على معرفتهم للتوزيع الإلكتروني للعناصر وكان ذلك على النحو التالي :

1. رقم الدورة في الجدول الدوري = عدد المستويات في التوزيع الإلكتروني للذرة .
2. رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (المستوى الأخير في الذرة)

لفهم الفكرة بشكل أفضل سوف نقوم بحل بعض الأمثلة :

مثال 1 : إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لذرة الفسفور هو $_{15}$P:2,8,5 بناءً على هذه المعلومات حدد رقم الدورة و رقم المجموعة لذرة الفسفور وارسم نموذج يوضح توزيع الإلكترونات له ؟

يتم تحديد رقم المجموعة من خلال عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (المستوى الأخير في الذرة) حيث يكون المستوى الأخير في ذرة الفسفور = 5 إذا يكون رقم المجموعة =5

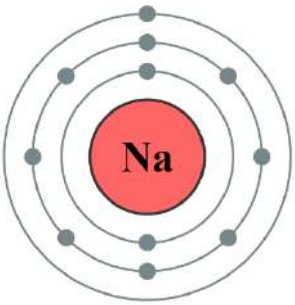


بينما يتم تحديد رقم الدورة من خلال عدد المستويات في التوزيع الإلكتروني للذرة

حيث يوجد في ذرة الفسفور 3 مستويات طاقة رئيسية إذا يكون رقم الدورة = 3

جواب : (يقع الفسفور في المجموعة 5 الدورة 3)

مثال 2 : إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم هو $_{11}$Na:2,8,1 بناءً على هذه المعلومات حدد رقم الدورة و رقم المجموعة لذرة الصوديوم وارسم نموذجاً يوضح توزيع الإلكترونات له؟



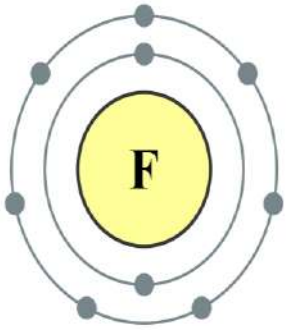
يتم تحديد رقم المجموعة من خلال عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (المستوى الأخير في الذرة) حيث يكون المستوى الأخير في ذرة الصوديوم = 1 إذا يكون رقم المجموعة =1

بينما يتم تحديد رقم الدورة من خلال عدد المستويات في التوزيع الإلكتروني للذرة

حيث يوجد في ذرة الصوديوم 3 مستويات طاقة رئيسية إذا يكون رقم الدورة = 3

جواب : (يقع الصوديوم في المجموعة 1 الدورة 3)

مثال3 : إذا علمت أن عنصر الفلور F يقع في المجموعة 7A والدورة 2 جد التوزيع الإلكتروني لهذا لعنصر؟جواب :



*رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في المستوى الأخير في الذرة .

الفلور في المجموعة 7 =7 إلكترونات في المدار الأخير .

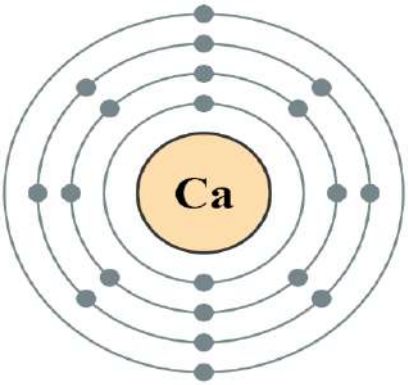
*رقم الدورة = عدد مستويات الطاقة التي تدور فيها الإلكترونات .

الفلور بالدورة 2= 2 مستويات طاقة حول نواة ذرة الفلور .

جواب : إذاً يكون التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور على النحو التالي : F:2,7

مثال4 : إذا علمت أن عنصر الكالسيوم Ca يقع في المجموعة A2 والدورة 4 جد التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر؟

جواب :



*رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في المستوى الأخير في الذرة

الكالسيوم في المجموعة 2 =2 إلكترونات في المدار الأخير

*رقم الدورة = عدد مستويات الطاقة التي تدور فيها الإلكترونات

الكالسيوم في الدورة 4= 4 مستويات طاقة حول نواة ذرة الكالسيوم

جواب : إذاً يكون التوزيع الإلكتروني لذرة الكالسيوم على النحو التالي :

Ca:2,8,8,2

ملاحظة مهمة جداً جداً جداً :

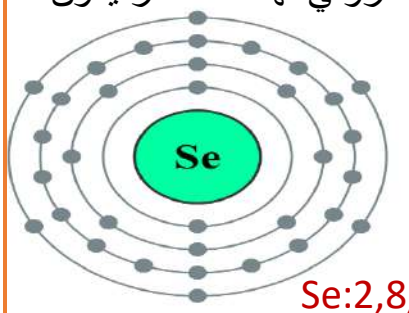
بالنسبة للتوزيع الإلكتروني إذا طلب السؤال اكتب أو جد التوزيع الإكتروني لعنصر ما نجد مشكلة في تحديد عدد الإلكترونات الموجودة في المستويين الثالث و الرابع ، حيث يكون توزيع الإلكترونات في هذين المستويين إما 8 أو 18 إلكترون وإذا لم يذكر السؤال العدد الذري للعنصر لا نستطيع تحديد عدد الإكترونات في المستوى إلا بطريقة واحدة وهي :-

1. إذا ذكر السؤال أن العنصر يكون في الدورة 1 او 2 او 3 يكون التوزيع الإلكتروني على النحو التالي 2,8,8

2. إذا ذكر السؤال أن العنصر يكون في الدورة الرابعة يكون التوزيع الإلكتروني على النحو التالي 2,8,18,8 ويستثنى من هذه القاعدة العنصران K/Ca حيث يكون التوزيع الإلكتروني لهم 2,8,8,8

مثال5 :إذا علمت أن عنصر السيلينيوم Se يقع في المجموعة 6A الدورة 4 جد التوزيع الالكتروني لهذا العنصر؟

بناءً على ما تعلمناه سابقا و ما درسناه في الملاحظة السابقة نجد أن التوزيع الإلكتروني لهذه العنصر يكون 2,8,18,6 (حسب نقطة 2 في الملاحظة)



*رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في المستوى الأخير في الذرة .

السيلينيوم في المجموعة 6 =6 إلكترونات في المدار الأخير .

جواب : إذاً يكون التوزيع الإلكتروني لذرة السيلينيوم على النحو التالي : Se:2,8,18,6

سؤال أتحقق ص /25 من الكتاب: اكتب مستعيناً بالجدول الدوري التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر الآتيه :-

أ- عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 4A في الجدول الدوري .

ب- عنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 5A في الجدول الدوري .

جواب :-

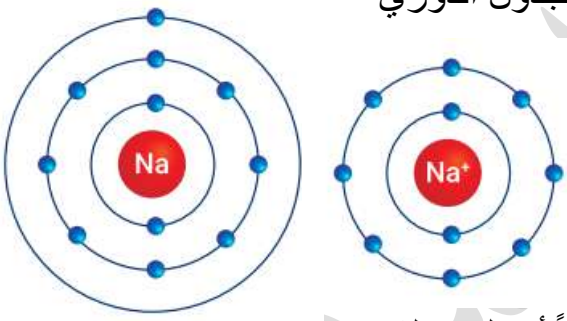
أ- $_{14}Si$: 2,8,4

ب- $_{33}As$:2,8,18,5

❖ التوزيع الإلكتروني للأيونات العناصر الممثلة

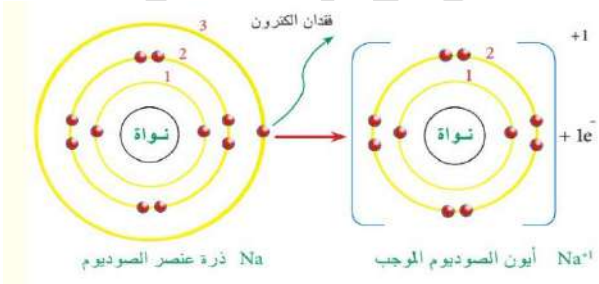
- عرفت سابقاً أن الذرات تميل الى الوصول إلى حالة الأستقرار (أن يكون المدار الأخير في الذرة ممتلئ يعني مشابه لتوزيع الغاز النبيل)
- لكي تحقق الذرة الأستقرار (توزيع الكتروني مشابه لأقرب غاز نبيل) فإن الذرة قد تفقد الكترونات أو تكسبها أو تشاركها ويعتمد ذلك على موقع العنصر في الجدول الدوري

✓ التوزيع الإلكتروني للأيونات الموجبة :-



- تميل عناصر المجموعات (1A) و (2A) و (3A) عادةً إلى فقد الكترونات المستوى الخارجي فيصبح عدد البروتونات في الذرة أكثر من عدد أكثر من الإلكترونات ويتكون نتيجة ذلك أيونات موجبة

مثال1 : اكتب التوزيع الإلكتروني لأيون الصوديوم Na^+ ، علماً أن العدد الذري لذرة الصوديوم $_{11}Na$ ؟



الجواب :

1. Na:2,8,1

2. Na^+:2,8 (مشابه لتوزيع الغاز النبيل $_{10}He$)

مثال2 : أكتب التوزيع الإلكتروني لأيون الصوديوم Ca^{2+} ، علماً أن العدد الذري لذرة الصوديوم $_{20}Ca$ ؟

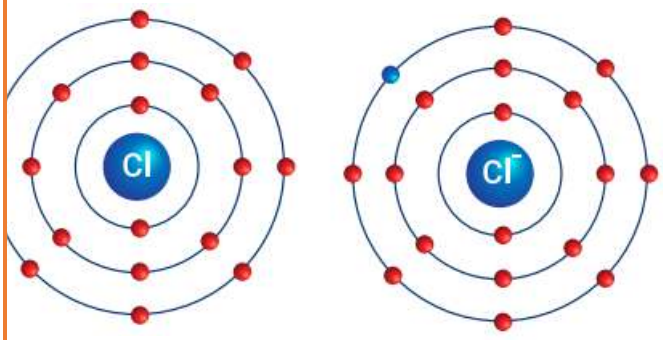
1. Ca :2,8,8,2

2. Ca^{2+}:2,8,8 (مشابه لتوزيع الغاز النبيل $_{18}Ar$)

مثال3 : احسب العدد الذري لعنصر يكون ايوناً شحنته (+3) ويقع في الدورة الثالثة في الجدول الدوري ؟

1. X:2,8,3

2. X^{+}:2,8 (مشابه لتوزيع الغاز النبيل $_{10}He$)



✓ التوزيع الإلكتروني للأيونات السالبة :-

❖ تميل عناصر المجموعات (5A) و (6A) و (7A) عادةً إلى كسب الإلكترونات في المستوى الخارجي أو مشاركتها وعندما تكسب ذرة العنصر إلكترونات فإنها تضاف إلى المستوى الخارجي فيها ليصبح عدد الإلكترونات في ذراتها أكثر من عدد البروتونات ويتكون نتيجة ذلك أيون سالب

مثال4 : اكتب التوزيع الإلكتروني لأيون الكلور Cl^{-} ، علماً أن العدد الذري لذرة الكلور $_{17}Cl$ ؟

1. Cl:2,8,7

2. Cl^{-}:2,8,8

مثال5 : اكتب التوزيع الإلكتروني لأيون السيلينيوم Se^{2-} ، علماً أن العدد الذري لذرة السيلينيوم $_{34}Se$ ؟

1. Se:2,8,18,6

2. Se^{2-}:2,8,18,8

مثال6 سؤال أفكر صفحة37 : احسب العدد الذري لعنصر يكون أيوناً شحنته (-3) ويقع في الدورة الثالثة في الجدول الدوري ؟

1. X:2,8,5

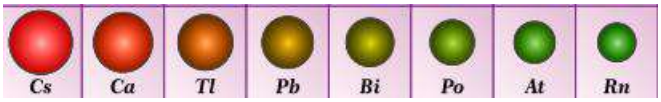
2. X^{-}:2,8,8

سؤال أتحقق صفحة 37: اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من

1. $_{13}Al^{+3}$

2. أيون الأكسيد علماً أن العدد الذري لعنصر الأكسجين O يساوي 8

❖ الخصائص الدورية في الجدول الدوري :-



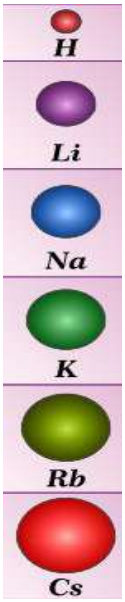
- خصائص الذرات في الدورة الواحدة :-

تتغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة بالاتجاه من اليسار إلى اليمين ويتكرر هذا التغير في كل دورة حيث

يقل حجم الذرات من اليسار إلى اليمين

كل ما زاد العدد الذري ↑ ⟵ يقل حجم الذرة ↓

(علاقة عكسية)



- خصائص الذرات في المجموعة الواحدة :-

تتفاوت خصائص المجموعة الواحدة بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل ويتكرر هذا التغير لكل مجموعة بشكل منتظم حيث يزداد حجم الذرات من أعلى إلى أسفل

كلما زاد العدد الذري ↑ ⟵ يزداد حجم الذرة ↑

(علاقة طردية)

- نستنتج مما سبق أن حجم الذرة يزداد كلما اتجهنا في الجدول الدوري من اليمين إلى اليسار و من الأعلى إلى الأسفل .

- وبناءً على ذلك نلاحظ وجود تغيرات متكررة تحدث في خصائص العناصر في كل دورة وهو ما يسمى الدورية .

الدورية : هو تغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة في الاتجاه من اليسار إلى اليمين،وفي المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل .

سؤال : ما هي الفائدة من دورية العناصر في الجدول الدوري ؟

يستفاد من الدورية في التنبؤ بسلوك العناصر و خصائصها مثل خاصية الحجم الذري حيث يمكن بالتنبؤ بحجوم الذرات بناءً على موقعها في الجدول الدوري .

❖ نشاط العناصر :-

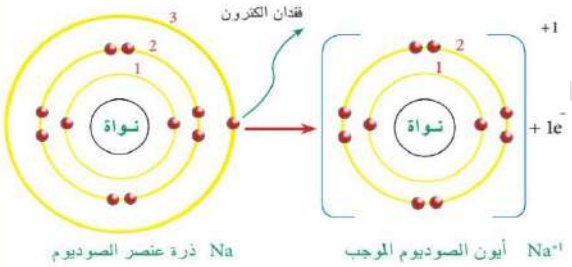
- يعتمد نشاط العنصر الكيميائي على حجم ذراته .
- نشاط العناصر في المجموعة الواحدة .

أ- الفلزات عناصر المجموعة (2+1) على يسار الجدول الدوري

- يزداد النشاط الكيميائي للفلزات كلما زاد حجم الذرة (كلما اتجهنا إلى الأسفل في المجموعة الواحدة)

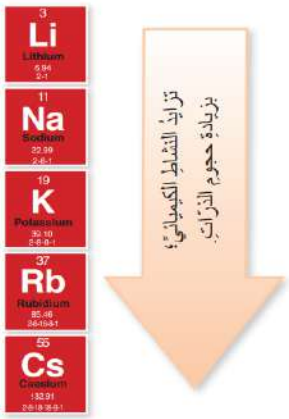
سؤال :لماذا يزداد النشاط الكيميائي للفلزات كلما اتجهنا إلى الأسفل في المجموعة الواحدة ؟

لأن نشاطها الكيميائي يعتمد على فقدها للإلكترونات وتكوين ذراتها أيونات موجبة في مركباتها وبزيادة حجوم ذراتها تصبح الإلكترونات في المستوى الخارجي أبعد عن النواة ما يسهل فقدها



- ملخص للفلزات :-

يمكن لذرات الفلزات الأكبر حجماً أن تتفاعل بسهولة أكبر مع العناصر الأخرى و تكون المركبات

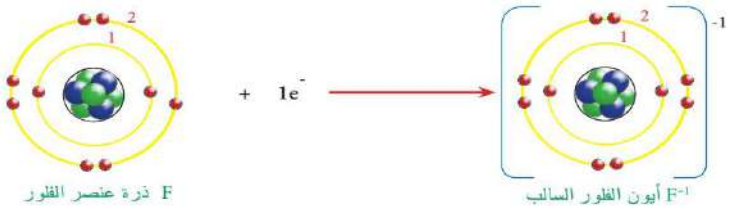


ب- اللافلزات عناصر المجموعة السابعة :-

- يزداد النشاط الكيميائي في المجموعة 7 كلما قل الحجم الذري (كلما اتجهنا للأعلى في المجموعة الواحدة)

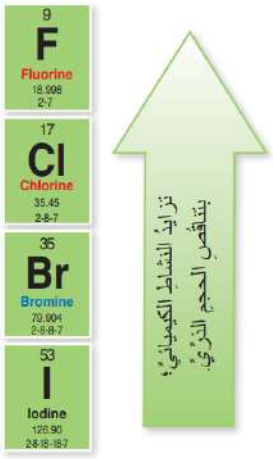
سؤال :لماذا يزداد النشاط الكيميائي للافلزات كلما اتجهنا إلى الأعلى في المجموعة الواحدة ؟

بسبب اعتماد اللافلزات على اكتساب أو جذب الإلكترونات حيث كلما قل حجم الذرة أصبحت إلكترونات المستوى الأخير أكثر قرباً إلى النواة وأصبح من السهل على الذرة اكتساب إلكترونات



- ملخص بالنسبة للافلزات :-

يمكن لذرات اللافلزات الأصغر حجماً أن تتفاعل بسهولة أكبر مع العناصر الأخرى و تُكون المركبات



❖ نشاط العناصر في الدورة الواحدة :-

بالنسبة للفلزات نجد أنه بالاتجاه إلى اليمين تقل حجوم الذرات و بذلك يقل النشاط الكيميائي

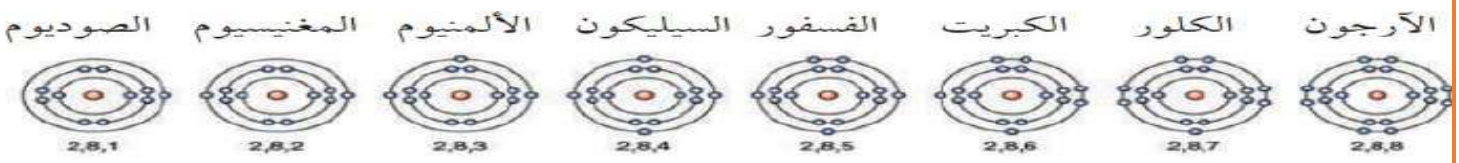
الخصائص العامة	الفلزات	اللافلزات
النشاط الكيميائي	يزداد بزيادة حجم الذرة (أسفل المجموعة)	يزداد بنقصان حجم الذرة (أعلى المجموعة)
التغير بالنسبة للالكترونات	يفقد الكترونات	يكسب إلكترونات
تكون أيونات	أيون موجب	أيون سالب

سؤال أتحقق (صفحة 27 في الكتاب) : أقارن بين نشاط الفلزات و اللافلزات بالاتجاه من الأعلى إلى الأسفل في المجموعة الواحدة في الجدول الدوري ؟

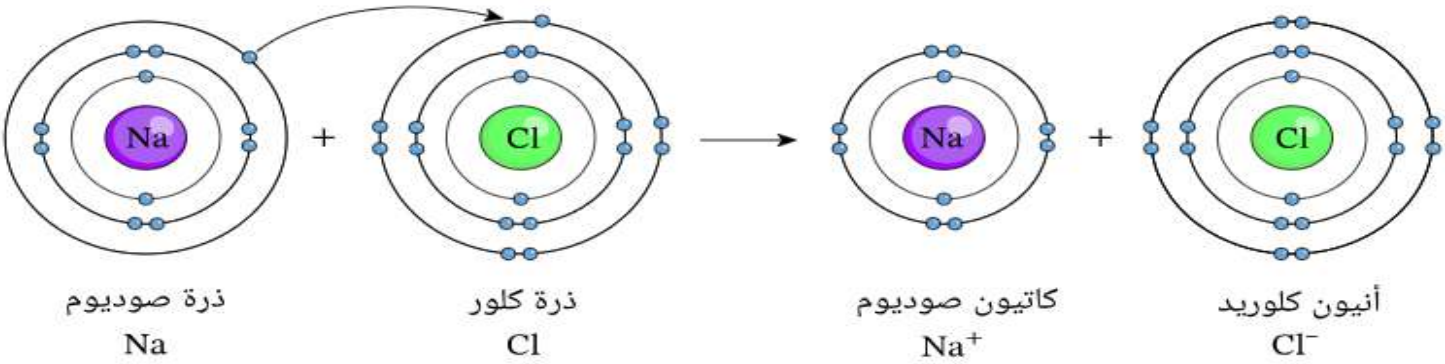
❖ التوزيع الإلكتروني و الخصائص الكيميائية :-

- التوزيع الإلكتروني و الخصائص الكيميائية في الدورة الواحدة :-

✓ يزداد العدد الذري للعناصر بالاتجاه من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة
✓ تكون عناصر الدورة الواحدة لها نفس عدد مستويات الطاقة
✓ تقسم العناصر التي سندرسها في هذه المادة إلى نوعين :



1. الفلزات : وهي عناصر في يسار الدورة يحتوي مستواها الخارجي على 1 أو 2 أو 3 الكترونات وتفقد هذه الإلكترونات في تفاعلها
2. اللافلزات : عناصر في يمين الجدول الدوري يحتوي مستواها الخارجي على 5 أو6 أو 7 الكترونات وتكتسب هذه العناصر إلكترونات أثناء تفاعلها مع الفلزات



✓ ملخص للفلزات في الدورة الواحدة :-

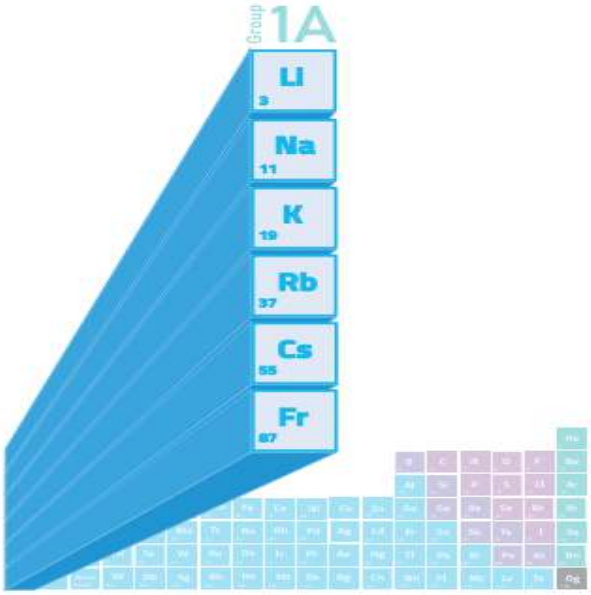
يزداد نشاطها الكيميائي كلما اتجهنا لليسار (كلما قل عدد الإلكترونات في المستوى الأخير) حيث تعد عناصر المجموعة الأولى الأكثرنشاطاً وعناصر المجموعة الرابعة الأقل نشاطاً

✓ ملخص اللافلزات في الدورة الواحدة :-

يزداد نشاطها الكيميائي كلما اتجهنا لليمين (كلما زاد عدد الإلكترونات في المستوى الأخير) حيث تعد عناصر المجموعة السابعة الأكثر نشاطاً

- التوزيع الإلكتروني و الخصائص الكيميائية في المجموعة الواحدة :-

✓ تمتلك عناصر المجموعة الواحدة عدد متساوي من الإلكترونات في المستوى الخارجي وبذلك فإنها تتشابه في خصائصها الكيميائية وفي ما يلي نعرض بعض المجموعات وخصائصها الكيميائية



المجموعة الأولى

- تضم المجموعة الأولى العناصر التالية :

$_{3}Li$: 2,1

$_{11}Na$: 2,8,1

$_{19}K$: 2,8,8,1

$_{37}Rb$: 2,8,18,8,1

$_{55}Cs$: 2,8,18,18,8,1

- تسمى عناصر هذه المجموعة الفلزات القلوية باستثناء عنصر الهيدروجين (العامود رقم 1 على يسار الجدول الدوري)
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على إلكترون واحد فقط تفقده بسهولة عند تفاعلها مع عنصر أو مادة أخرى
- تُكون هذه العناصر عند تفاعلها مع مواد أخرى أيونات موجبة الشحنة (+1)
- خصائص الفلزات القلوية (المجموعة الأولى)

1. لامعة 2. لينة 3. يسهل قطعها بالسكين
4. ذات درجتي انصهار و تجمد منخفضتان مقارنة بالفلزات الأخرى
5. تتفاعل بشدة مع الهواء
6. تتفاعل بشدة مع الماء مكونة هيدروكسيدات الفلزات

- يتم حفظ الفلزات القلوية داخل مواد عازلة لمنع تفاعلها مع الهواء ومن الأمثلة على ذلك :-

1. يحفظ الصوديوم تحت الكاز
2. يحفظ البوتاسيم تحت البرافين

سؤال أتحقق (صفحة 29 في الكتاب) : اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر السيزيوم Cs ؟

$_{55}Cs$: 2,8,18,18,8,1

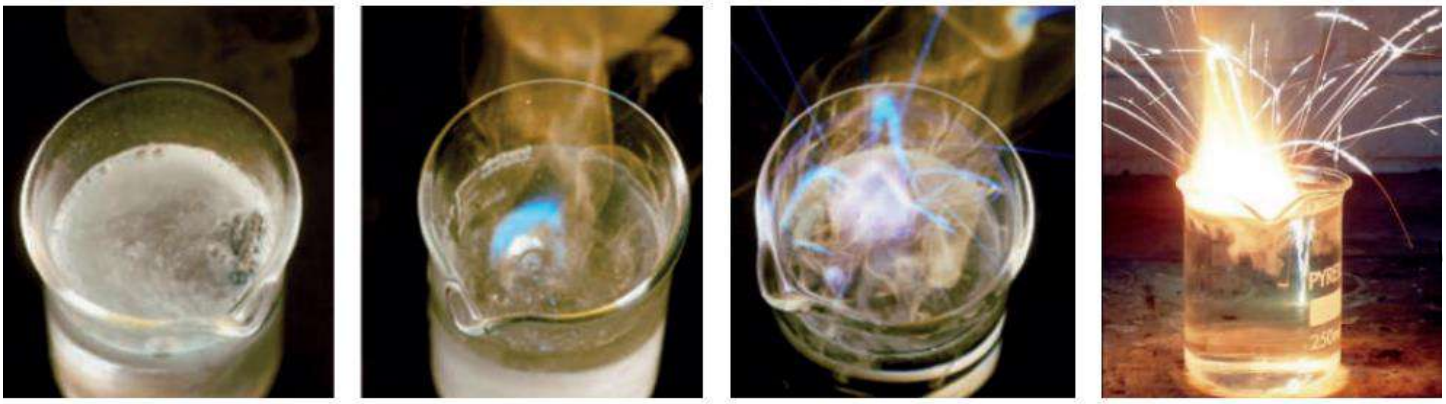
- تتفاعل الفلزات القلوية بشدة مع الماء مكونة هيدروكسيدات الفلزات مثل :

1. هيدروكسيد الليثيوم LiOH
2. هيدروكسيد الصوديوم NaOH
3. هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

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

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

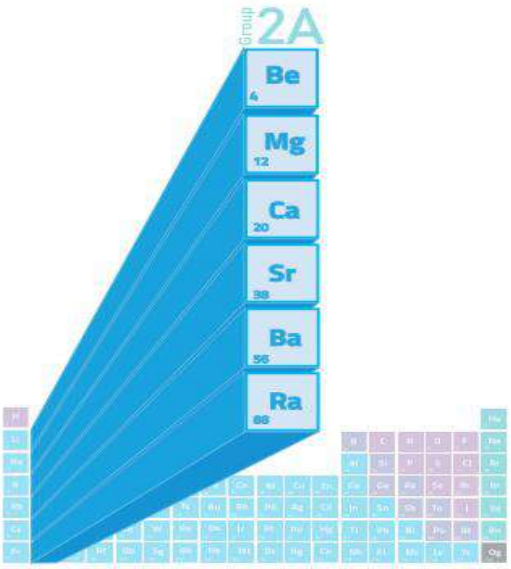
- تتفاوت عناصر المجموعة الأولى في شدة تفاعلها مع الماء حيث يزداد نشاط العناصر كلما اتجهنا الى أسفل المجموعة
  - يتفاعل Li ببطء مع الماء
  - يتفاعل Naبشدة مع الماء وينتج من هذا التفاعل طاقة حرارية كبيرة (حرارة شديدة) تؤدي إلى احتراق غاز الهيدروجين
  - يتفاعل k بشدة كبيرة جداً مع الماء وينتج كمية كبيرة من الطاقة تسبب اشتعالاً شديداً لغاز الهيدروجين
  - يتفاعل Cs مع الماء ويؤدي إلى حدوث انفجار بسبب شدة التفاعل



Li Na K Cs

الشكلُ (19): تفاعلُ بعضِ عناصرِ المجموعةِ الأولى معَ الماءِ.

المجموعة الثانية



- تضم المجموعة الثانية العناصر التالية :

$_{4}Be$: 2,2

$_{12}Mg$: 2,8,2

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

$_{38}Sr$: 2,8,18,8,2

$_{56}Ba$: 2,8,18,18,8,2

- تسمى عناصر هذه المجموعة الفلزات القلوية الأرضية (العامود رقم 2 على يسار الجدول الدوري)
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على الكترونين تفقدهما بسهولة عند تفاعلها مع عنصر أو مادة أخرى
- تُكون هذه العناصر عند تفاعلها مع مواد أخرى أيونات موجبة الشحنة (+2)

سؤال : فسر لماذا سميت الفلزات القلوية الأرضية بهذه الاسم ؟

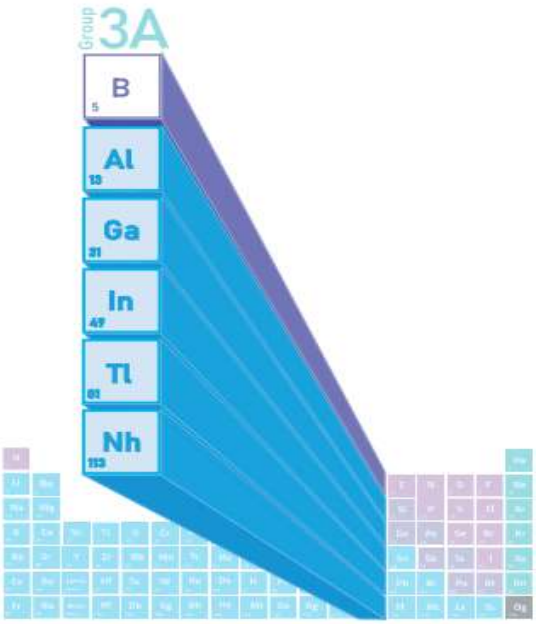
لأنها توجد في القشرة الأرضية على شكل صخور سيليكات و الكربونات و الكبريتات و هي قليلة الذوبان في الماء

- خصائص الفلزات القلوية الأرضية (المجموعة الثانية)

1. أكثر صلابة و كثافة من عناصر المجموعة الأولى
2. أقل نشاط كيميائي من عناصر المجموعة الأولى

- يعد عنصر البيريليوم Be أقل عناصر هذه المجموعة نشاطاً و يكون عنصر الباريوم Ba أكثرها نشاطاً
- يعد عنصر المغنيسيوم Mg أكثرعناصر هذه المجموعة انتشاراً و أهمية تجارية

المجموعة الثالثة



- تضم المجموعة الثالثة العناصر التالية :

$_{5}B$: 2,3

$_{13}Al$: 2,8,3

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

$_{49}In$: 2,8,18,18,3

- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (13) في الجدول الدوري
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على ثلاث الكترونات و تكون جميع عناصرها فلزات ما عدا البورون فهو شبه فلز
- تستخدم عناصر هذه المجموعة في عدة مجالات فمثلا :-

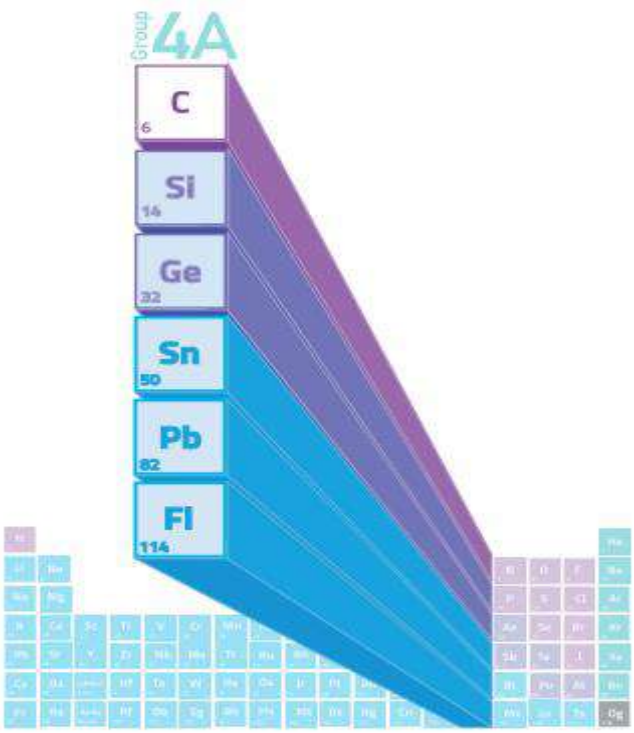
1. يستخدم عنصر البورون B في صناعة أواني الطبخ الزجاجية التي يكمن وضعها في الفرن أو المايكروويف مثل (البايركس)

2. يستخدم الألمنيوم Al في صناعة هياكل الطائرات و صناعة الأسلاك الكهربائية

3. يستخدم الغاليوم Ga في صناعة رقاقات الحاسوب

4. تستخدم بعض مركبات الأنديوم في صناعة شاشات الكريستال السائلة

المجموعة الرابع



- تضم المجموعة الرابعة العناصر التالية :

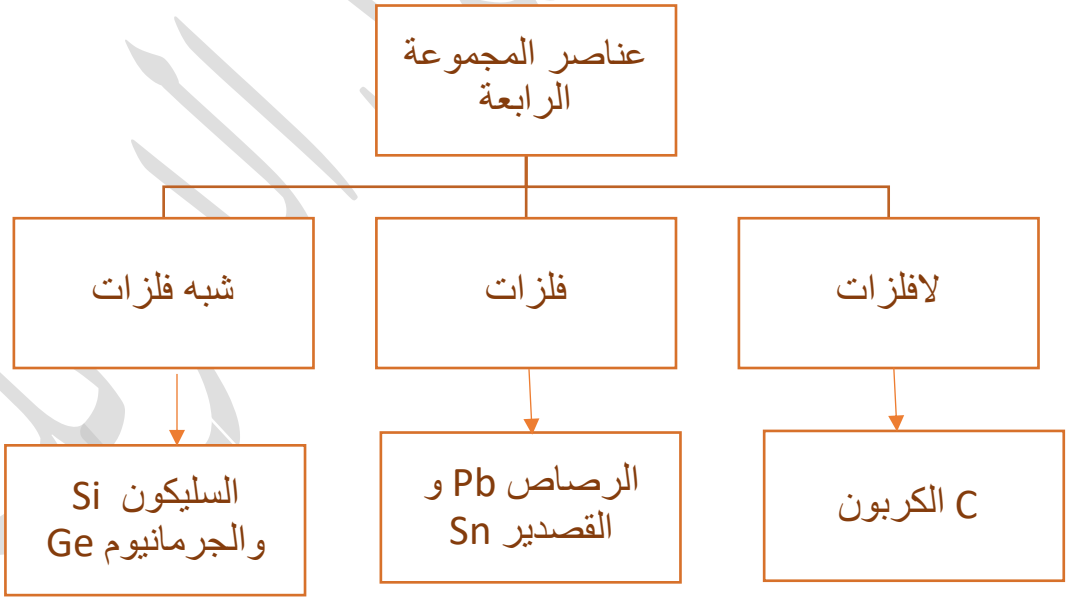
$_{6}C$: 2,4

$_{14}Si$: 2,8,4

$_{32}Ge$: 2,8,18,4

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

- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (14) في الجدول الدوري
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على أربع إلكترونات وتقسم عناصر هذه المجموعة إلى



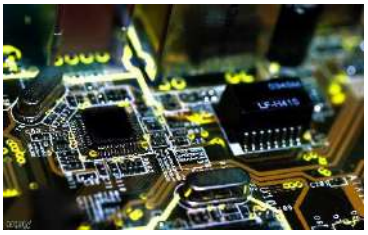
سؤال : فسر وجود تنوع كبير في استخدامات عناصر المجموعة الرابعة ؟

بسبب احتواء هذه المجموع على عناصر متنوعة فمنها ما هو فلزي كالرصاص أو لافلزي كالكربون أو شبه فلز كالسليكون

- تستخدم عناصر هذه المجموعة في مجالات عدة فمثلاً :-

1. يدخل عنصر الكربون C في تركيب أجسام الكائنات الحية ويستخدم في صناعة أنواع البلاستك المختلفة والصناعات الدوائية

2. يدخل عنصر السلكون Si في تركيب معدن الكوارتز الموجود بكثرة في الرمل و يستخدم في صناعة الزجاج ويعد عنصر السيلكون من أكثر العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية

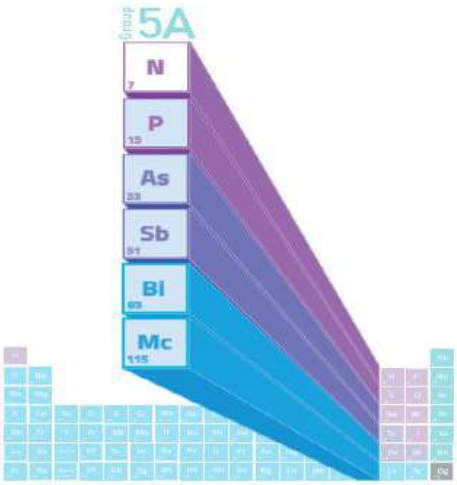


3. يستخدم عنصر السليكون Si و الجرمانيوم Ge في صناعة الأجهزة الالكترونية

4. يستخدم عنصر القصدير في العديد من الصناعات أشهرها حشوة الاسنان

5. يستخدم عنصر الرصاص Pb في صناعة الألبسة الواقية من الأشعة السينية بالإضافة إلى صناعة الجدران الواقية من تسرب الاشعة في المفاعلات النووية

المجموعة الخامسة



- تضم المجموعة الخامسة العناصر التالية :

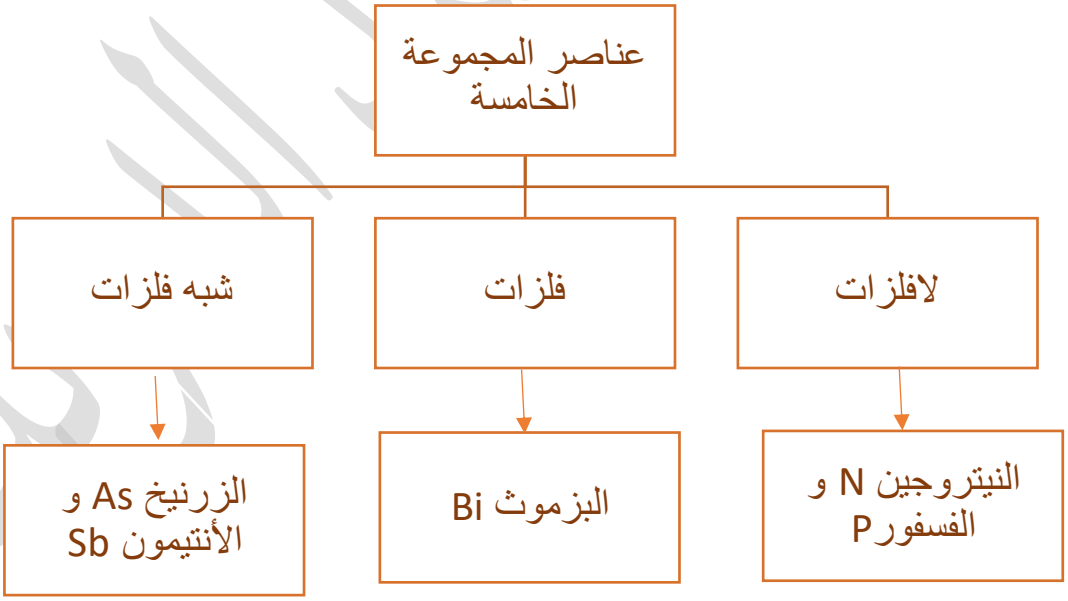
$_{7}N$: 2,5

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

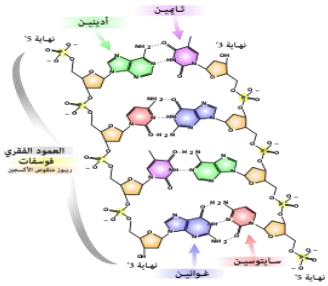
$_{33}As$: 2,8,18,5

$_{51}Sb$: 2,8,18,18,5

- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (15) في الجدول الدوري
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على خمسة إلكترونات وتقسم عناصر هذه المجموعة إلى



- تستخدم عناصر هذه المجموعة في مجالات عدة فمثلاً :-

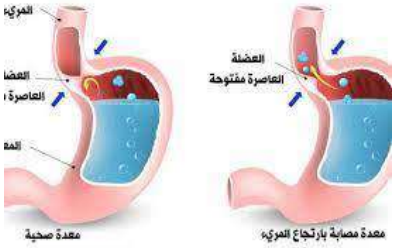


1. يدخل عنصرا الفسفور و النيتروجين في تركيب الحموض النووية المسؤولة عن التركيب الوراثي في أجسام الكائنات الحية

2. يستخدم غاز الأمونيا NH3 (الذي يعد من اشهر مركبات النيتروجين) في العديد من الصناعات مثل صناعة الأسمدة النيتروجينية

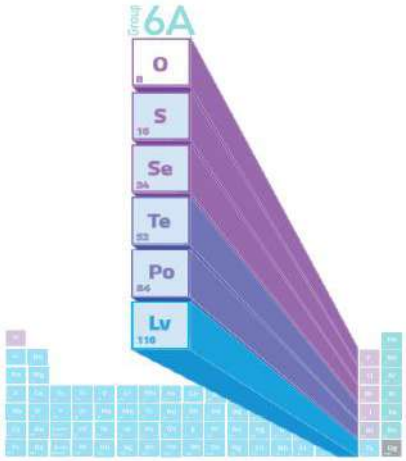
3. يستخدم عنصر الفسفور لصناعة أعواد الثقاب وصناعة الأسمدة الفوسفاتية

4. يستخدم عنصر البزموث في تركيب الأدوية المعالجة لحموضة المعدة



المجموعة السادسة

- تضم المجموعة السادسة العناصر التالية :



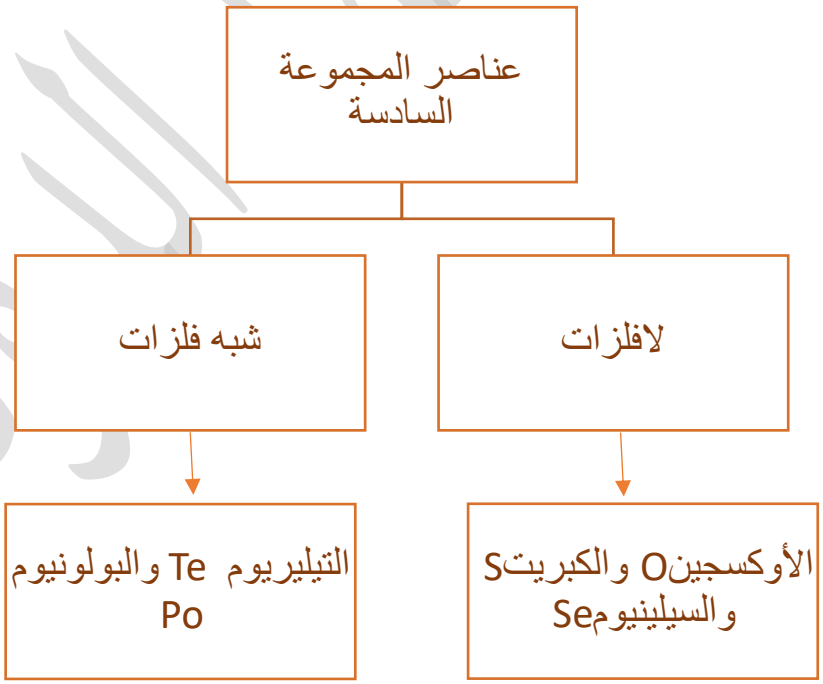
$_{8}O$: 2,6

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

$_{34}Se$: 2,8,18,6

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

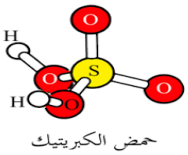
- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (16) في الجدول الدوري
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على ستة إلكترونات وتقسم عناصر هذه المجموعة إلى :



- تستخدم عناصر هذه المجموعة في مجالات عدة فمثلاً :-

1. يعد عنصر الأكسجينO ضروري لإنتاج الطاقة من الغذاء في أجسام الكائنات الحية

2. يستخدم الكبريت S(وهو لافلز صلب و أصفر اللون) بصناعة حمض الكبريتيك H_2SO_4 الذي يستخدم في كثير من الصناعات

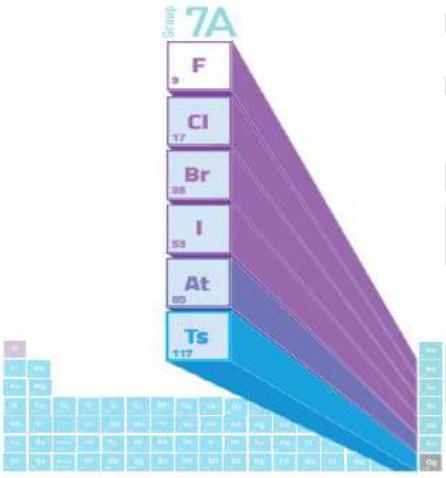


حمض الكبريتيك

3. يستخدم عنصر السيلينيوم Se(وهو لافلز موصل للتيار الكهربائي)في بناء الخلايا الشمسية وفي آلات التصوير الضوئي

المجموعة السابعة

- تضم المجموعة السابعة العناصر التالية :



$_{9}F$: 2,7

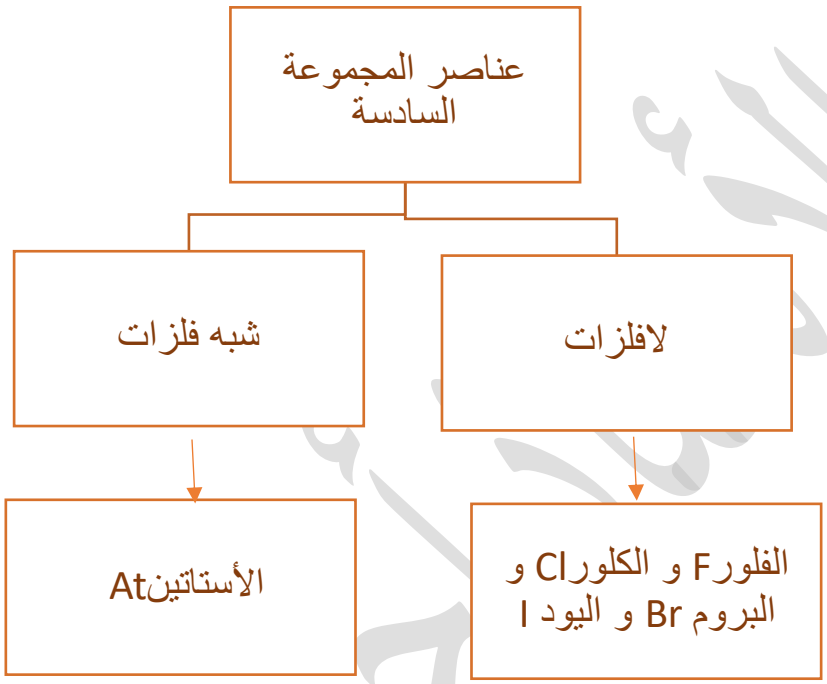
$_{17}Cl$: 2,8,7

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

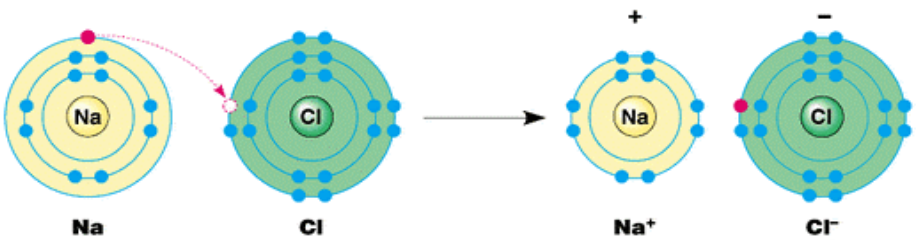
$_{53}I$: 2,8,18,18,7

- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (17) في الجدول الدوري أو العامود (7) في العناصر الممثلة
- تسمى هذه المجموعة باسم الهالوجينات او مكونات الأملاح

- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على سبعة الكترونات فهي تكسب الكترون عند تفاعلها مع الفلزات وتكون أيونات أحادية سالبة
- تقسم عناصر هذه المجموعة الى



- تكون الهالوجينات عند تفاعلها مركبات متشابهة فمثلا:-
  - جميع الهالوجينات تتفاعل مع الصوديوم بسهولة مكونة مركبات متشابهة في صيغتها الكيميائية مثل NaF,NaCl,NaBr,NaI



- تختلف الهالوجينات في خصائصها الفيزيائية انظر الجدول التالي الذي يلخص بعض الخصائص الفيزيائية للهالوجينات

اسم العنصر	طبيعة المادة	اللون
فلور	غاز/لافلز	أصفر باهت اللون شديد التفاعل
كلور	غاز/لافلز	أخضر باهت اللون
بروم	سائل/لافلز	بني محمر اللون
يود	صلب/لافلز	أسود لامع
الاستاين	صلب/شبه فلز	أسود اللون ونادر الوجود

- تستخدم عناصر هذه المجموعة في مجالات عدة فمثلاً :-

1. يستخدم عنصر الفلور F في صناعة معجون الأسنان

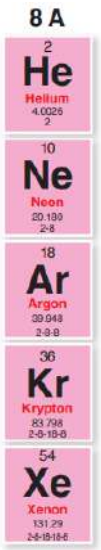
2. يستخدم عنصر الفلور F في صناعة المبلمرات مثل التيفلون

3. يستخدم عنصر الكلور Cl في تعقيم المياه وصناعة المنظفات

4. يستخدم عنصر البروم Br في صناعة المبيدات الحشرية

5. يستخدم عنصر اليود I للتطهير (حيث يستخدمه الأطباء الجراحون لتعقيم أياديهم قبل إجراء العمليات الجراحية)

المجموعة الثامنة



- تضم المجموعة الثامنة العناصر التالية :

$_{2}He$: 2

$_{10}Ne$: 2,8

$_{18}Ar$: 2,8,8

$_{36}Kr$: 2,8,18,8

$_{54}Xe$: 2,8,18,18,8

- تسمى عناصر هذه المجموعة باسم الغازات النبيلة
- تضم هذه المجموعة العناصر الموجودة في العامود (18) في الجدول الدوري أو العامود (8) في العناصر الممثلة
- يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على ثمانية إلكترونات ما عدا الهيليوم الذي يحتوي عل إلكترونين وبهذا تكون جميع عناصر المجموعة الثامنة ممتلئة الإلكترونات في مدارها الأخير مما يسبب استقرارها (لا تفقد او تكسب الكترونات)
- توجد عناصر المجموعة الثامنة في الطبيعة على شكل ذرات في الحالة الغازية

سؤال اذكر بعض المركبات التي تحتوي على الغازات النبيلة ؟

1. ثنائي فلوريد الكربتون KrF_2
2. فلورو هيدريد الآرغون HArF

- تستخدم عناصر هذه المجموعة في مجالات عدة فمثلاً :-

1. يستخدم الهيليوم في تعبئة بالونات الرصد الجوي و المناطيد
2. يستخدم غاز النيون في صناعة أنابيب الإضاءة الحمراء و الملونة
3. ويستخدم الآرجون في صناعة مصابيح الإضاءة

سؤال أتحقق (الكتاب صفحة35)

1.فسر تشابه خصائص العناصر الممثلة في المجموعة الثانية (2A) ؟

لاحتوائها على العدد نفسه من الإلكترونات في المدار الأخير (2الكترون)

2. فسر التدرج في خصائص عناصر الدورة الثانية من اليسار إلى اليمين؟

أ.يزداد العدد الذري بالانتقال من اليسار إلى اليمين ويؤدي ذلك إلى نقصان نصف القطر في الذرة

ب. بالانتقال من العنصر إلى العنصر الذي يليه يتم إضافة إلكترون واحد في المستوى الخارجي بسبب زيادة العدد الذري

مراجعة الدرس (صفحة 38 في الكتاب)

1) الفكرة الرئيسة : أوضح العلاقة بين التوزيع الإلكتروني ورقم مجموعته ورقم دورته ؟

يرتبط التوزيع الإلكتروني بموقع العنصر في الجدول الدوري حيث

أ- يشير رقم الدورة إلى عدد مستويات الطاقة التي تحيط بالنواة

ب- يشير رقم المجموعة إلى عدد الإلكترونات في الغلاف الأخير في الذرة

2) أوضح المقصود بكل من :

أ- مستوى الطاقة : مناطق تحيط بالنواة لها نصف قطر و طاقة محددة

ب- الدورة : هو السطر الأفقي الموجود في الجدول الدوري ويمثل عدد مستويات الطاقة التي تشغلها الإلكترونات في الذرة ويزداد حجم الذرات في الدورة الواحدة كلما اتجهنا من اليمين إلى اليسار

ج- الهالوجين : هي عناصر المجموعة السابعة في الجدول الدوري (مكونات الأملاح) وتكون جميع عناصر هذه المجموعة لافلزات باستثناء عنصر الاستاتين At يكون شبه فلز

3) أكتب التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر التالية

أ- عنصر عدده الذري 5 ⟵ X:2,3

ب- عنصر عدده الذري 31 ⟵ X: 2,8,18,3

ج- عنصر من الدورة الثانية و المجموعة 6A ⟵ X:2,6

د- عنصر من الدورة الرابعة و المجموعة 4A ⟵ X:2,8,18,4

4) إذا علمت أن العدد الذري للنيتروجين N يساوي 7 فأجيب عن الأسئلة التالية :

أ- أستنتج عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي لذرة النيتروجين N .

نبدأ بالتوزيع الإلكتروني للعنصر ⟵ N:2,5

إذاً عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي للذرة هو 5 إلكترونات

ب- أحدد مجموعة هذه العنصر و دورته .

رقم الدورة في الجدول الدوري = عدد المستويات في التوزيع الإلكتروني للذرة .

رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (المستوى الأخير في الذرة)

وبذلك يكون عنصر النيتروجين N موجود بالمجموعة 5A و الدورة 2

ج- اكتب التوزيع الإلكتروني للأيون الذي تكونه ذرة النيتروجين وأحدد شحنته .

بما أنه يوجد في المستوى الأخير 5 إلكترونات فيكون كسب الإلكترونات للذرة أسهل من فقدها فتكسب 3 إلكترونات في المدار الأخير ⟵ N^{3-}:2,8

5) أفسر ما يأتي :

أ- توجد الغازات النبيلة في الطبيعة على شكل ذرات منفردة ؟

لأن المستوى الأخير (مستوى الطاقة الخارجي) لذرات هذه العناصر يكون ممتلئاً بالإلكترونات فهي لا تميل لفقد أوكسب أو مشاركة الإلكترونات لتصل لحالة الاستقرار

ب- تميل عناصر المجموعة الخامسة إلى كسب الإلكترونات في تفاعلاتها ؟

لأن عناصر هذه المجموعة تكون لافلزات ينتهي التوزيع الإلكتروني لذراتها بخمس إلكترونات ولذلك فهي تميل إلى كسب ثلاث إلكترونات (أسهل من فقد خمس إلكترونات) لكي يصبح مداره الأخير مكتمل ويشبه التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة

6) بناءً على موقع عنصر البوتاسيوم K في الجدول الدوري أجيب عن الأسئلة الآتية :

أ- حدد العدد الذري للبوتاسيوم .

بالرجوع إلى الجدول الدوري نجد أن عنصر البوتاسيوم K يوجد بالمجموعة 1A والدورة 4 وبناءً على هذه المعلومات يكون العدد الذري لهذا العنصر = 19

ب- أستنتج عدد المستويات في ذرة البوتاسيوم وعدد الإلكترونات في المستوى الخارجي.

رقم الدورة في الجدول الدوري = عدد المستويات في التوزيع الإلكتروني للذرة .

رقم المجموعة = عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (المستوى الأخير في الذرة)

وبناءً على هذه المعلومات يكون

رقم الدورة = 4

رقم المجموعة = 1

ج- أكتب التوزيع الإلكتروني للأيون الذي تكونه ذرة البوتاسيوم وأحدد شحنته .

يوجد عنصر البوتاسيوم في المجموعة الأولى في الجدول الدوري و يحتوي على إلكترون واحد في مداره الخارجي حيث يكون من السهل على ذرات عنصر البوتاسيوم أن تفقد هذا الإلكترون و تصبح شحنتها موجبة

K^+: 2,8,8

7) أوضح تغير حجوم الذرات في الدورة الواحدة بالانتقال من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري ؟

يقل حجم الذرات من اليسار إلى اليمين

كل ما زاد العدد الذري ↑ ⟵ يقل حجم الذرة ↓

(علاقة عكسية)

8) أحدد العنصر الأصغر حجماً بين العناصر الآتية : Cl,Br,I

تنتمي هذه العناصر إلى مجموعة الهالوجينات (المجموعة السابعة) وتُكون عناصرويزداد حجم الذرات في المجموعة الواحدة بالانتقال من أعلى إلى أسفل وكما نعلم يكون عنصر اليود I أسفل هذه المجموعة وبذلك يكون الأكبر حجماً

9) استعن بالجدول الدوري وحدد العناصر الأكثر نشاطاً بين العناصر في كل مجموعة من العناصر الآتية:

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

(Na,Li) ⟵ Na

(Ca,Ba) ⟵ Ba

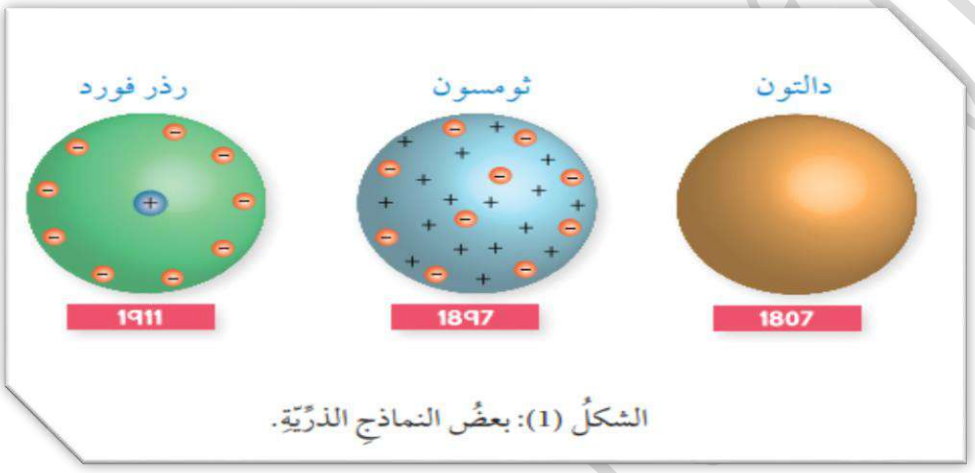
(N,O) ⟵ O

(Cl,Br) ⟵ Br

(Al,Mg) ⟵ Mg

مراجعة الوحدة

1) أوضح بالرسم تطور النماذج الذرية بدءاً من نموذج دالتون ثم نموذج ثومسون وصولاً إلى نموذج رذرفورد.



الشكلُ (1): بعضُ النماذجِ الذرِّيّة.

2) أوضح المقصودبكل مما يأتي :

أ- الغازات النبيلة : هي عناصر المجموعة الثامنة عشر في الجدول الدوري (8A) و يحتوى المستوى الخارجي لذرات هذه العناصر على ثمانية إلكترونات وبهذا تكون جميع عناصر هذه المجموعة ممتلئة الإلكترونات في مدارها الأخير مما يسبب استقرارها (لا تفقد ولا تكسب لكترونات) .

ب- الدورية : هو تغير خصائص العناصر في الدورة الواحدة في الاتجاه من اليسار إلى اليمين،وفي المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل .

3) املأ الفراغات في الجدول الآتي بما يناسبها من معلومات تتعلق بمكونات الذرة :

مكونات الذرة	الشحنة	الكتلة النسبية	موقعها في الذرة
البروتونات	+1	1	داخل النواة
النيوترونات	0	1	داخل النواة
الإلكترونات	-1	1/1840	مدارات حول النواة

4) أفسر :

أ- نظائر العنصر الواحد جميعها تتشابه في خصائصها الكيميائية .

تختلف الخصائص الكيميائية للعناصر غالباً باختلاف عدد الإلكترونات وبما أن العدد الذري للنظائر متشابه فتكون النظائر متشابهة بالخصائص الكيميائية

ب- مرور عدد كبير من جسيمات ألفا خلال صفيحة الذهب وارتداد عدد جزء قليل جداً من هذه الجسيمات عند اصطدامها بالصفيحة .

يدل مرور عدد كبير من جسيمات ألفا على أن معظم حجم الذرة فراغ بينما يفسر ارتداد عدد قليل من هذه الجسيمات أن الذرة تحتوي على كتلة موجبة الشحنة متمركزة في وسط الذرة تسمى النواة

ج- تتشابه الخصائص الكيميائية لعناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري .

لاحتوائها على العدد نفسه من الإلكترونات في المستوى الخارجي (المدار الأخير)

5) اكتشفت 3 نظائر للأكسجين مبينة في الجدول الآتي املأ الجدول بما يناسبه من معلومات :

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

6) يمثل الجدول الآتي مقطعاً في الجدول الدوري وبعض العناصر الافتراضية :

A																L
G											D	E			X	
	Q											W				M
Z											J			R	T	

أدرس الجدول السابق ثم أجيب عن الأسئلة الآتية :

أ- أختار عنصراً من الدورة الثانية و المجموعة الرابعة.

ب- أختار عنصراً يمثل غازاً نبيلاً

ج- أحدد عنصراً من الدورة الرابعة يحتوي مستواه الخارجي على 6e

د- أحدد عنصراً من مجموعة الفلزات القلوية الأرضية

هـ- أحدد عنصر له أصغر حجم ذري في الدورة الثانية

و- أستنتج العنصر الأكثر نشاطاً في المجموعة 1A

ز- أستنتج العنصر الأكثر نشاطاً في المجموعة7A

ح- أكتب التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر و الأيونات الآتية : D^{3+},T^{-},Z,W,R,M

7) اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل جملة من الجمل الآتية

1- اكتشفت النواة في الذرة عن طريق تجارب

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

2- الجسيم الذي يحمل الشحنة الكهربائية السالبة في الذرة يسمى :

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

3- العالم الذي صمم أول نموذج ذري مبني على المشاهدات التجريبية العلمية هو :

أ) رذرفورد ب) دالتون ج) بور د) ثومسون

4- التوزيع الإلكتروني الذي يمثل ذرة غاز نبيل هو :

أ) 2,6 ب) 2,8 ج) 2,8,2 د) 2,8,8,2

5- التوزيع الإلكتروني الذي يمثل عنصراً ينتمي إلى مجموعة العناصر القلوية الأرضية هو :

أ) 2,8 ب) 2,8,1 ج) 2,8,3 د) 2,8,8,2

6- التوزيع الإلكتروني الذي يمثل عنصراً يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 5A هو :

أ) 2,8,3 ب) 2,8,8,3 ج) 2,8,5 د) 2,5

7- العنصر الذي يستخدم في تعبئة المناطيد هو :

أ) الفلور ب) الهيدروجين ج) الأكسجين د) الهيليوم

8- العنصر الذي يستخدم في صناعة التيفلون هو :

أ) الفلور ب) الكلور ج) النيتروجين د) النيون

9- الأيونات ذات الرموز الافتراضية الآتية جميعها ذات توزيع إلكتروني يشبه التوزيع الإلكتروني لذرة الآرغون $_{18}Ar$ ما عدا :

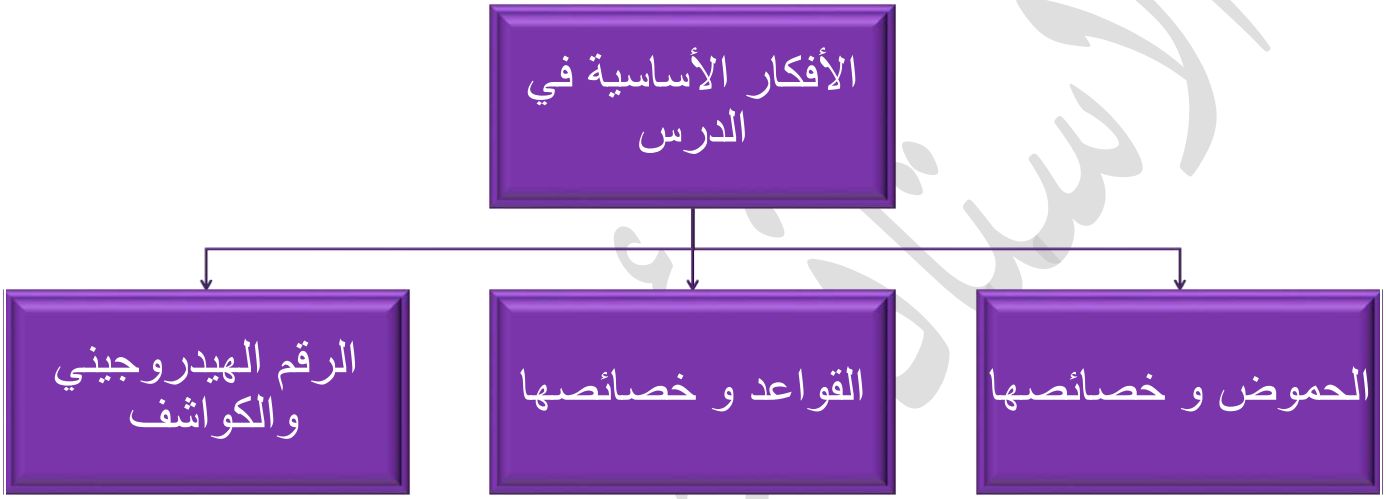
أ) $_{15}X^{3-}$ ب) $_{17}Y^{-}$ ج) $_{13}Z^{3+}$ د) $_{19}W^{+}$

الفرع	الاجابة
1	ب
2	د
3	أ
4	ب
5	د
6	ج
7	د
8	أ
9	ج

الأستاذ أحمد الدويك

الدرس الأول

خصائص الحموض و القواعد



❖ الفكرة الرئيسية :

تصنف المركبات الكيميائية إلى حمضية و قاعدية بناءً على أيونات الهيدروجين و أيونات الهيدروكسيد الناتجة عن ذوبانها في الماء وتختلف في قوتها بناءً على درجة تأينها ويستخدم الرقم الهيدروجيني PH للتميز بينها .

- تحتل الحموض و القواعد مكاناً بارزاً في حياتنا اليومية حيث نجدها في كثير من المواد التي نستخدمها مثل:

1) توجد الحموض و القواعد في بعض أنواع الفواكه و الخضار

2) تستخدم القواعد في الصابون و المنظفات المنزلية

3) توجد الحموض في أجسامنا فمثلاً حمض الهيدروكلوريك يفرز في المعدة ويساعد على الهضم

❖ الحموض

الحموض: مواد تنتج أيونات الهيدروجين H^+ عند ذوبانها في الماء

أذكر مميزات الحموض ؟

1) ذات طعم حمضي لاذع
2) حارقة للجلد و الأنسجة كالقماش و الورق
3) تسبب تآكل الكثير من المواد
4) بعضها سام

- ملاحظة مهمة : يجب عدم تذوق هذه المواد أو شمها أو لمسها لتميزها عن المواد الأخرى

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على الحموض ؟

1) حمض السيتريك الموجود ببعض الفواكه كالليمون و البرتقال و هو المسؤول عن طعمها الحمضي
2) حمض اللاكتيك الموجود باللبن
3) حمض الإيثانويك (الأسيتيك) الموجود بالخل

ملاحظة :حمض اللاكتيك (يتراكم في العضلات ويسبب الم العضلات بعد ممارسة التمارين)

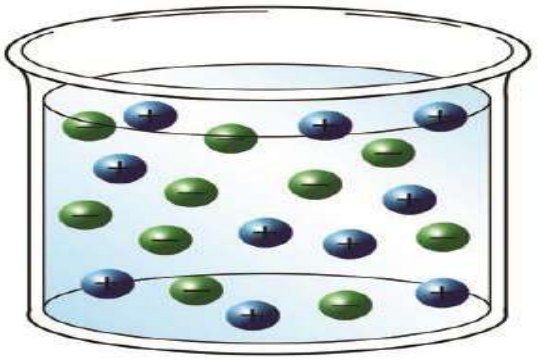
في الجدول التالي سنعرض بعض الحموض و صيغها الكيميائية

اسم الحمض	الصيغة الكيميائية
حمض الهيدروكلوريك	HCl
حمض النيتريك	HNO_3
حمض الكبريتيك	H_2SO_4

- نلاحظ أن هذه الحموض تحتوي على ذرة هيدروجين أو اكثر وعند تأينها في الماء تنتج ايونات الهيدروجين الموجبة H^+ وأيونات سالبة أخرى تختلف باختلاف الحمض انظر المثال التالي الذي يوضح تأين (تفككك) الحمض في الماء :

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

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



الحمض حسب تعريف أرهينيوس

- يشير الرمز (aq) إلى المحلول المائي (يعني أن المادة ذائبة في الماء)
- تعد أيونات الهيدروجين H^+ المسؤولة عن الخصائص الخصائص الحمضية للمحلول

- من خلال دراسة العلماء بشكل مفصل للحموض توصلوا لكتشاف وجود بعض الأحماض التي لا تحتوي على ذرة الهيدروجين ؛ إذاً كيف اعتبر العلماء هذه المواد بانها حموض ؟ للإجابة على هذه السؤال أدرس المعادلات التالية :

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

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

- نلاحظ من خلال دراستنا للمعادلتين بأن الأكاسيد (مركبات تتكون من عنصر الأكسجين وللافلزات) تذوب في الماء مكونة محاليل حمضية تذوب في الماء منتجه أيونات H^+ لذلك تعد هذه المحاليل محاليل حمضية و يطلق عليها اسم أكاسيد الحموض
- أكسيد الحمض : أكسيد عنصر لافلزي ينتج حمضاً عند ذوباته في الماء
- سؤال أفكر ص47 : يعد أكسيد النيتروجين NO_2 أكسيداً حمضياً ؟

لأنه أكسيد حمضي يذوب في الماء مكوناً محلولاً حمضياً (حمض النيترك HNO_3) الذي يتأين في الماء منتجاً أيونات H^+

- سؤال أتحقق ص47 : أكتب معادلة كيميائية تبين تأين حمض الهيدرويوديك HI في الماء ؟

$$HI_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

❖ خصائص الحموض

سؤال : أذكر أهم خصائص الحموض

1) موصله للتيار الكهربائي
2) تتفاعل مع الفلزات
3) تغير لون الكواشف

1) توصيل محاليلها التيار الكهربائي

سؤال : لماذا تكون محاليل الحموض موصلة للتيار الكهربائي ؟

بسبب تأين الحموض في الماء وأنتاجها للايونات الموجبة و السالبة حرة الحركة

تبين المعادلة التالية تأين الحمض في الماء و تفككه للأيونات الموجبة و السالبة التي تسمح له بتوصيل الكهرباء

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

سؤال أتحقق ص49 الفرع الأول : أفسر محلول حمض الهيدروبروميك موصل للتيار الكهربائي ؟

بسبب تأين الحمض في الماء وأنتاجه للايونات الموجبة و السالبة حرة الحركة

2) تتفاعل مع الفلزات

تتفاعل محاليل الحموض مع بعض الفلزات منتجة الملح و غاز الهيدروجين

آلية عمل تفاعل الحموض مع الفلزات : يحل الفلز محل ذرة الهيدروجين في الحمض و يخرج الهيدروجين على شكل غاز انظر المثال التالي الذي يوضح هذه التفاعلات

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

سؤال أتحقق ص49 الفرع الثاني : أكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل الصوديوم مع محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 ؟

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

3) تُغير لون الكواشف

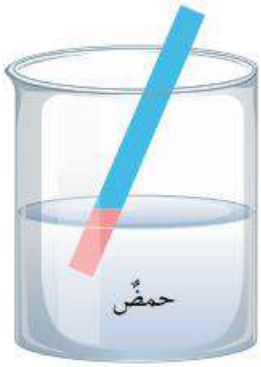
الكواشف : مواد يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي توجد فيه

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على الكواشف ؟

1) تباع الشمس الذي يوجد على شكل شرائح من الأوراق (أو محلول) باللونين الأزرق و الأحمر

2) الفينولفثالين

ملاحظة :



** يتغير لون ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق عند وضعها في محلول قاعدي

** يتغير لون ورقة تباع الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر عند وضعها في محلول حمضي

** يكون الفينولفثالين عديم اللون في الوسط الحمضي و يتغير إلى اللون الزهري في الوسط القاعدي

❖ القواعد

القواعد : مواد تنتج أيون الهيدروكسيد OH^- عند ذوبانها في الماء

اذكر مميزات القواعد ؟

1) ملمسها زلق كالصابون

2) طعمها مر

3) مواد كاوية وحارقة و تسبب الضرر للأنسجة

- ملاحظة مهمة : يجب عدم تذوق هذه المواد أو شمها أو لمسها لتميزها عن المواد الأخرى

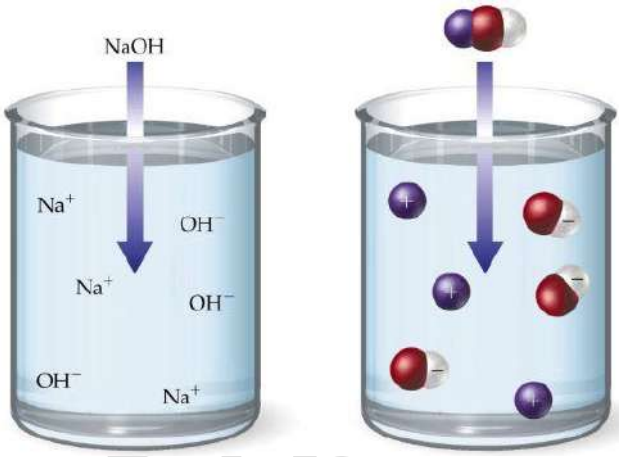
في الجدول التالي سنعرض بعض الحموض و صيغها الكيميائية

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

- نلاحظ أن هذه القواعد تحتوي على ذرة هيدروجين أو اكثر وعند تأينها في الماء تنتج ايونات الهيدروكسيد السالبة OH^- وأيون أخر موجب يختلف باختلاف القاعدة انظر المثال التالي الذي يوضح تأين (تفككك) القاعدة في الماء :

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

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



تعد أيونات الهيدروكسيد OH^- المسؤولة عن الخصائص القاعدية في المحلول

من خلال دراسة العلماء بشكل مفصل للقواعد توصلوا لكتشاف وجود بعض القواعد التي لا تحتوي على الهيدروكسيد ؛ إذاً كيف اعتبر العلماء هذه المواد بانها قواعد ؟ للإجابة على هذه السؤال أدرس المعادلات التالية :

تتفاعلَ الأمونيا NH_3 معَ الماءِ حسبَ المعادلةِ:

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

نلاحظ من خلال دراستنا للتفاعل أن الامونيا لا تحتوي على أيون الهيدروكسيد OH^- ولكن عند تفاعلها مع الماء تنتج أيون الهيدروكسيد OH^- وبهذا تسمى الأمونيا قاعدة ويسمى محلولها الذائب بالماء بهيدروكسيد الأمنيوم NH_4OH

تقسم أكاسيد الفلزات إلى :-

a. أكاسيد قاعدية

الأكاسيد القاعدية : هي أكاسيد لعناصر فلزية منها ما يذوب في الماء مكونه هيدروكسيد الفلز الذي يتأين في الماء و يتنج أيون الهيدروكسيد وأيون آخر موجب

- مثال : يذوب أكسيد الصوديوم في الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديم الذي يتأين في الماء و ينتج أيون الهيدروكسيد السالب OH^-

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

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

b. أكاسيد فلزية

- الأكاسيد الفلزية : هي مواد لا تذوب في الماء لكنها تتفاعل مع الحموض مثل حمض HCl
- يكون ناتج تفاعل أكاسيد الفلزات هو ملح + ماء

- ملاحظة مهمة : تتميز القواعد جميعها (سواء كانت أكاسيد فلزات أو هيدروكسيدات) بالتفاعل مع الحموض

- القلويات : هي أكاسيد أو هيدروكسيدات الفلزات الذائبة في الماء
- تشمل القلويات ما يلي :-
  - أكاسيد و هيدروكسيدات عناصر المجموعة 1
  - أكاسيد و هيدروكسيدات معظم عناصر مجموعة 2
- سؤال : اذكر بعض الأمثلة على القلويات ؟

1) أكسيد البوتاسيوم K_2O

2) هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

3) أكسيد الباريوم BaO

4) هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$

- سؤال : اذكر بعض الأمثلة على الأكاسيد القاعدية التي لا تذوب في الماء ؟

أكسيد النحاس CuO

- سؤال أتحقق صفحة 50: فسر مستعيناً بالمعادلات الكيميائية لماذا يعد أكسيد الليثيوم Li_2O قلوياً؟

لأنه أكسيد قاعدة يذويب في الماء مكوناً (LiOH) الذي يتأين في الماء و ينتج أيون الهيدروكسيد السالب OH^-

$$Li_2O + H_2O \longrightarrow 2LiOH$$

$$LiOH \longrightarrow Li^+ + OH^-$$

خصائص القواعد

سؤال : أذكر أهم خصائص القواعد ؟

1) موصله للتيار الكهربائي

2) تغير لون الكواشف

1) توصيل محاليلها التيار الكهربائي

سؤال : لماذا تكون محاليل القواعد موصلة للتيار الكهربائي ؟

بسبب تأين القواعد في الماء وإنتاجها للايونات الموجبة و السالبة حرة الحركة

تبين المعادلة التالية تأين القاعدة في الماء و تفككها للأيونات الموجبة و السالبة التي تسمح لها بتوصيل الكهرباء

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

سؤال اتحقق صفحة 51: فسر محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH موصل للتيار للكهرباء ؟

بسبب تأين القاعدة في الماء وأنتاجها للايونات الموجبة و السالبة حرة الحركة

2) تُغير لون الكواشف

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على الكواشف

1) تباع الشمس الذي يوجد على شكل شرائح من الأوراق (أو محلول) باللونين الأزرق و الأحمر

2) الفينولفثالين

ملاحظة :

** يتغير لون ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق عند وضعها في محلول قاعدي

** يكون الفينولفثالين عديم اللون في الوسط الحمضي و يتغير إلى اللون الزهري في الوسط القاعدي

قوة الحموض و القواعد

- توصف الحموض و القواعد بأنها قوية أو ضعيفة بناءً على درجة تأينها في الماء
- درجة التأين : تعبر عن قدرة الحموض أو القواعد على التأين (التفكك) إلى أيونات موجبة و سالبة

- تقسم الحموض بناءً على درجة تأينها في الماء إلى نوعين

1) الحموض القوية :-

هي الحموض التي تتأين كلياً في الماء وتنتج أيون الهيدروجين الموجب H^+ وأيون سالب ويرمز لها بالتفاعل بسهم واحد للدلالة على التأين الكلي (⟶)

بعض الأمثلة على الحموض القوية : HCl , HBr, HI, HNO_3, H_2SO_4

من الأمثلة على الحموض القوية هو حمض الهيدروكلوريك لاحظ التفاعل التالي الذي يوضح تأين حمض الهيدروكلوريك في الماء

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

2) الحموض الضعيفة :-

هي الحموض التي تتأين جزئياً في الماء وتنتج أيون الهيدروجين الموجب H^+ وأيون سالب و جزيئات متعادلة الشحنة ويرمز لها بالتفاعل بسهمين للدلالة على التأين الجزئي (اتجاهين متعاكسين) (⟺)

من الأمثلة على الحموض الضعيفة هو حمض الإيثانويك لاحظ التفاعل التالي الذي يوضح تأين حمض الإيثانويك في الماء

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

- تقسم القواعد بناءً على درجة تأينها في الماء إلى نوعين

1) القواعد القوية

هي القواعد التي تتأين كلياً في الماء وتنتج أيون الهيدركسيد السالب HO^- وأيون موجب ويرمز لها بالتفاعل بسهم واحد للدلالة على التأين الكلي (⟶)

بعض الأمثلة على القواعد القوية : $LiOH$, $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$

من الأمثلة على القواعد القوية هو هيدركسيد الليثيوم لاحظ التفاعل التالي الذي يوضح تأين هيدركسيد الليثيوم في الماء

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

2)القواعد الضعيفة

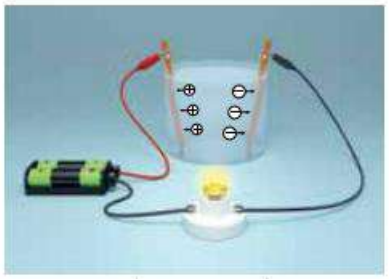
هي القواعد التي تتأين جزئياً في الماء وتنتج أيون الهيدركسيد السالب HO^- وأيون موجب و جزيئات متعادلة الشحنة ويرمز لها بالتفاعل بسهمين للدلالة على التأين الجزئي (اتجاهين متعاكسين) (⟺)

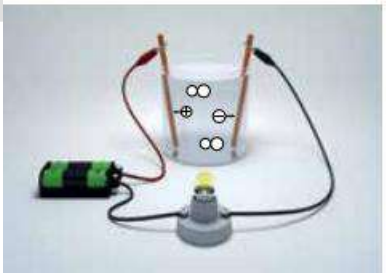
من الأمثلة على القواعد الضعيفة الأمونيا لاحظ التفاعل التالي الذي يوضح تأين الأمونيا في الماء

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

- ***ملخص بالنسبة لقوة الحموض و القواعد :-***

1)كلما كان الحمض أو القاعدة أقوى كانت القدرة على انتاج الايونات أكبر وبذلك يكون الملحول الناتج يحتوي على نسبة أكبر من الأيونات الموجبة و السالبة وبذلك تكون المحاليل الناتجة من الحموض و القواعد القوية ذات قدرة أكبرعلى إيصال التيار الكهربائي





سؤال : قارن بين المواد التالية من حيث شدة إيصالها للتيار الكهربائي (HCl أم CH_3COOH)

(KOH أم NH_3) ؟

- سؤال أفكر ص53: أي الحمضين أكثر قدرة على توصيل التيار الكهربائي عند الظروف نفسها HF أم HNO_3 ؟

HNO_3 أكثر قدرة على توصيل التيار الكهربائي لأنه حمض قوي يتأين كلياً في الماء (محلوله يحتوي على نسبة أكبر من أيونات H^+

- سؤال أتحقق ص53 : فسر يكون التوصيل الكهربائي لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH أكبر منه لمحلول الأمونياNH_3 المساوي له في التركيز ؟

لأنه قاعدة قوية تتأين كلياً في الماء وتنتج أيونات بنسبة أكبر من القاعدة الضعيفة (الأمونيا)

2) تختلف سرعة تفاعل الحموض مع الفلزات بناءً على قوة الحمض حيث يلاحظ أنه كلما كان الحمض أقوى زادت سرعة تفاعله مع الفلزات و استغرق التفاعل زمناً أقل

- سؤال : قارن بين سرعة التفاعل لفلز الخارصين Zn عند تفاعله مع محلولين متساووين في التركيز من حمض الهيدروكلوريك HCl و حمض الإيثانويك CH_3COOH ؟

بما أن حمض الهيدروكلوريك حمض قوي يتأين كلياً في الماء فسيتفاعل مع الفلزات (الخارصين) بشكل اسرع من الحموض الضعيفة (الإثانويك) وسوف يستغرق زمناً أقل لحدوث التفاعل

- **الرقم الهيدروجيني PH**

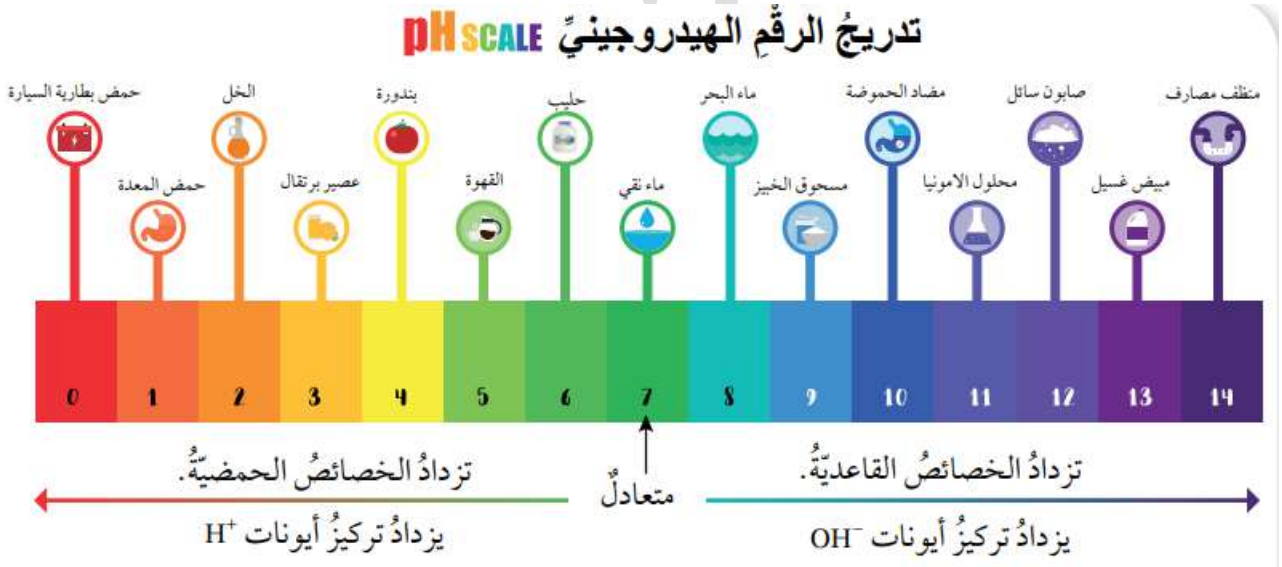
- يستخدم الرقم الهيدروجيني PH لوصف حموضة المحلول
- الرقم الهيدروجيني PH : هو مقياس لدرجة حموضة المحلول التي ترتبط بتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول

- يتكون الرقم الهيدروجديني من تدريج رقمي (0-14) يطلق عليه اسم تدريج الرقم الهيدروجيني ويقسم إلى 3 أنواع :

الرقم الهيدروجيني (0-14)

المحلول حمضي	المحلول متعادل	المحلول قاعدي
PH(0-7)	PH=7	PH(7-14)

- عندالمقارنة بين محاليل حموض متساوية التركيز تكون قيمة PH للحمض الأقوي تساوي صفر وهذه يعني أن تركيز أيونات الهيدروجين H^+ أكبر ما يمكن (كلما كانت قيمة PH للمحلول الحمضي أقل كانت قوة الحمض أكبر)
- عند المقارنة بين محاليل قواعد متساوية التركيز تكون قيمة PH للقاعدة الأقوي تساوي 14 وهذه يعني أن تركيز أيونات الهيدروجين OH^- أكبر ما يمكن (كلما كانت قيمة PH للمحلول القاعدي أكبر كانت قوة القاعدة أكبر)
- يكون المحلول ذو الرقم الهيدروجيني PH=7 محلول متعادل (ليس حمضياً ولا قاعدياً)



- سؤال اتحقق ص 54 :

1) أي المحلولين أكثر قاعدية ماء البحر أم الماء النقي ؟

ماء البحر أكثر قاعدية من الماء النقي (بسبب مرور المياه قبل وصولها البحر على الأنهار واحتكاكها بالصخور فتعمل على إذابة المواد القلوية بالصخور)

2) أيهما يكون تركيز H^+ فيه أكبر الخل أم البندورة ؟

الخل (حمض الخليك) يكون له تركيز أكبر من البندورة

استخدام الكواشف لتحديد الرقم الهيدروجيني

- الكواشف : مواد يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي توجد فيه
- توجد أنواع عدة للكواشف فمنها ما هو طبيعي و منها ما هو صناعي
  - من الأمثلة على الكواشف الطبيعية

1) الملفوف الأحمر

2) الشاي

  - من الأمثلة على الكواشف الصناعية

1) تباع الشمس

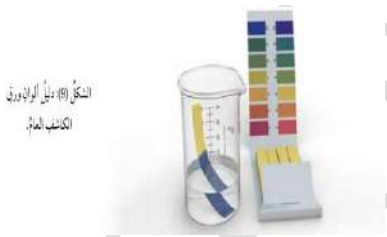
2) البروموثايمول الأزرق (يتغير لونه من الأصفر في الوسط الحمضي إلى الأزرق في الوسط القاعدي)

- تستخدم الكواشف لتحديد درجة حموضة المحلول أو قاعديته وهنالك نوعان لهما

1) الكاشف العام الذي يتكون من مزيج من الكواشف على شكل سائل او أشرطة ورقية

سؤال أتحقق ص55 : كيف يحدد الرقم الهيدروجيني لمحلول ما باستخدام الكاشف العام ؟

يستدل عليه من لون الكاشف في المحلول ويرفق مع الكاشف العام دليل ألوان قياسي يستخدم لمقارنة اللون بعد استخدام الكاشف

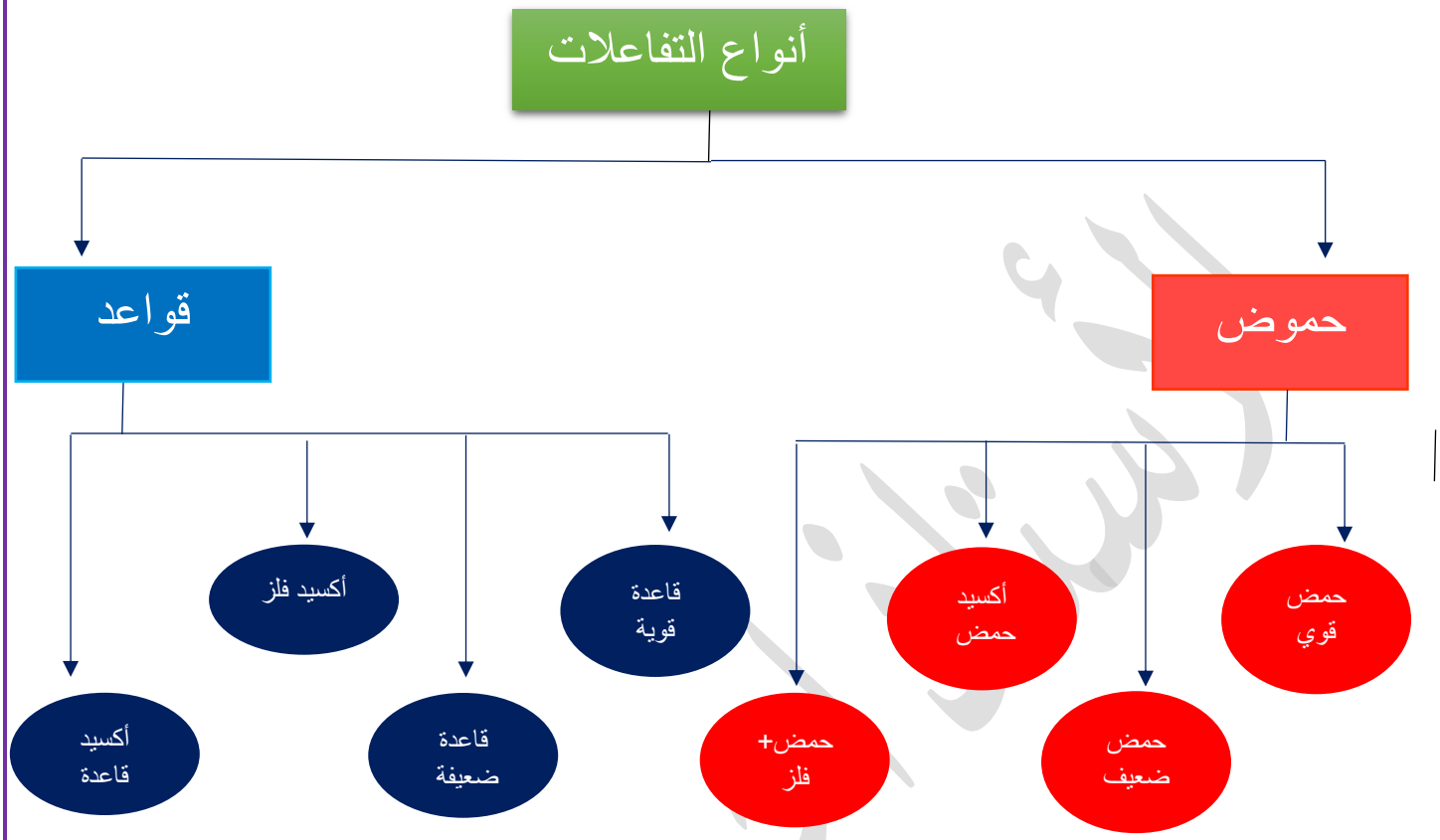


الشكل (9): دليل ألوان ورقي الكاشف العام.

2) جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني وهذه الجهاز يعطي قياسات أكثر دقة للرقم الهيدروجيني من الكاشف العام

سؤال : بماذا يستخدم جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني ؟

يستخدم في المجالات الصناعية التي تتطلب قيماً محددة و دقيقة للرقم الهيدروجيني



الحموض :

الحمض القوي

حمض يتأين كلياً في الماء ويرمز له بسهم واحد في التفاعل (⟶)

(كل ذرات H تتفكك بخطوة واحدة)

يوجد نوعان أساسيان للحموض القويه وهما :

1. $HCl + H_2O \longrightarrow H^+ + Cl$
2. $H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$

الحمض الضعيف

حمض يتأين جزئياً في الماء ويرمز له بسهمين (⟷)

(تتفكك ذرات H بشكل مجزء)

من الأمثلة عليها

1. $HCN + H_2O \rightleftharpoons H^+ + CN^-$
2. $H_3PO_4 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$

أكسيد الحمض

مواد تتكون من الأكسجين وعنصر من عناصر المجموعات التالية (4-7)

ومن أمثلته

1. $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$

$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

حمض + فلز

تتفاعل الحموض مع بعض الفلزات منتجه بذلك ملح + غاز H_2

يوجد نوعان أساسيان لهذه النوع من التفاعلات :

1. $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$
2. $2Na + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2$

القواعد

قاعدة قوية

قاعدة تتأين كلياً في الماء ويرمز لها بسهم واحد في التفاعل($\longrightarrow$)

(كل ذرات HO تتفكك بخطوة واحدة)

يوجد نوعان أساسيان للقواعد القويه وهما :

1. $NaOH + H2O \longrightarrow OH- + Na+$
2. $Ca(OH)2 + H2O \longrightarrow 2OH^- + Ca^{+2}$

قاعدة ضعيفة

قاعدة تتأين جزئياً في الماء ويرمز لها بسهم واحد في التفاعل($\rightleftharpoons$)

(ذرات HO تتفكك بأكثرمن خطوة واحدة)

من أمثلته :

1. $NH_4OH + H_2O \rightleftharpoons OH^- + NH_4^+$
2. $NH_3\ H_2O \rightleftharpoons OH^- + NH^+_4$

أكسيد القاعدة

مواد تتكون من الأكسجين وعنصر من عناصر المجموعات التالية 1,2,3

من أمثلته :

1. $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaO$

$NaOH \longrightarrow OH^- + Na^+$

أكسيد الفلز

مواد لا تذوب في الماء وتتفاعل مع الحموض ويكون ناتجها ملح + ماء

(غالباً تتكون من الأكسجين و عنصر انتقالي)

من أمثلته :

1. $CuO + HCl \longrightarrow CuCl + H_2O$

2. $NH_3 + H_2O \longrightarrow OH^- + NH^+_4$

تمارين إضافية لحل التفاعلات

ملاحظات مهمة :

1- تعتبر مركبات LOOK (RCOOR) حموض ضعيفة تتفكك بفقدان H من الطرف الأيمن

2.تعتبر مركبات الأمونيا NH قواعد ضعيفة

سؤال : اكمل كل من التفاعلات التالية

1.$HCl + H_2O$

2.$NaOH + H_2O$

3.$HF + H_2O$

4.$NH_4OH + H_2O$

5.$CO_2 + H_2O$

6.$Li_2O + H_2O$

7.$CuO + HCl$

8.$H_2SO_4 + H_2O$

9.$H_3PO_4 + H_2O$

10.$NH3 + H_2O$

11.$CH_3COOH + H_2O$

12.$K_2O + H_2O$

13.$SO_2 + H_2O$

14. + $H^+ + Br^-$

15.$Ba(OH)_2 + H_2O$

16. $HCN + H_2O$

17.$C_6H_5NH_2 + H_2O$

18.$MgO + H_2O$

19.$HCOOH + H_2O$

20. $CH_3NH_2 + H_2O$

مراجعة الدرس

الفكرة الرئيسية : ما الأساس الذي اعتمد عليه في تصنيف المركبا إلى حمضية و قاعدية ؟

صنفت المركبات إلى حمضية و قاعدية بناءً على أيونات الهيدروجين H^+ و أيونات الهيدروكسيد OH^- الناتجة عند ذوبان المركب في الماء

أوضح المقصود بكل مما يلي :-

1) درجة التأين : : تعبر عن قدرة الحموض أو القواعد على التأين (التفكك) إلى أيونات موجبة و سالبة

2) الكاشف : مادة يتغير لونها تبعاً لنوع المحلول الذي توجد فيه

3) الرقم الهيدروجيني : هو مقياس لدرجة حموضة المحلول التي ترتبط بتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول

أفسر ما يلي :-

أ- الخصائص القاعدية لأكسيد المغنيسوم MgO

لأنه يذويب في الماء مكوناً (MgOH) الذي يتأين في الماء و ينتج أيون الهيدروكسيد السالب OH^-

ب- التعامل بحذر شديد مع الحموض و القواعد الصناعية وعدم لمسها أو شمها أو تذوقها

لأن بعض هذه المواد تكون حارقة للجلد و الأنسجة وتسبب تآكل الكثير من المواد كما أن بعضها سام

أستنتج : أدرس المعلومات في الجدول المجاور التي تخص المحلولين A و B المتساويين في التركيز ثم أستنتج أكبر عدد من المعلومات التي تتعلق في خصائص كل منها

محلول A	محلول B
PH=14	PH=9

محلول A : محلول قاعدة قوية تتأين كلياً في الماء ويكون تركيز أيونات OH^- فيها أكبر ما يمكن ويتنج من هذه المحلول توصيل عالي للتيار الكهربائي بالإضافة إلى تغير ورقة عبادة الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق و تغير لون البروموثايمول الأزرق من اللون الأصفر إلى اللون الأزرق

محلول B : محلول قاعدة ضعيفة تتأين جزئياً في الماء ويكون تركيز OH^- فيها ضعيفاً نسبياً ويتنج من هذه المحلول توصيل منخفض للتيار الكهربائي بالإضافة إلى تغير ورقة عبادة الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق و تغير لون البروموثايمول الأزرق من اللون الأصفر إلى اللون الأزرق

أكمل المعادلات التالية

$$N_2H_{4\,(aq)} + H_2O \longrightarrow N_2H_5^+ + OH^-$$

$$Ca + 2HBr \longrightarrow CaBr_2 + H_2$$

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

أستنتج: يمثل الشكل المجاور ألوان الكاشف بروموثايمول الأزرق في الوسط الحمضي و المتعادل و القاعدي بالترتيب من اليسار إلى اليمين .أحدد لون الكاشف في كل من المحاليل التالية :

أ. محلول الرقم الهيدروجينيPH له أقل من 4 أصفر

ب. محلول مبيض الغسيل أزرق

ج. محلولLiO_2 أزرق

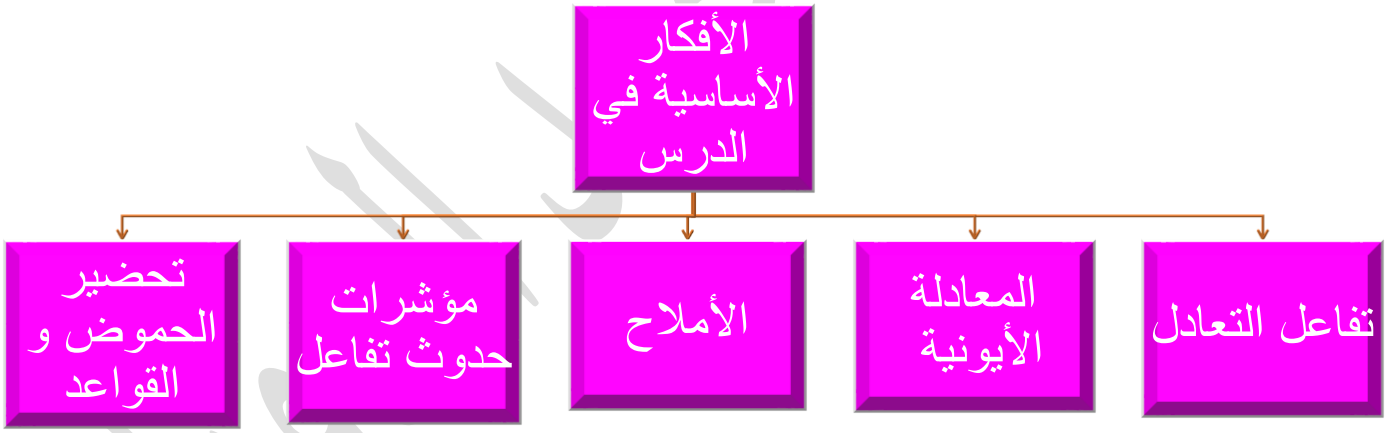
د. الماء المقطر أخضر

أقيم : كتب إحدى الطالبات على اللوح : المركبات التي تحتوي على ذرة هيدروجين أو أكثر جميعا حموض اوضح رأي في الجملة هل هي صحيحة أم لا وأبرر اجابتي باستخدام أمثلة

لا تعتبر الإجابة صحيحة بسبب وجود بعض المواد التي تحتوي في تركيبها الهيدروجين وتصنف كقواعدمثل الأمونيا NH_3

الدرس الثاني

تفاعل الحموض و القواعد



الفكرة الأساسية في الدرس :-

تتفاعل الحموض مع القواعد وينتج من تفاعلها الملح و الماء ويعبر عن التفاعلات بمعادلات أيونية

ويتم ايضاً تحضيرالحموض و القواعد بطرق خاصة صناعيه

تفاعل التعادل

- تتفاعل محاليل الحموض مع القواعد لتكوين الملح و الماء فمثلا يتفاعل حمض HCl مع القاعدة NaOH لإنتاج ملح الطعام و الماء

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

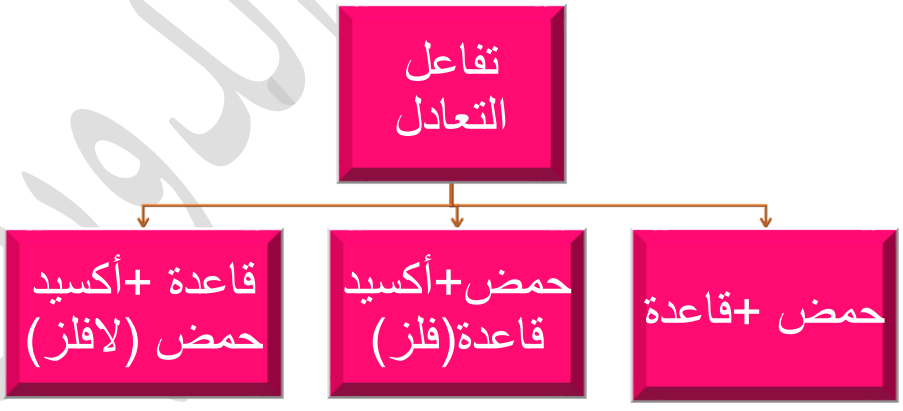
- يطلق على هذه النوع من التفاعلات اسم تفاعل التعادل
- تفاعل التعادل : هو تفاعل بين محلول الحمض و محلول القاعدة لتكوين الملح و جزيئات الماء
- ملاحظة مهمة : تكون المعادلة النهائية (الناتجة من تفاعل التعادل) تفاعل ايونات الهيدروجين مع أيونات الهيدروكسيد لتكوين جزيئات الماء

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

سؤال : اكتب ناتج المعادلة النهائية لتفاعل التعادل

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

- يوجد لدينا 3 أنماط لتفاعل التعادل (جميعها تنتج ملح + ماء)



1)حمض + قاعدة

تتفاعل محاليل الحموض مع القواعد لتكوين الملح و الماء فمثلا يتفاعل حمض HBr مع القاعدة NaOH لإنتاج ملح وماء كمت في المعادلة التالية :

$$HBr + NaOH \longrightarrow NaBr + H_2O$$

2) حمض + أكسيد قاعدة (فلز)

تتفاعل محاليل الحموض مع أكاسيد الفلزات القاعدية مثل MgO,Na_2O,CaO لتكوين الملح و الماء فمثلا يتفاعل حمض ClBr مع أكسيد المغنيسيوم Mg لإنتاج ملح كلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ وماء

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

3) قاعدة + أكسيد حمض (لافلز)

تتفاعل محاليل القواعد مع أكاسيد اللافلزات الحمضية مثل NO_2,CO_2,SO_2 لتكوين الملح و الماء فمثلا تتفاعل القاعدة NaOH مع ثاني أكسيد الكبريت SO_2 لإنتاج ملح كبريتيت الصوديوم وماء

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

سؤال اتحقق صفحة 60: أكمل المعادلات الكيميائية الآتية

1. $HBr + KOH \longrightarrow KBr + H_2O$
2. $2HCl + CaO \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$
3. $2LiOH + CO_2 \longrightarrow Li_2CO_3 + H_2O$

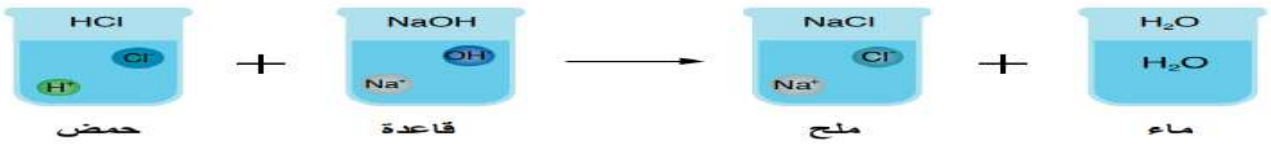
المعادلة الأيونية

المعادلة الأيونية : المعادلة التي تتضمن الأيونات الموجودة في المحلول المائي

ببساطه هي معادلة تشرح لنا كيفية حدوث تفاعل التعادل (تفاعل حمض + قاعدة لإنتاج ملح) حيث تشرح لنا كيفية تفكك الحمض و القاعدة إلى أيونات كما في المثال التالي

مثال 1: يتفاعل حمض HCl مع القاعدة NaOH لتكوين ملح الطعام و الماء بين آلية حدوث هذه التفاعل واكتب المعادلة الأيونية الخاصة به ؟الحل : يتأين حمض HCl في الماء منتجاً بذلك أيون H^+ و أيون Cl^- وكذلك يتأين ايضاً NaOH في الماء وينتج أيون Na^+ وأيون OH^- وعند تفاعل هذه المواد (حمض + قاعدة الذائبين في الماء) ينتج لدينا ملح + ماء وفق المعادلة الأيونية التالية

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



ملاحظات مهمة :

- من خلال دراستنا للتفاعل يتضح أن المتفاعلة هي محاليل مائية
- نلاحظ من خلال التفاعل السابق أن الأيونات Na^+ و Cl^- كانت موجودة في المتفاعلات و النواتج ويطلق على هذه النوع من الأيونات (الأيونات الموجودة في المتفاعلات و النواتج) اسم الأيونات المتفرجة ويمكن حذفها من طرفي المعادلة وعند حذف الأيونات المتفرجة نحصل على المعادلة الأيونية النهائية
- الأيونات المتفرجة : الأيونات التي لم تشترك في التفاعل ولم تتغير شحنتها
- المعادلة الأيونية النهائية : المعادلة التي تصف الأيونات المتفاعلة في المحلول المائي
- تتضمن المعادلة الأيونية النهائية الأيونات المتفاعلة فقط حيث يكون الناتج دائماً هو تفاعل أيون H^+ الناتج من الحمض مع أيون OH^- الناتج من القاعدة ويكون الناتج هو الماء H_2O $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

مثال 1 في الكتاب ص63 : يتفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع هيدروكسيدالكالسيوم $Ca(OH)_2$ وفق المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية

$$2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

1- اكتب المعادلة الأيونية

2- أحدد الأيونات المتفرجة في التفاعل

3- اكتب المعادلة الأيونية النهائية

الحل :

1- $2H^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

2- $2Cl^-$ \ Ca^{2+}

3- $2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$

مثال 2 في الكتاب ص63 : يتفاعل حمض النيتريك HNO_3 مع هيدروكسيدالبوتاسيوم KOHوفق المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية :

$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3^+ + H_2O$$

1- اكتب المعادلة الأيونية

2- أحدد الأيونات المتفرجة في التفاعل

3- اكتب المعادلة الأيونية النهائية

الحل :

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

-2 NO_3^- \ K^+

-3 $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

مثال 3 في الكتاب ص64 : يتفاعل محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ وفق المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية :

$$H_2SO_4 + Mg(OH)_2 \longrightarrow MgSO_4 + 2H_2O$$

1- اكتب المعادلة الأيونية

2- اكتب المعادلة الأيونية النهائية

الحل :

-1 $2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

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

سؤال أتحقق في الكتاب ص64 : يتفاعل محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع هيدروكسيد الليثيوم LiOH وفق المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية :

$$H_2SO_4 + 2LiOH \longrightarrow Li_2SO_4 + 2H_2O$$

1- اكتب المعادلة الأيونية

2- أحدد الأيونات المتفرجة في التفاعل

3- اكتب المعادلة الأيونية النهائية

الحل :

-1 $2H^+ + SO^{2-}{}_4 + 2Li^+ + 2OH^- \longrightarrow 2Li^+ + SO_4^{2-} + 2H_2O$

-2 $SO^{2-}{}_4$ \ $2Li^+$

-3 $2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$

الأملاح

- الملح :هو مركب أيوني ينتج من تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة ويوجد عادةً على شكل بلورات صلبة

بلّورات كبريتات النحاس.

بلّورات كلوريد الصوديوم.

- يتكون الملح من جزئين أساسيين هما :

الأيون السالب المتكون من الحمض — NaCl — الأيون الموجب المتكون من تفاعل القاعدة

ملاحظة مهمة : دائماً و ابداً يكون الطرف الأيسر من الملح هو الطرف القاعدي (شحنته موجه) و الطرف الأيمن من الملح هو الطرف الحمضي (شحنته سالبة) باستثناء مركبات LOOK يكون الملح معكوس (يمينه قاعده و يساره حمض) مثل الملح التالي CH_3COOK

- تسمية الأملاح :

يتحدد اسم الملح من الأيون السالب للحمض فمثلا يستدل من الأسم كلوريد الصوديوم NaCl أن الحمض الداخل في تكوين الملح هو حمض الهيدروكلوريك HCl إذا أن أيونه السالب هو Cl^- ويوضح الجدول التالي بعض الأمثلة للحموض و أيوناتها السالبة واسم الملح المتكون منها و صيغته (يجب حفظ الأيونات السالبة الموجودة بالجدول)

الحمض	الأيون السالب من الحمض	اسم الملح المتكون
الهيدروكلوريك	Cl^-	كلوريد البوتاسيوم KCl
النيتريك	NO_3^-	نترات الصوديوم $NaNO_3$
الكبريتيك	SO_4^{2-}	كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$
الفسفوريك	PO_4^{3-}	فسفات الكالسيوم $Ca_3(PO)_2$

سؤال : اذكر بعض الأمثلة على مجموعات الملاح ؟

1- أملاح كبريتات الفلز (SO_4^-)

2- أملاح كربونات الفلز(CO_3^{2-})

3- أملاح نترات الفلز (NO_3^-)

4- أملاح الأمونيوم (NH_4^+)

سؤال : اذكر بعض أستخدامات الأملاح ؟

1- في الطعام و حفظ الأغذية و والمحاليل الطبية

2- الأسمدة الكيميائية

3- مكافحة الآفات مثل الفطريات و الحشرات

4- المجالات الطبية المتنوعة

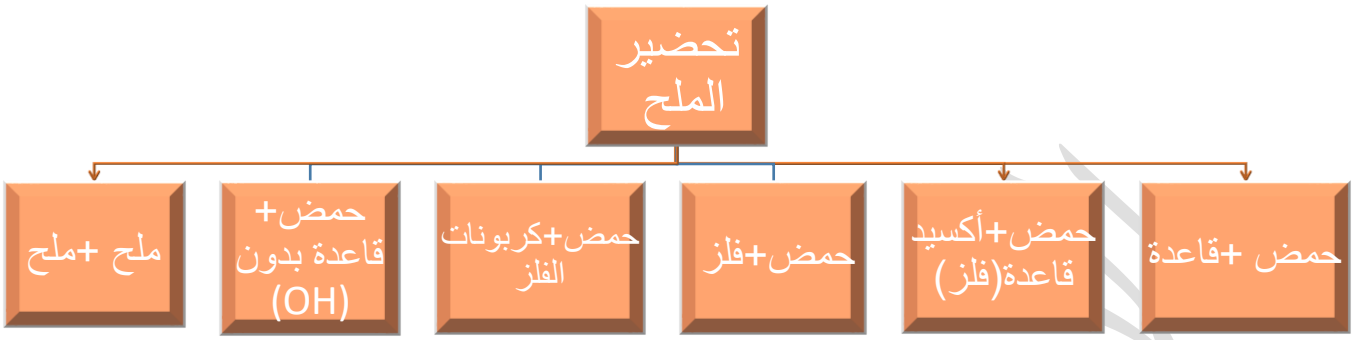
سؤال أفكر ص65 : ما الحمض المستخدم في تكوين كل من الملحين

أ - NaBr

ب – CH_3COONa

❖ تحضير الحمض

يمكن الحصول على على الأملاح في المختبر بطرق عدة منها :



1- تفاعل حمض + قاعدة

تتفاعل الحموض مع القواعد لإنتاج الملح + الماء كما في التفاعل التالي

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

2- تفاعل الحمض + أكسيد القاعدة

تتفاعل الحموض مع الأكاسيد القاعدية لإنتاج الملح + الماء كما في التفاعل التالي

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

3- تفاعل حمض + فلز

تتفاعل الحموض مع الفلزات لإنتاج الملح + غاز الهيدروجين (H_2) كما في التفاعل التالي

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

4- تفاعل حمض + كربونات الفلز

تتفاعل الحموض مع كربونات الفلز (فلز + CO_3^{2-}) لإنتاج ملح + ماء +غاز ثاني أوكسيد الكربون كما في التفاعل التالي

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

5- تفاعل حمض + قاعدة بدون (OH)

تتفاعل الحموض مع القواعد التي لا تحتوي في صيغتها على (OH) مثل الأمونيا NH_3 لإنتاج الملح فقط كما في التفاعل التالي

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

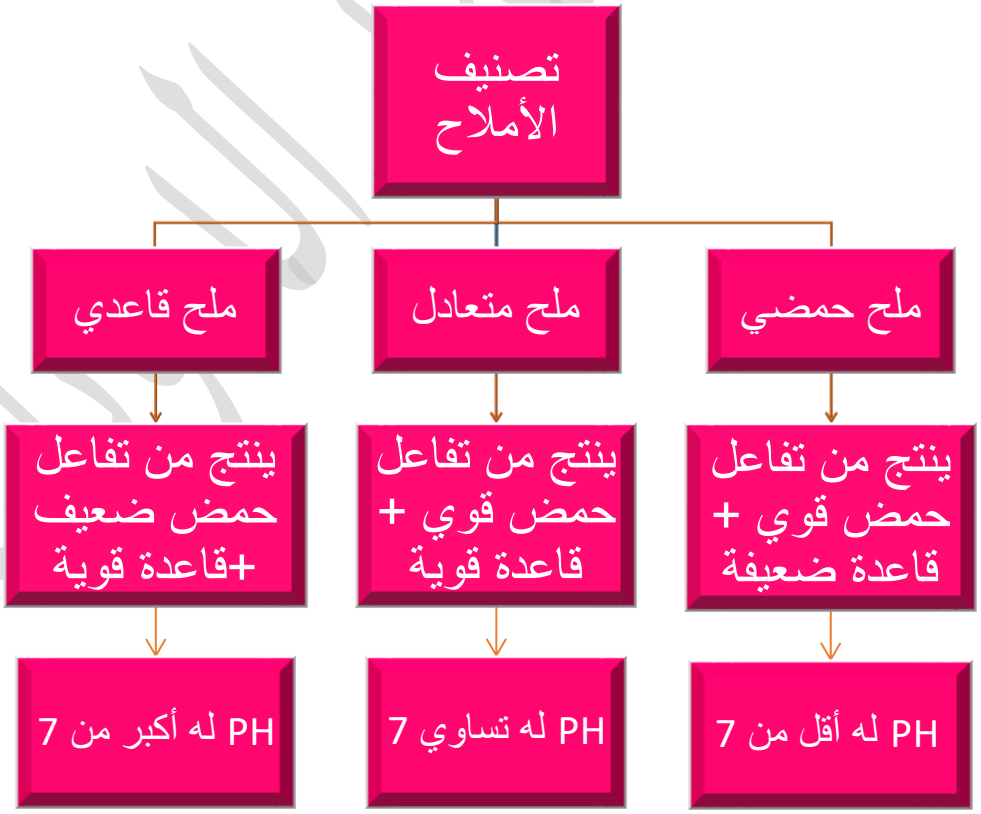
6- تفاعل ملح +ملح

تتفاعل بعض الأملاح مع بعضها البعض لإنتاج أملاح جديدة أحدها يكون على شكل راسب (S) و الآخر يكون محلول مائي (aq) كما في التفاعل التالي

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

❖ تصنيف الأملاح

تصنف محاليل الأملاح تبعاً للمواد المكونه للملح (الحمض + القاعدة) إلى عدة أصناف وهي :



لمعرفة طبيعة الملح (حمضي , قاعدي , متعادل) نقوم بارجاع الملح إلى اصله (حمض + قاعدة) ويكون هنالك نوعان للاملاح :

1- إذا كان الملح يحتوي على الصيغه التالية AB نقوم بفصل المركب من المنتصف ويكون الشق الأيمن هو الحمض (نضيف له H) و الشق الأيسر هو القاعدة (نضيف له OH او نسحب منه H)

2- إذا كان الملح يحتوي على الصيغه التالية RCOOA نقوم بفصل المركب من المنتصف ويكون الشق الأيمن هو القاعدة (نضيف له OH او نسحب منه H) و الشق الأيسر هو الحمض (نضيف له H)

سؤال : حدد طبيعة الأملاح (حمضي , قاعدي , متعادل) ؟

1- LiCl 2- NH_4Cl 3- CH_3COONa 4- NaCN 5- NH_2OH_2I

6- HCOOK 7- C_5H_5NHCl 8- KCl 9- N_2H_5Br 10- NaOCl

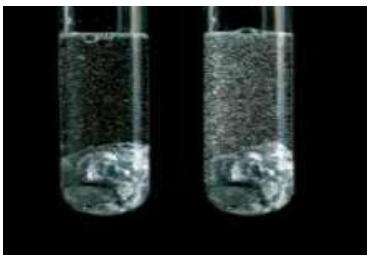
الملح	طبيعة الملح	الملح	طبيعة الملح
LiCl	متعادل	NH_4Cl	حمضي
CH_3COONa	قاعدي	NaCN	قاعدي
NH_2OH_2I	حمضي	HCOOK	قاعدي
C_5H_5NHCl	حمضي	KCl	متعادل
N_2H_5Br	حمضي	NaOCl	قاعدي

سؤال أتحقق ص67 : أكمل الجدول الآتي

الحمض	القاعدة	الملح الناتج	صنف الملح
HBr	NaOH		
		CH_3COONa	قاعدي
HNO_3	NH_3		

مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي

يمكن الاستدلال على حدوث تفاعل كيميائي عن طريق بعض المشهادات ومنها :



1- تصاعد غاز أثناء حدوث التفاعل

مثال : تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك

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

2- تكون مادة راسبة

مثال : خلط محلولي $Pb(NO_3)_2$ و KI ويكون الناتج KNO_3 و PbI_2 **(راسب أصفر اللون)**

3- حدوث تغير في درجة حرارة المحلول الناتج

مثال : تعادل الحموض و القواعد

سؤال أتحقق ص69 : أذكر المؤشرات التي تدل على حدوث تفاعل كيميائي ؟

1- تصاعد غاز أثناء حدوث التفاعل

2- تكون مادة راسبة

3- حدوث تغير في درجة حرارة المحلول الناتج

الأستاذ أحمد الدويك

تحضير الحموض و القواعد صناعياً

حمض الكبريتيك H_2SO_4

سؤال : اذكر بعض الأستخدامات الصناعية لحمض الكبريتيك؟

1- صناعة الأسمدة الفوسفاتية

2- الورق و الأصباغ و المنظفات

3- المطاط

4- بطاريات السيارات

يحضر حمض الكبريتيك **بطريقة التلامس**

عرف حمض الكبريتيك قديماً باسم زيت الزاج

سؤال : اذكر خطوات تحضير حمض الكبريتيك صناعياً ؟

1- يتم صهر الكبريت الصلب ثم حرقه بوجود كمية كافية من الأكسجينلإنتاج غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2

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

غاز ثاني أكسيد

2- يتم خلط الكبريت مع الأكسجين ويسخن الخلط لدرجة حرارة 450^0 وعند ضغط مناسب يتم استخدام خامس أكسيد الفناديوم V_2O_5 عامل مساعد لتسريع حدوث التفاعل فيتنج غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3

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

3- يتم إذابة غاز ثالث أكسيد الكبريت في حمض الكبريتيك المحضر مسبقاً لإنتاج الأوليوم $H_2S_2O_7$

4- يتفاعل الأوليوم مع الماء لأنتاج حمض الكبريتيك وفق المعادلة التالية

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

حمض الفسفوريك H_3PO_4

- يعد الأردن الدولة الثانية في العالم من حيث كميات خام الفوسفات الموجودة فيها
- سؤال : اذكر بعض استخدامات خام الفوسفات ؟

يستخدم خام الفوسفات في صناعة حمض الفسفوريك حيث يتم استخدام هذه الحمض في إنتاج الأسمدة و الفوسفاتية و الأعلاف الحيوانية

- سؤال اذكر خطوات صناعة حمض الفسفوريك ؟

1- يتم نقل خام الفوسفات إلى المصنع ثم يتم طحنه إلى حبيبات صغيرة

2- يتفاعل فوسفات الكالسيوم مع حمض الكبريتيك وفق المعادلة التالية

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

هيدروكسيد الصوديم NaOH

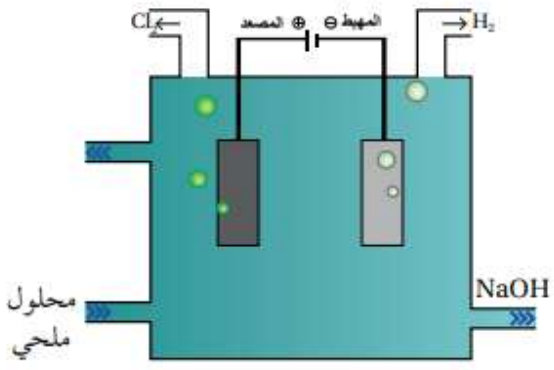
- يعرف هيدروكسيد الصوديم بإسم **الصودا الكاوية**
- سؤال اذكر بعض الأستخدامات الصناعية للصودا الكاوية ؟

1- صناعة الصابون ومواد التنظيف

2- إزالة عسر الماء

3- صناعة الزجاج

4- صناعة الورق و النسيج



- ينتج هيدروكسيد الصوديوم بعملية **التحليل الكهربائي** لمحلول كلوريد الصوديوم كما في المعادلة التالية

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

سؤال : ماذا ينتج عن التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديم :

1- غاز الكلور (أخضر اللون)

2- غاز الهيدروجين

3- هيدروكسيد الصوديوم

الأمونيا NH_3

الأمونيا (النشادر) : غاز عديم اللون يمكن اسالته بالضغط أو التبريد

سؤال : اذكر بعض استخدامات الأمونيا ؟

1- تحضير حمض النيتريك

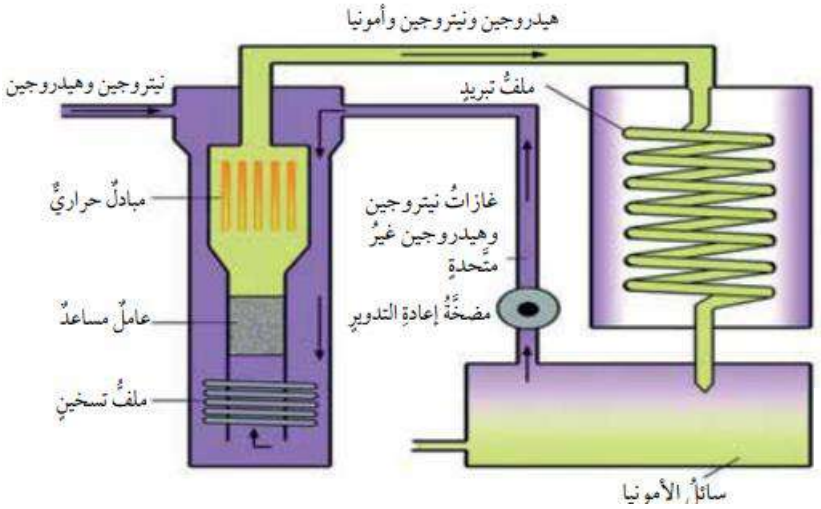
2- صناعة الأسمدة النيتروجينية

3- صناعة المطاط و النسيج

4- صناعة بعض أنواع محاليل التنظيف المنزلية

تنتج الأمونيا صناعياً بطرية تسمى **طريقة هابر**

سؤال اذكر كيفية تصنيع الأمونيا بطريقة هابر



1- يتم خلط غاز النيتروجين و الهيدروجين في مفاعل خاص عند درجة حرارة و ضغط مناسبين

2- يتم استخدام فلز الحديد عاملاً مساعداً للتفاعل

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\text{عاملٌ مساعدٌ، ضغط، حرارة}} 2NH_{3(l)}$$

سؤال أتحقق ص71 : اذكر استخداماً واحد لكل من :

1- حمض الفسفوريك

2- هيدروكسيد الصوديوم

3- الأمونيا

مراجعة الدرس

الفكرة الأساسية : أوضح كيفية كتابة المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل التعادل ؟

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

أوضح المقصود بكل مما يلي

1- تفاعل التعادل : هو تفاعل بين محلول الحمض و محلول القاعدة لتكوين الملح و جزيئات الماء

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

اكتب المعادلة الأيونية لتفاعل محلول حمض النيترك HNO_3 مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ لإنتاج محلول نترات الكالسيوم و الماء

$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + Ca(NO_3)_2$$

$$2H^+ + 2NO^-_3 + Ca^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Ca^{2+} + 2NO^-_3 + 2H_2O$$

- استنتج معادلة التعادل من التفاعل التالي :

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

معادلة التفاعل لهذا التفاعل هي تفاعل حمض + قاعدة لإنتاج ملح + ماء

- لديك المواد الآتية ($NH_3, H_3PO_4, H_2SO_4, NaOH$) أي منها يعد مثالا على :

أ- تستخدم في صناعة الأسمدة الفوسفاتية ← حمض الفسفوريك H_3PO_4

ب- تحضر بطريقة هابر ← الأمونيا NH_3

ج- تسمى زيت الزاج ← حمض الكبريتيك H_2SO_4

د- تدخل في صناعة الصابون ← هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

هـ- تحضر بطريقة التلامس ← حمض الكبريتيك H_2SO_4

- ما قيمة الرقم الهيدروجيني (اقل من 7, 7 , أكبر من 7) لمحاليل الأملاح التالية :

أ- الملح الذي يغير ورقة تباع الشمس الحمراء إلى الزرقاء ← أكبر من 7

ب- الملح الحمضي ← أقل من 7

- اكمل الجدول الاتي :

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

- أستنتج المؤشرات الدالة على حدوث التفاعل الكيميائي الآتي : عند تسخين هيدروكسيد النحاس الأزرق يترسب أكسيد النحاس الأسود و يتصاعد بخار الماء؟

مؤشرات حدوث التفاعل

1- تكون مادة مترسبة (أكسيد النحاس الأسود)

2- تصاعد غاز (بخار الماء)

مراجعة الوحدة

1- أقارن بين كاشف تباع الشمس في محلول كل من الحموض و القواعد و الأملاح

نوع المحلول	طبيعة كاشف تباع الشمس
حمضي	تغير ورقة تباع الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر
قاعدي	تغير ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق
الملح (3 أنواع)	1- ملح حمضي : تغير ورقة تباع الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر 2- ملح قاعدي : تغير ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق 3- ملح متعادل : يعطي اللون الأرجواني أو لا يغير ورقتي تباع الشمس ذات اللون الأحمر أو الأزرق

2- أفسر يطلق على تفاعلات الحموض و القواعد اسم تفاعلات التعادل؟

يطلق على تفاعلات الحموض والقواعد اسم "تفاعلات التعادل" وذلك لأن هذه التفاعلات تحدث بين الأحماض والقواعد بهدف تحقيق توازن (تعادل) في تركيب أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد في المحلول

3- أكمل الجدول الاتي الذي يتضمن مقارنة بين الحموض و القواعد :

وجه المقارنة / المادة	الحموض	القواعد
الأيونات الموجبة و السالبة النتجة عن تأينها في الماء	أيون الهيدروجين H^+ وأيون اخر سالب	أيون الهيدروكسيد OH^- وأيون اخر موجب
الرقم الهيدروجيني لمحاليلها	أقل من 7	أكثر من 7
توصيل محاليلها التيار الكهربائي	موصله للتيار الكهربائي	موصله للتيار الكهربائي

4- أفسر

أ- يعد محلول BaO محلولاً قلوياً؟ لأنه أكسيد قاعدي يذوب بالماء مكون هيدروكسيد الباريوم الذي يتفكك كلياً في الماء منتجاً أيونات الهيدروكسيد السالب و أيون أخر موجب

ب- أهمية التحكم في حموضة التربة ؟ لأنها تلعب دورًا حاسمًا في توفير بيئة مناسبة للنباتات وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية في الزراعة والبستنة حيث تتراوح قيمة PH للتربة بين 6 و 7.5

ج- محلول حمض HCl في الماء يغير لون ورقة تباع الشمس الزرقاء الى الأحمر ومحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء يغير لون ورقة تباع الشمس من اللون الأحمر إلى الون الأزرق عند مزج المحلولين بالنسب الصحيحة فإن المحلول الناتج لن يغير لون أي من ورقتي تباع الشمس الحمراء أو الزرقاء ؟ لأن الملح الناتج من تفاعل محاليلهما هو ملح متعادل (ملح الطعام) و تكون طبيعة الملح المتعادل لا تؤثر بلون ورقة تباع الشمس

5- يحضر كلوريد الكالسيوم من تفاعل أكسيد الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف .

أ- أصنف : ما نوع كل من المركبين أكسيد الكالسيوم و كلوريد الكالسيوم؟

أكسيد الكالسيوم CaO : أكسيد قاعدة

كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$: ملح متعادل

ب- أطبق: اكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل بين أكسيد الكالسيوم و حمض الهيدروكلوريك؟

$$CaO + 2HCl \longrightarrow CaCl + H2O$$

6- كبريتات الباريوم $BaSO_4$ ملح غير ذائب بالماء .

أ- أستنتج الحمض المستخدم في تحضيره ؟ H_2SO_4

ب- أستنتج القاعدة المستخدمه في تحضيره ؟ Ba(OH)

ج- أكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل حدوث التفاعل ؟

$$H_2SO_4 + 2Ba(OH)_2 \longrightarrow BaSO_4\ 2H_2O$$

7- أقارن : محلولان متساويين في التركيز من الحمضين HF و HNO_3 .ثم أجيب عن الخصائص الآتية لكل منهما:

أ- أحدد الحمض الذي يتأين جزئياً ؟ HF

ب- أحدد الحمض الأسرع تفاعلاً مع فلز الألمنيوم ؟ HNO_3

ج- أحدد الحمض الذي محلوله يمتلك أعلى قيمة من PH ؟ HF

د- أحدد الحمض الذي يكون تركيز أيونات الهيدروجين H^+ في محلوله الأكبر ؟ HNO_3

8- أكمل المعادلات الآتية

$2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO4 + 2H_2O$

$2HCl + MgO \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$

$2HNO_3 + BaCO_3 \longrightarrow Ba(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$

$2HI + Zn \longrightarrow ZnI + H_2$

$HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$

9- أدرس الجدول الآتي الذي يتضمن قيم PH لعدد من المحاليل المتساوية التركيز حيث أعطيت رموزاً افتراضية ثم اجيب عن الأسئلة التي تليه

رمزُ المحلولِ	D	C	B	A	Z	Y	X
pH	11	3	7	5	13	9	1

أ- أصنف المحاليل إلى حمضية و قاعدية و متعادلة ؟

محاليل حمضي : X,C,A

محاليل قاعدية : Y,Z,D

محاليل متعادلة : B

ب- أحدد رمز الحمض الأضعف و رمز القاعدة الأضعف ؟

الحمض الأضعف : A

القاعدة الأضعف : Y

ج-أتوقع رمز المحلول الذي يكون تركيز أيون OH^- فيه الأكبر ؟ Z

د-أتوقع رمز المحلول الذي يمثل محلول كلوريد الصوديوم ؟ B

هـ-أتوقع أي المحاليل X,Y,C يتوقع أن يكون الأكثر توصيلاً للتيار الكهربائي ؟ أفسر اجابتي ؟ X لأنه محلول حمض قوي يتأين كلياً في الماء

10- تحرق محطات الكهرباء البترول لتوليد الكهرباء عندما يحترق البترول يتفاعل الكبريت الموجود فيه مع الأكسجين مكوناً غاز ثاني أكسيد الكبريت أوضح اثر ذلك في تكوين المطر الحمضي ؟

عندما يتفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت مع الرطوبة في الهواء يتكون حمض الكبريتيك حيث تشير هذه العملية لتكوين المطر الحمضي

11- أكمل الجدول الآتي :

محلول الملح	PH للمحلول	لون ورقة تباع الشمس
متعادل	7	أرجواني (أو لا يتغير)
حمضي	أقل من 7	أحمر
قاعدي	أكبر من 7	أزرق

12- اختر الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات التالية :

1. أحد المحاليل الآتية يعد مثالاً على محلول حمضي :
أ) منظف الأفران ب) الخل ج) الصابون د) ماء البحر

2. عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الماء فان الرقم الهيدروجيني PH للماء :
أ) يقل ب) يزداد ج) يقل ثم يزداد د) لايتغير

3. المركبات الآتية جميعها تنتمي إلى القلويات عدا مركب :
أ) K_2O ب) $Ca(OH)_2$ ج) LiOH د) $Cu(OH)_2$

4. زيادة تركيز أيون الهيدروكسيد OH في المحلول يصاحبها :
أ) زيادة الرقم الهيدروجيني PH ب) نقصان الرقم الهيدروجيني PH ج) ثبات الرقم الهيدروجيني PH د) مضاعفة الرقم الهيدروجيني PH

5. إحدى المحاليل الآتية يستخدم للتعادل مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم
أ) كلوريد الصوديوم ب) الماء ج) الأمونيا د)حمض النيتريك

6المادتان المستخدمتان في تحضير كلوريد الصوديوم هما :
أ) الكلوريد و حمض الكبريتيك ب) كربونات الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك ج) الصوديوم و حمض النيتريك د) البوتاسيوم و حمض الفوسفيك

7. ينتج عن التفاعل $Ca(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + \ldots\ldots$
أ) O_2 ب) H_2 ج) H_2O د) CaH_2

8. الأيونات المتفرجة في المعادلة $LiOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow LiNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
أ) H^+, OH^- ب) NO^-_3, OH^- ج) Li^+, H^+ د) Li^+, NO^-_3

9. المادة التي يجري تحضيرها بطريقة هابر هي :
أ) NH_3 ب) NaOH ج) H_2SO_4 د) H_3PO_4

10. يصنع الصابون من تفاعل قاعدة قوية مع الزيت حيث يكون الرقم الهيدروجيني PH المتوقع له
أ) 2 ب) 7 ج) 9 د) 5

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

النجاح ليس صدفة إنه عمل شاق، ومثابرة، وتعلم، ودراسة، وتضحية، والأهم من ذلك كله، حب ما تفعله
♥♥♥