دوسيه الكيمياء للصف التاسع الأساسي

الكيمياء مع إنعام

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى: بنية الذرة

منصة أساس التعليمية

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الوحدة الأولى: بنية الذرة	
الدرس الأول: مكونات الذرة	٣
نظرية دالتون الذرية	٤
تجارب التحليل الكهربائي	٥
تجارب التفريغ الكهربائي	٧
نموذج ثومسون	٨
نموذج رذرفورد النووي	٩
اكتشاف النيوترونات	١١
النظائر	١٢
الدرس الثاني: التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري	
التوزيع الإلكتروني للعناصر الممثلة	١٤
ترتيب العناصر في الجدول الدوري	١٧
الخصائص الدورية في الجدول الدوري	٢٠
نشاط العناصر	٢١
التوزيع الإلكتروني والخصائص الكيميائية	٢٢

الوحدة الأولى : بنيـــة الذرة

الدرس الأول : مكونات الذرة

تمهيد

تعريف الذرة (Atom):بأنها أصغر شيء يمكن الحصول عليه في المادة عند تجزيئها.

مكونات الذرة وخصائصها

المكون	الموقع	الرمز	الشحنة	الكتلة(g)
البروتون	داخل النواة	p	+	$1.673x10^{-24}$
النيترون	داخل النواة	n	متعادلة لا تحمل شحنة	$1.673x10^{-24}$
الإلكترون	خارج النواة	e	-	$9.11x10^{-28}$

النماذج الذرية

سيتم في هذا الدرس دراسة ٣ نماذج ذرية لثلاث علماء

١- نموذج دالتون ٢- نموذج ثومسون ٣- نموذج رذرفورد

في البداية سنتعرف على مفهوم النموذج الذري

ماذا نعني بالنموذج الذري ؟

هو تمثيل تخطيطي للجسيمات التي تتكون منها الذرة وأماكن وجودها.

نظرية دالتون

ما هي فرضيات نظرية دالتون ؟

١- تتكون المواد من جسيمات كروية صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى الذرات.
٢- تتشابه ذرات العنصر الواحد في الشكل والكتلة والحجم.
٣- تمتلك ذرات العناصر المختلفة كتل مختلفة.

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

شرح بنود الفرضية

البند الأول

ينافي ما تم اكتشافه عن الذرة الآن ، لإن الدراسات أثبتت وجود جسيمات سالبة وموجبة .

البند الثاني والثالث

أي أنّ ذرات العنصر الواحد متشابهة تمامًا في شكلها وحجمها وكتلتها، أما عند مقارنتها مع غيرها من الذرات يكون هنالك اختلاف
مثلا عنصر النحاس في الشكل المجاور يتكون من ذرات متشابهه لها نفس اللون والحجم والشكل والكتلة.

ذرات عنصر النحاس

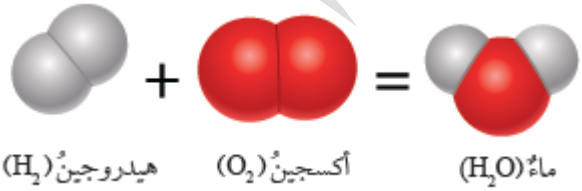
لكن لو قارنا بين ذرات عنصر الألمنيوم والنحاس

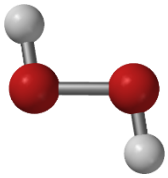
لوجدنا اختلاف في الكتلة والحجم

ذرات عنصر الألمنيوم

البند الرابع

يتكون الماء من اتحاد غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين ليكّون H_2O بنسبة 2:1





لو تغيرت عدد الذرات الاكسجين لتكون مركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 بنسبة 2:2 كما في الشكل المجاور

✓ أتحقق : أصف نموذج دالتون للذرة.
الذرة جسيم كروي متناه في الصغر لا يمكن تجزئته إلى أجزاء أصغر منه

١- تجارب التحليل الكهربائي

أشارت التجارب التي تلت تجارب ونظرية دالتون أنّ هناك احتمالاً لوجودِ جسيماتٍ صغيرةٍ مشحونةٍ في الذرة:

- أهم هذه التجارب:

تجارب التحليل الكهربائي(تجارب فاراداي) : **(ساعدت في اكتشاف الاكترون)**

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)

اسم التجربة: التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص

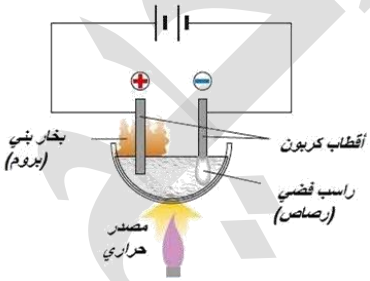
المواد والأدوات:

١- أقطاب كربون (مواد خاملة لا تدخل في التفاعل الكيميائي فقط تعمل على تمرير الالكترونات)

٢– أسلاك توصيل – بطارية

(لإن خلايا التحليل الكهربائي تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية)

البطارية تعطي الطاقة الكهربائية.



الشكل (4) التحليل الكهربائي لمصهور بروميد الرصاص

٣- مصهور بروميد الرصاص (يجب أن تكون المادة أيونية ، تحتوي على أيونات موجبة وسالبة)

تتكون خلايا التحليل الكهربائي من قطبين مصعد ومهبط
- المصعد (يحدث عليه عملية التأكسد) وهو القطب الموجب تذهب إليه الأيونات السالبة
- المهبط (يحدث علية عملية الاختزال) وهو القطب السالب تذهب إليه الأيونات الموجبة.

ماذا يحدث لمصهور بروميد الرصاص عند بداية التفاعل ؟

يتفكك المركب إلى أيونات البروميد السالبة Br^- وأيونات الرصاص الموجبة Pb^{2+}.

ماذا يحدث لأيونات البروميد ؟

- تتجه أيونات البروميد السالبة Br^- إلى القطب الموجب (المصعد) وتتحول إلى بخار بروم بني اللون Br_2

ماذا يحدث لأيونات الرصاص ؟

- تتجه أيونات الرصاص الموجبة Pb^{2+} إلى القطب السالب (المهبط) وتتحول إلى ذرات رصاص Pb مكونة راسب فضي اللون.

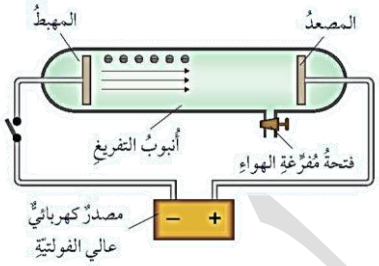
وضح ما توصلت إليه تجارب فارادي للتحليل الكهربائي ؟

توصلت إلى أن الذرة لا بد من ان تحتوي على جسيمات سالبة يمكن ان تفقده او تكتسبها عند تفاعلها .

٢- تجارب التفريغ الكهربائيElectric Charge Experime

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

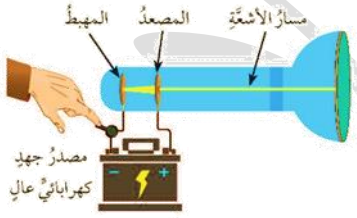
-استخدمت في هذه التجارب أنابيب تسمى أنابيب التفريغ الكهربائي وهيأنابيب زجاجية مثبت في طرفيها من الداخل قطبان فلزيان وداخلها غاز ذوضغط منخفض.



- ماذا يحدث عند وصل القطبين بمصدر كهربائي ذو جهد عالي؟

يسري تيار كهربائي خلال الغاز، يحدث تفريغ كهربائي للشحنات الكهربائية،

وهذا يرافقه انطلاق حزمة من الأشعة بين(الصفيحتين) القطبين داخل الأنبوب الزجاجي، سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية.



الشكلُ (5): أُنبوبُ التفريغِ.

- لماذا سُمِّيت هذه الأشعة الأشعة المهبطية؟

تنطلق هذه الأشعة من القطب السالب(المهبط)

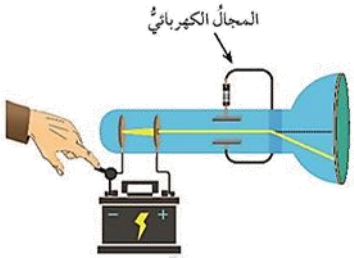
- ما هي خصائص الأشعة المهبطية ؟

١. تسير في خطوط مستقيمة.

الشكلُ (7): تأثيرُ المجالِ المغناطيسيِّ.

٢. تتأثر بالمجال المغناطيسي :
تنحرف مبتعدة عن مسارها

٣. تتأثر بالمجال الكهربائي : تنحرف مبتعدة عن القطب السالب



الشكلُ (6): تأثيرُ المجالِ الكهربائيِّ.

٤. تمتلك شحنات سالبة لكونها تنجذب نحو القطب الموجب (المصعد)
٥. لا تتغير خصائص الأشعة بتغير نوع الغاز المستخدم أو بتغير نوع الصفيحة المكونة للمهبط في أنبوب التفريغ.

وضح ما توصلت إليه تجارب التفريغ الكهربائي ؟

- توصلت إلى أن هذه الأشعه عبارة عن جسيمات متناهية في الصغر تحمل شحنات سالبة تتحرك بسرعة عالية جدًا .
- توصلت إلى أن هذه الجسيمات المتحركة (الإكترونات) موجودة في ذرات العناصر جميعها.

نموذج ثومسون Thomson's Modle

ما الذي دعى إلعلماء إلى البحث عن جسيمات موجبة الشحنة؟

عندما أثبت وجود جسيمات أصغر حجما تتكون منها الذرات تحمل شحنة سالبة عن طريق تجارب التفريغ الكهربائي، وبما أن الذرات متعادلة في الشحنة الكهربائية، فلا بد من وجود شحنات موجبة تعادل الشحنات السالبة التي تم اثبات وجودها.

أصف نموذج ثومسون للذرة؟

يصف الذرة على شكل كرة متجانسة من الشحنات الموجبة، مغروس فيها عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة، تؤدي إلى أن تكون الشحنة الكلية للذرة متعادلة كهربائيًا.

نموذج ثومسون

نموذجُ رذرفورد النوويُّ Rutherford's Nuclear Model :

- ما التجربة التي قام بها العالم رذرفورد؟

قام باستخدام جُسيماتِ ألفا Alpha Particles وهيَ جُسيماتٌ موجبةُ الشِّحنةِ وعاليةُ السرعةِ تنبعِثُ منْ ذرّاتِ عناصرَ مشعَّةٍ باتِّجاهِ صفيحةٍ رقيقةٍ منَ الذهبِ.

- ما هي جسيمات الفا

هيَ جُسيماتٌ موجبةُ الشِّحنةِ وعاليةُ السرعةِ تنبعِثُ منْ ذرّاتِ عناصرَ مشعَّةٍ.

- ما المشاهدات التي حصل عليها العالم رذرفورد من تجربته؟

لاحظ المشاهدات الآتية حول مسار أشعة ألفا اصطدامها برقاقة الذهب:

١- جزء من الأشعة يرتد وهو قليل.

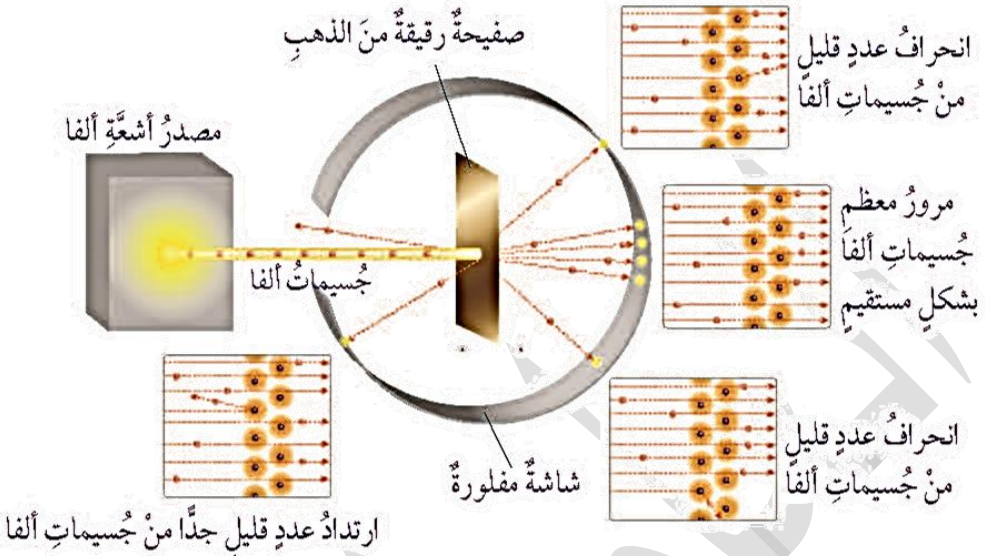
(تفسيره : مما يدل على اصطدامها مباشرة بجسيمات لها كتلة كبيرة بالنسبة لكتلة الإلكترونات ولكنها تشغل حيزًا صغيرًا بالنسبة لحجم الذرة الموجودة فيه وشحنتها موجبة)

2- جزء من الأشعة ينحرف عن مساره الأصلي وهو قليل .

(تفسيره :لمروره قرب النواة الموجبة)

3- جزء من الأشعة ينفذ دون أن ينحرف عن مساره وهو كبير.

(تفسيره : معظم حجم الذرة فراغ)

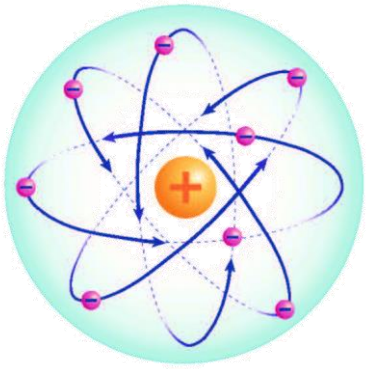


أفكر: ما سببُ ارتدادِ بعضِ جسيمات ألفا عنْ مسارِها؟

ارتدت نسبة ضئيلة من أشعة ألفا مما يدل على اصطدامها مباشرة بجسيمات لها كتلة كبيرة بالنسبة لكتلة الإلكترونات ولكنها تشغل حيزًا صغيرًا بالنسبة لحجم الذرة الموجودة فيه وشحنتها موجبة وافترض أنها تشكِّل نواة الذرة.

ما هي (افتراضات نموذج رذرفورد النووي)؟

افترضَ أنَّ الذرَّةَ لَها نواةٌ صغيرةٌ جدًّا مشحونةٌ بِشِحنةٍ موجبةٍ، تتركّزُ فيها كتلةُ الذرَّةِ وتدورُ حولَها الإلكتروناتُ السالبةُ الشِّحنةِ، وأنَّ معظمَ حجمِ الذرَّةِ فراغٌ.



نموذج رذرفورد النووي

اكتشاف النيوترونات

- من العالم الذي اكتشف النيترونات؟
العالم شادويك

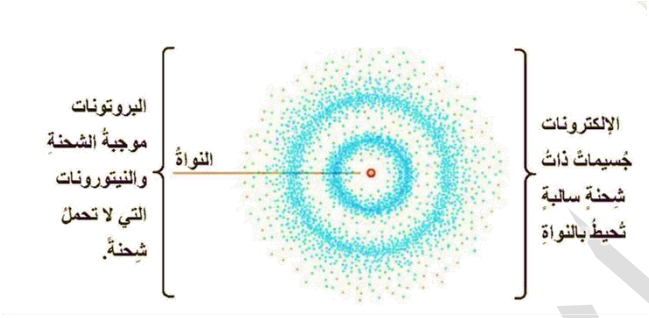
- ما التجربة التي قام بها العالم شادويك لاكتشاف النيترونات؟
قذفِ صفيحةٍ منَ البريليوم بجُسيماتِ ألفا، وتوصَّلَ إلى انطلاقِ إشعاعاتٍ على شَكلِ جُسيماتٍ متعادلةِ الشحنة سميت نيترونات

- بعد ذلك تم التوصل إلى مكونات الذرة :
البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

الجدولُ (1): شِحنةُ مكوِّناتُ الذرَّةِ وكتلتُها النسبية .

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

مكونات الذرة:
١- النواة : تتواجد فيها : البروتونات والنيوترونات
٢- الإلكترونات حولَ النواةِ وتتحرَّكُ في مساراتٍ محدّدةٍ.



التركيب العام للذرة

النظائرُ Isotopes

- ما المقصود بالنظائر؟

النظائر :عناصرُ يكونُ لذرّاتِها العددُ الذرّيُّ نفسُهُ، ولكنّها تختلفُ في العددِ الكتليِّ لاختلافِ عددِ النيوتروناتِ في أنويتِها.

- اذكر أمثلة لعناصر تتواجد لها نظائر؟

١- عنصرُ الكربونِ لهُ (3) نظائرَ، جميعُها تمتلكُ العددَ نفسَهُ منَ البروتونات وهوَ (6)بروتونات، ولكنّها تختلفُ عنْ بعضِها في عددِ النيوترونات؛ كما يوضح الجدول الاتي

رمز النظير	عدد البروتونات	عدد النيترونات
$^{12}_{6}C$	6	6
$^{13}_{6}C$	6	7
$^{14}_{6}C$	6	8

٢- عنصر الكلور له نظيران يحتويان على نفس العدد من البروتونات وهو 17، ولكنّها تختلفُ عنْ بعضِها في عددِ النيوترونات؛ كما يوضح الجدول الاتي

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

- هل تختلف نظائر العنصر في خصائصها ؟

نظائرَ العنصرِ الواحدِ لَها الخصائصُ الكيميائيّةُ نفسُها، ولكنَّها تختلفُ قليلً عَنْ بعضِها في الخصائصِ الفيزيائيّةِ.

- وضح المقصود بالنظائر المشعة ؟

هي نظائرِ العناصرِ لَها القدرةُ على إطلاقِ الإشعاعاتِ بصورةٍ تِلقائيّةٍ.

- ماذا يحدث للنظائر المشعة بعد مرور الزمن ؟

تتحلَّلِ معَ مرورِ الزمنِ وتتحوَّلِ إلى عنصرٍ آخرَ أكثرَ استقرارًا إذا كانَ الانبعاث على شكلِ جُسيماتِ ألفا (α) أوْ بيتا (β) ،وبذلكَ يتغيَّرُ عددُ البروتونات أوِ النيوترونات أوْ كلاهُما في نواتِها .ومنْ ثمَّ، يحدثُ تغييرٌ في تركيبِ النواةِ.

- اذكر مثال على نظائر مشعة؟

تحلُّلُ عنصرِ اليورانيوم إلى عنصرٍ الثوريوم

- اكتب المعادلة التي توضح تحلل عنصر اليورانيوم إلى عنصر الثوريوم؟

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

ما هي استخدامات النظائر المشعة التي تكون الاشعاعات المنبعثة منها على شكل أمواج كهرومغناطيسية؟

عندما تكونُ الإشعاعاتُ المنبعثةُ منْ بعضِ النظائرِ المشعَّةِ على شكلِ أمواجٍ كهرومغناطيسيّةٍ مثلِ أشعَّةِ جاما (γ). تُستخدَمُ النظائرُ المشعَّةُ في العديدِ منَ المجالاتِ الطبِّيّةِ (مثل التصوير الطبقي) والصناعيّةِ وأغراضِ البحثِ العلميِّ.

الدرس الثاني: التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري

التوزيعُ الإلكترونيُّ Electron Configuration

- **مُستوياتِ الطاقةِ Energy Levels** : وهِيَ مناطقُ تُحيطُ بالنواةِ لَها نصفُ قُطرٍوطاقةٌ محدّدانِ، يزدادُ كلٌّ مِنهُما بزيادةِ بُعدِهِ عنِ النواةِ

الجدولُ (3): السعةُ القُصوى من الإلكترونات لمُستوياتِ الطاقةِ.

رقْمُ مُستوى الطاقةِ	السعةُ القُصوى منَ الإلكترونات
1	2
2	8
3	كحدٍّ أقصى 18. عندما يزيدُ العددُ الذرِّيُّ للعنصرِ على 28، وإذا كانَ هوَ المُستوى الخارجيُّ فالحدُّ الأقصى 8 إلكتروناتٍ.
4	كحدٍّ أقصى 18. عندما يزيدُ العددُ الذرِّيُّ للعنصرِ على 38، وإذا كانَ هوَ المُستوى الخارجيُّ فالحدُّ الأقصى 8 إلكترونات.

ملاحظات مهمه

١- سنتعرَّفُ إلى التوزيعِ الإلكترونيِّ للعناصرِ الممثَّلةِ في الجدولِ الدوريِ.
٢- مراعاةِ أنَّ عددَ إلكتروناتِ المُستوى الخارجيِّ للذرَّةِ يجبُ ألاّ يزيدَ على (8)إلكترونات، بغضِّ النظرِ عنْ رقْمِ المُستوى.

- **أمثلة على التوزيع الإلكتروني لذرات بعض العناصر الممثلة**

مثال (١)

أكتبُ التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرَّةِ الأكسجين $_{8}O$

الحل : عندَ كتابةِ التوزيعِ الإلكترونيِّ أُراعي السعةَ القُصوى للمُستوى منَ الإلكتروناتِ؛ فأوزِّعُ إلكترونَينِ (2e) في المستوى الأوَّلِ، ويتبقّى (6) إلكترونات (6e)توزَّعُ في المُستوى الثاني، كما يأتي: **8O : 2,6**

مثال (٢)

أكتبُ التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرة الكبريت $_{16}S$

الحلُّ:

عددُ الإلكتروناتِ في ذرَّةِ الكبريت، يُساوي العددَ الذريَّ لَها ويُساوي. 16
أُوزِّعُ 2e منْها في المُستوى الأوَّلِ، ثمَّ أُوزِّعُ 8e في المُستوى الثاني، ويتبّقى 6e
تُوزَّع في المُستوى الثالثِ (الخارجي)،كما يأتي **$_{16}S$:2,8,6**

مثال(٣)

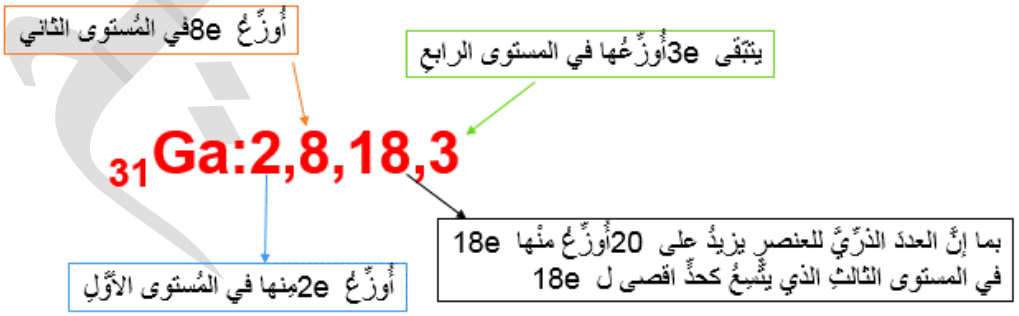
أكتبُ التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرة الفسفور $_{15}p$

الحلُّ:

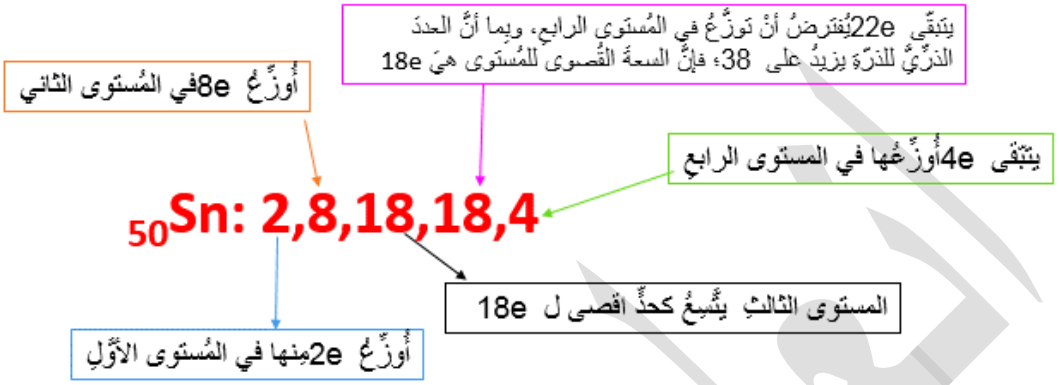
عددُ الإلكتروناتِ في ذرَّةِ الفسفور، يُساوي العددَ الذريَّ لَها ويُساوي. 15
أُوزِّعُ 2e منْها في المُستوى الأوَّلِ، ثمَّ أُوزِّعُ 8e في المُستوى الثاني، ويتبّقى 5e
تُوزَّع في المُستوى الثالثِ (الخارجي)،كما يأتي **$_{15}p$:2,8,5**

مثال(٤)

أكتبُ التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرَّةِ الجاليوم $_{31}Ga$ **الحلُّ:**



مثال(٥)
أكتبُ التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرَّةِ القصدير $_{50}Sn$
الحلُّ:



ترتيبُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ

- **الجدول الدوري للعناصر :** هو ترتيب العناصر في أسطر أفقية (دورات) وأعمدة (مجموعات) وفق ازدياد أعدادها الذرية
- **الدورة :** السطر الأفقي في الجدول الدوري
- **المجموعة :** السطر العمودي في الجدول الدوري

مم يتكون الجدولُ الدوريُّ ؟

١- يتكوَّنُ منْ (7) دوراتٍ.
٢- (18) مجموعةً تُقسمُ إلى نوعَينِ منَ المجموعاتِ هُما :
أ- مجموعاتُ العناصرِ الممثِّلةِ (A) وعددُها(8) مجموعاتٍ وتشملُ المجموعاتِ أوِ الأعمدةَ ذاتَ الأرقامِ(18-1,2,13)
ب- مجموعاتُ العناصرِ الانتقاليّةِ (B) وتشملُ:
(8)مجموعاتٍ (12-3) وتضمُّ (10) أعمدةٍ تقعُ في وسطِ الجدولِ

كيف نحدد دورة العنصر ورقم مجموعته في الجدول الدوري من خلال توزيعه الإلكتروني؟

١- رقْمُ الدورةِ(السطر) في الجدولِ الدوريِّ = عددِ المُستوياتِ في التوزيعِ الإلكترونيِّ للذرَّةِ.

٢- رقْمُ المجموعةِ (العمودِ) في الجدولِ الدوريِ = عددِ إلكترونات مُستوى الطاقةِ الخارجيِّ للذرَّةِ(إلكترونات التكافؤِ).

مثال (١)

حدد رقم دورة ومجموعة العناصر الاتية:

الأكسجين$_{8}O$ ، السيلينيوم $_{34}Se$ ، التيليريوم$_{52}Te$

الحل:

عنصر الأكسجين في الدورة الثانية والمجموعة 6A

$_{8}O: 2,6$

رقم المجموعة

عدد المستويات = ٢= رقم الدورة

عنصر السيلينيوم في الدورة الرابعة والمجموعة 6A

$Se: 2,8,18,6$

رقم المجموعة

عدد المستويات = ٤= رقم الدورة

عنصر التيليريوم في الدورة الخامسة والمجموعة 6A

$Te : 2,8,18,18,6$

رقم المجموعة

عدد المستويات = ٥= رقم الدورة

كيف نكتب التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر بدلالة موقعه في الجدول الدوري؟

مثال (١)

اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور علمًا أنه يقع في المجموعة السابعة والدورة الثانية:

الدورة الثانية: تعني ان لديه مستويين من الطاقة

المجموعة السابعة : اخر مستوى يوجد فيه ٧ الكترونات

* عند كتابة التوزيع الإلكتروني يجب ان نراعي أن المستويات الداخلية ممتلئة بالإلكترونات

الحل:

$$_9F : 2,7$$

مثال (٢)

اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر السيلينيوم Se علمًا أنه يقع في المجموعة السادسة 6A والدورة الرابعة:

الدورة الرابعة: تعني ان لديه ٤مستويات من الطاقة (يجب مراعاة وجود العناصر الإنتقالية واخذها في عين الاعتبار عند ملىء مستويات الطاقة الداخلية ، لإنها تحتوي على عشر أعمدة فيتم إضافة عشر الكترونات للمستوى الثالث فيصبح 18)

المجموعة السابعة : اخر مستوى يوجد فيه 6 الكترونات

الحل:

$$Se: 2,8,18,6$$

مثال (٣)

أكتبُ مستعينًا بالجدولِ الدوريِّ، التوزيعَ الإلكترونيَّ لكلٍّ منَ العناصرِ الآتيةِ:
1-عنصرٌ يقعُ في الدورةِ الثالثةِ والمجموعةِ 4A في الجدولِ الدوريِّ.
2-عنصرٌ يقعُ في الدورةِ الرابعةِ والمجموعةِ 5A في الجدولِ الدوري.

الحل:

١- الدورة الثالثة : ٣ مستويات طاقة

المجموعة 4A: ٤ إلكترونات في اخر مستوى طاقة

X: 2,8,4 هذا العنصر هو السيلكون Si

الدورة الرابعة : ٤ مستويات (تتضمن العناصر الانتقالية فيتم إضافة 10 الكترونات الى المستوى الثالث فيصبح 18e)

المجموعة 5A : 5الكترونات في اخر مستوى

X: 2,8,18,5 هذا العنصر هو الزرنيخ As

الخصائصُ الدوريَةُ في الجدولِ الدوريِّ

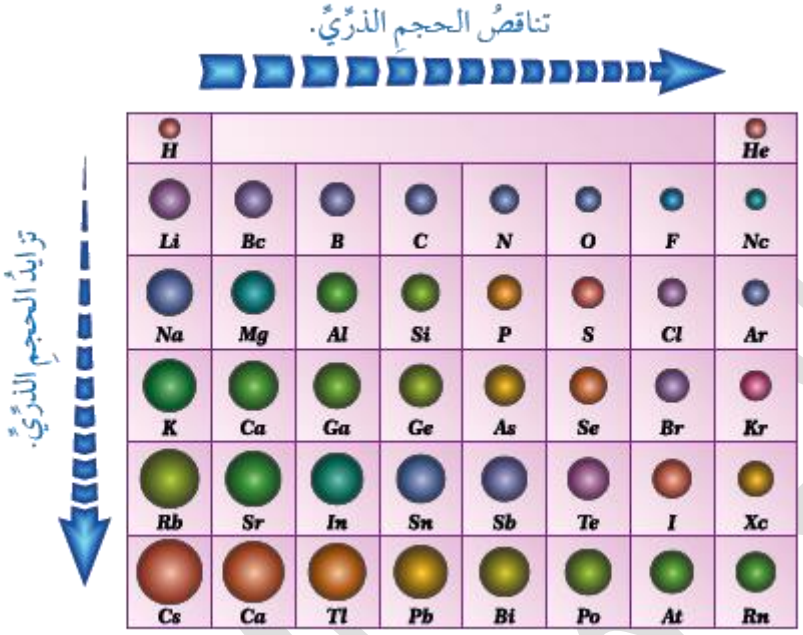
ما المقصود بالدورية:
تغيُّراتٍ متكرِّرةً تحدثُ في خصائصِ العناصرِ في كلِّ دورةٍ.

ماذا يستفاد من دورية العناصر ؟
يُستفاد منْها في التنبُّؤِ بسلوكِ العناصرِ(النشاط الكيميائي) وخصائصِها(مثل حجوم الذرات)

ما هي الخصائص التي يمكن التنبؤ بها ؟
الحجوم الذرية للعناصر.

كيف يتغير حجوم ذرات العناصر في الدورة الواحدة ؟
تتناقصُ حُجومِ الذرّاتِ بزيادةِ العددِ الذرِّيِّ في الدورةِ الواحدةِ، أيْ بالاتِّجاه منَ اليسارِ إلى اليمينِ .

كيف يتغير حجوم ذرات العناصر في المجموعة الواحدة ؟
حُجومَ الذرّاتِ تتزايدُ بالاتِّجاه منَ الأعلى إلى الأسفلِ في المجموعةِ الواحدةِ



يوضح الشكل تغيُّرُ حُجومِ ذرّات العناصرِ الممثَّلةِ في الجدولِ الدوريِّ.

مثال (١)

رتب حجوم ذرات العناصر الاتية تنازليًا:

السيلينيوم $_{34}Se$ - الأكسجين $_{8}O$ - التيليريوم $_{52}Te$

الحل: تزداد حجوم الذرات كلما انتقلنا في المجموعة الواحدة من الأعلى للأسفل

بما أن العناصر الثلاث من نفس المجموعة (المجموعة 6A) (من خلال التوزيع الإكتروني لكل ذرة) يكون الترتيب كالتالي

Te> Se >O

مثال (٢)

رتب حجوم ذرات العناصر الاتية تصاعديًا :

الليثيوم $_3Li$ - بيريليوم $_4Be$ - الكربون $_6C$

الحل: تتناقصُ حُجومِ الذرّاتِ بزيادةِ العددِ الذرِّيِّ في الدورةِ الواحدةِ

بما ان العناصر الثلاثة في نفس الدورة (عرفنا من خلال التوزيع الإلكتروني)

يكون الترتيب كالتالي : Li<Be<C

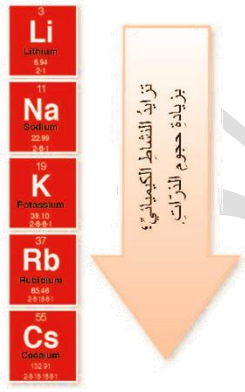
نشاطُ العناصرِ Reactivity of Elements

- وضح العلاقة بين حجم ذرة العنصر ونشاطه الكيميائي؟

النشاطُ الكيميائيُّ للعنصرِ يعتمِدُ على حجمِ ذرّاتِهِ

١- الفلزّات على يسارِ الجدولِ يزدادُ حجمُها بالاتِّجاهِ إلى الأسفلِ في المجموعةِ الواحدةِ وبذلكَ يزدادُ نشاطُها الكيميائيُّ.

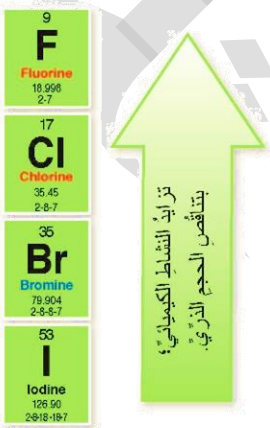
التفسير:



لأنَّ نشاطَها الكيميائيَّ يعتمِدُ على فقدِها الإلكترونات وتكوينِ ذرّاتِها أيونات موجبةً في مُركَّباتِها، وبزيادةِ حُجومِ ذرّاتِها تُصبحُ إلكترونات المُستوى الخارجيِّ أبعدَ عنِ النواةِ؛ ما يُسهِّلُ فقدَها .ومنْ ثمَّ، يمكنُ لذرّاتِ الفلزّات الأكبرِحجمًا أنْ تتفاعلَ بسهولةٍ أكبرَ معَ العناصرِ الأخرى وتكوِّنَ المُركَّباتِ.

٢- نشاطَ اللافلزّات يزدادُ بنقصانِ حُجومِ ذرّاتِها .

التفسير:



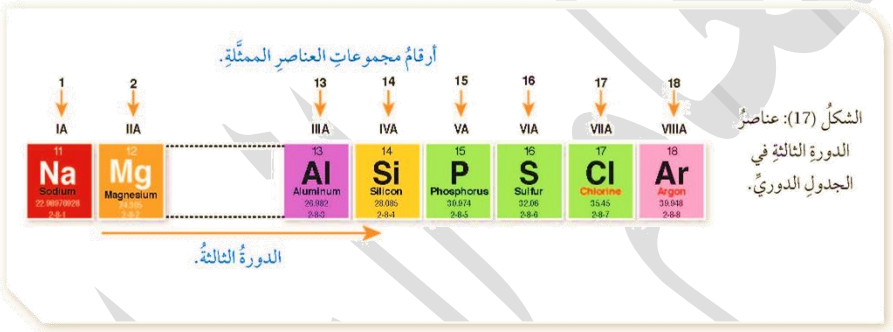
نشاطَ اللافلزات الكيميائيَّ يعتمدُ على اكتسابِها أوْ جذبِها الإلكترونات، وكلَّما قلَّتْ حُجومُ الذرّاتِ أصبحتْ إلكترونات المُستوى الأخيرِ أكثرَ قُربًا إلى النواةِ، وأصبحَ منَ السهلِ على الذرَّةِ اكتسابُ الإلكترونات أوْ جذبُها، ونظرًا إلى صغرِ حُجومِ ذرّاتِ اللافلزّات؛ فإنَّها عندَ تفاعلِها معَ الفلزّات تكتسِبُ الإلكترونات وتكوِّنُ ذرّاتُها أيونات سالبةً .

٣- في الدورةِ، فنجِدُ أنّهُ بالاتِّجاهِ إلى اليمينِ تقلُّ حُجومُ الذرّاتِ وبذلكَ يقلُّ النشاطُ الكيميائيُّ للفلزّات.

التوزيعُ الإلكترونيُّ والخصائصُ الكيميائيّةُ:

الدورات في الجدولِ الدوريِّ وبعضُ خصائصِها الكيميائيّةِ

- في الدورة الواحدة في الجدول الدوري تزداد الأعداد الذرية للعناصر بالإتجاه من اليسار إلى اليمين .



الشكلُ (17): عناصرُ الدورةِ الثالثةِ في الجدولِ الدوريِّ.

- جميع العناصر في الدورة الواحدة يكون لها العدد نفسه من مستويات الطاقة.

-الدورة االثالثة (مثلًا):
كلٌّ منْها لهُ (3) مُستوياتَ طاقةٍ، يَحتوي المُستوى الأوَّلُ على 2e ، أمّا المُستوى الثاني فيَحتوي على 8e ، ويَحتوي المُستوى الثالثُ(الخارجيُّ)على عدد منَ الإلكترونات يزدادُ عددُها إلكترونًا واحدًا بالانتقالِ منَ الصوديوم إلى الآرجون.

- العناصرُ الثلاثةُ الأولى على يسارِ الدورةِ يَحتوي مُستواها الخارجيُّ

على3e ، 2e، 1eعلى الترتيبِ، وهيَ تفقِدُ هذهِ الإلكترونات في تفاعلاتِها وتُسمّى **الفلزّات Metals**

- يكونُ أكثرُها نشاطًا العنصرُ في المجموعةِ الأولى، ويقلُّ نشاطُها بالاتِّجاهِ إلى اليمينِ بزيادةِ العددِ الذرِّيِّ للعناصرِ، وتُعدُّ المجموعةُ الرابعةُ أقلَّ عناصرِ الدورةِ نشاطًا.

- أمّا عناصرُ المجموعاتِ 7 , 6 , 5 فهيَ تكتسِبُ الإلكترونات في تفاعلاتِها معَ الفلزّات وتُسمّى **اللافلزّات NonMetals** .

- يزدادُ نشاطُها بزيادةِ عددِ الإلكترونات في المُستوى الخارجيِّ لذرّاتِها بالاتِّجاه إلى اليمينِ، فيكونُ أكثرُها نشاطًا العنصرُ في المجموعةِ السابعةِ.

- تَنتهي الدورةُ في المجموعةِ الثامنةِ بعنصرِ **الغازِ النبيلِ** الذي لا يتفاعلُ بسهولةٍ في الظروفِ العاديّةِ.

المجموعاتِ في الجدولِ الدوريِّ وبعضُ خصائصِها الكيميائيّةِ

المجموعةُ الأولى(1A) Group:

العناصر التي تضمها:

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

اسم المجموعة :

الفلزات القلوية (عدا الهيدروجين)

الأيون التي تكونه :

الأيون الأحادي الموجب +1

خصائصها الفيزيائية:

١- لامعةٌ ٢- ليِّنةٌ يسهُلُ قطعُها بالسكّينِ.
٣- درجتَي انصهارٍ وغليانٍ منخفضتانِ مقارنةً بالفلزّات الأخرى.

خصائصها الكيميائية :

١- تتفاعلُ هذهِ الفلزّات بشدَّةٍ معَ الهواءِ؛ لذا، تُحفظُ بمعزِلٍ عنهُ، فمثلً :يُحفظُ الصوديوم تحتَ الكازِ ويُحفظُ البوتاسيوم تحتَ البرافين.
٢- تتفاعلُ بشدَّةٍ معَ الماءِ مكوِّنةً هيدروكسيدات الفلزّات
أمثلة على هذا التفاعل:

أ- تكون هيدروكسيد الصوديوم كما في المعادلة الاتية:

$$2Na(s) + 2H2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H2(g)$$

ب- تكون هيدروكسيد البوتاسيوم كما في المعادلة الاتية:

$$2K(s) + 2H2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H2(g)$$

٢- تتفاوتُ في شدَّةِ تفاعلِها معَ الماءِ تبعًا لنشاطِها الذي يزدادُ بالاتِّجاهِ إلى الأسفلِ في المجموعةِ.
أ- يتفاعلُ الليثيوم ببطءٍ.
ب- يتفاعلُ الصوديوم بشدَّةٍ معَ الماءِ، وتؤدّي الحرارةُ الناتجةُ إلى احتراقِ غازِ الهيدروجين الناتجِ .
جـ - البوتاسيوم شديدُ التفاعلِ؛ إذْ يؤدّي إلى إنتاجِ كمِّيّةٍ كبيرةٍ منَ الطاقةِ تُسبِّبُ اشتعالً شديدًا لغاز الهيدروجين .
د- السيزيوم شديد التفاعل معَ الماءِ ويؤدي إلى حدوثِ انفجار بسبب شدَّةِ التفاعلِ.

المجموعةُ الثانيةُ Group (2A) :

العناصر التي تضمها:

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

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

اسم المجموعة:

الفلزّات القلويّةِ الأرضيّةِ

الأيون الذي تكونه:

أيونات ثنائيّةٍ موجبةٍ 2+

الشكل التي تتواجد عليه في صخور القشرة الأرضية:

توجدُ في القشرةِ الأرضيّةِ على شكلِ صخورِ السيليكات والكربونات والكبريتات

الخصائص الكيميائية (النشاط الكيميائي) :

أ- يُعدُّ الكالسيوم والمغنيسيوم أكثرَها انتشارًا وأكثرَها أهمِّيّةً تجاريّةً، وهيَ أكثرُ صلابةً وكثافةً منْ عناصرِ المجموعةِ الأولى ولكنّها أقلُّ نشاطًا كيميائيًّا .
ب- يُعدُّ البيريليوم أقلَّها نشاطًا
جـ- عنصرُ الباريوم أكثرَها نشاطًا.

المجموعةُ الثالثةُ(3A Group):

العناصر التي تضمها المجموعة:

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

الأيون التي تكونه: أيون ثلاثي موجب 3+

استخدامات عناصر المجموعة الثالثة:

١. يُستخدَمُ البورون في صناعةِ أواني الطبخِ الزجاجيّةِ التي يُمكنُ وضعُها في الفرنِ أوِ(المايكروويف)مثلِ(البايركس)
٢. يُستخدَمُ الألمنيوم في صناعةِ هياكلِ الطائراتِ وصناعةِ الأسلاكِ الكهربائيّةِ.
٣. الغاليوم يُستخدَمُ في صناعةِ رُقاقاتِ الحاسوبِ
٤. الإنديوم تُستخدَمُ بعضُ مُركَّباتِهِ في صناعةِ شاشاتِ الكريستالِ السائلِ.

المجموعةُ الرابعةُ(4A Group) :

العناصر التي تضمها المجموعة:

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

تصنيف عناصر المجموعة الرابعة:

١- الكربون لافلز

٢- السيليكون والجرمانيوم أشباه فلزات

٣-الرصاص (Pb) والقصدير (Sn) مِنَ الفلزّات

ملاحظه:

أشباه الفلزات مرتبة حسب الرقم الذري هى كالتالى :

- بورون (B)
- سيليكون (Si)
- جيرمانيوم (Ge)
- زرنيخ (As)
- أنتيمون (Sb)
- تيلوريم (Te)
- بولونيوم (Po)

استخدامات عناصر المجموعة الرابعة:

١- عنصرُ الكربون يدخلُ في تركيبِ أجسامِ الكائناتِ الحيّةِ ويُستخدَمُ في صناعةِ أنواعِ البلاستيكِ المختلفةِ وصناعةِ الأدويةِ.

٢- السيليكون فهوَ منْ أكثرِ العناصرِ انتشارًا في القشرةِ الأرضيّةِ فيدخلُ في تركيبِ معدِنِ الكوارتز الموجودِ بكثرةٍ في الرملِ، الذي يُعدُّ المكوِّنَ الأساسيَّ في صناعةِ الزجاجِ .كما يُستخدَمُ بالإضافةِ إلى الجيرمانيوم في صناعةِ الأجهزةِ الإلكترونيّةِ .

٣- يستخدم الجيرمانيوم في صناعةِ الأجهزةِ الإلكترونيّةِ.

٤- أمّا الرصاص فيُستخدَمُ في صناعةِ الألبسةِ الواقيةِ مِنَ الأشعّةِ السينيّةِ، وكذلكَ في صناعةِ الجدرانِ الواقيةِ مِنْ تسرُّبِ الأشعَّةِ في المفاعلاتِ النوويّةِ.

٥- للقصدير استخداماتٌ كثيرةٌ مِنْ أشهرِها صناعةُ حشوةِ الأسنانِ.

المجموعةُ الخامسةُ 5A Group :

العناصر التي تضمها المجموعة:

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

تصنيف عناصر المجموعة الخامسة:

١- عُنصرا النيتروجين والفسفور من اللافلزّات.
٢- الزرنيخ(As) والأنتيمون(Sb) من أشباه الفلزات.
٣- البزموث (Bi) منَ الفلزّات.

أهمية واستخدامات عناصر المجموعه الخامسة:

١. عُنصرا النيتروجين والفسفور يدخلانِ في تركيبِ الحُموضِ النوويّةِ المسؤولةِ عنِ التركيبِ الوراثيِّ في أجسامِ الكائناتِ الحيّةِ .

٢. عنصر النيتروجين يدخل في تركيب غازُ الأمونيا NH3 ويُستخدَمُ في العديدِ منَ الصناعاتِ مثلِ صناعةِ الأسمدةِ النيتروجينيّةِ.

٣. الفسفور يُستخدَمُ في صناعةِ أعوادِ الثقابِ، وصناعةِ الأسمدةِ الفوسفاتيّةِ .

٤. عنصرِ البزموث (Bi) يدخلُ في تركيبِ الأدويةِ المعالِجةِ لحُموضةِ المعِدَةِ.

المجموعةُ السادسةُ (6A) Group

العناصر التي تضمها المجموعة:

$_{8}O$:2,6 $_{16}S$:2,8,6 $_{34}Se$: 2,8,18,6

أهمية واستخدامات عناصر المجموعه السادسة:

١. الأكسجين ضروريٌّ لإنتاجِ الطاقةِ منَ الغذاءِ في أجسامِ الكائناتِ الحيّةِ.

٢. الكبريت هوَ لافلزّ صُلبٌ أصفرُ اللونِ يدخلُ في صناعةِ حَمضِ الكبريتيك H_2SO_4، الذي يُستخدَمُ في كثيرٍ منَ الصناعاتِ.

٣. السيلينوم هوَ عنصرٌ موصلٌ للتيّارِ الكهربائيِّ ويُستخدَمُ في بناءِ الخلايا الشمسيّةِ وفي آلاتِ التصويرِ الضوئيِّ.

المجموعةُ السابعةُ Group (7A) :

العناصر التي تضمها المجموعة :

$_{17}Cl : 2, 8, 7$ $_{9}F : 2, 7$

$_{53}I : 2, 8, 18, 18, 7$ $_{35}Br : 2, 8, 18, 7$

اسم المجموعة:

الهالوجينات

الايون الذي تكونه: أيونات أحاديّةً سالبةً .(1 -)

تصنيف عناصر المجموعة :

معظمها من اللافلزات عدا الاستاتين فهو شبه فلز

خصائص عناصر المجموعه السابعة:

١. الفلورغازٌ أصفرُ باهتُ اللونِ شديدُ التفاعلِ، بينَما الكلور غازٌ أخضرُباهتُ اللونِ.
٢. البروم سائلٌ بُنيٌّ مُحمرُّ اللونِ.
٣. اليود مادّةٌ صلبةٌ سوداءُلامعةٌ.
٤. الأستاتين (At) فهوَ شِبهُ فلزّ مشعٍّ، وهوَ مادّةٌ سوداءُ اللونِ نادرة الوجود في الطبيعة.

استخدامات عناصر المجموعة السابعه:

١. الفلور يُستخدمُ في صناعةِ معجونِ الأسنانِ، وتدخلُ مُركَّباتُ الفلورفي صناعةِ المبلمرات مثلِ التيفلون
٢. يُستخدَمُ الكلور في تعقيمِ المياهِ وصناعةِ المنظِّفاتِ.
٣. يُستخدَمُ البروم في صناعةِ المبيداتِ الحشريّةِ.
٤. يُستخدَمُ اليودُ معقِّمًا وغيرَها الكثيرَ مِنَ الاستخداماتِ.

المجموعةُ الثامنةُ:Group (8A)

العناصر التي تضمها:

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

اسم المجموعة:

الغازات النبيلة

سبب تسمية المجموعه بهذا الاسم:

لإن المُستوى الخارجيَّ لذرّاتِ هذهِ العناصرِ ممتلئًا بالإلكترونات؛ فهوَ يَحتوي على 8e ، ما عدا الهيليوم الذي يكونُ مُستواهُ الخارجيُّ ممتلئًا بالالكترونَينِ فَقَط، فلا تكتسبُ الإلكترونات أوْ تفقدُها بسهولةٍ؛ ما يجعلُها قليلةَ النشاطِ الكيميائيِّ، وتوصَفُ بأنَّها مستقرّةٌ كيميائيًّا؛ لذا، فهيَ توجدُ في الطبيعةِ على شكلِ ذرّاتٍ في الحالةِ الغازيّة.

استخدامات العناصر النبيلة:

١. الرغم منْ قلَّةِ نشاطِها الكيميائيِّ إلاّ أنَّ العلماءَ تمكَّنوا منْ تحضيربعضِ المُركَّباتِ لعناصرِ هذهِ المجموعةِ في المختبرِ مثلِ ثُنائي فلوريد الكربتون KrF_2، ومُركّبِ فلوروهيدريد الآرجون HArF

٢. يُستخدمُ الهيليوم في تعبئةِ بالوناتِ الرصدِ الجويِّ والمناطيدِ.

٣. يُستخدَمُ النيون في صناعةِ أنابيبِ الإضاءةِ الحمراءِ والملونة.

٤. يُستخدَمُ الآرجون في صناعةِ مصابيحِ الإضاءةِ