المجال : المادة و تحولاتها (بنية المادة و التفاعلات الكيميائية)	الوحدة 01 : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية	المستوى: 1 ج م ع ت الدرس رقم : 01

الوحدة رقم 1 : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
1) **مفهوم النوع الكيميائي**	*ع. م: الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في منتوجين أحدهما طبيعي (مثل برتقالة، حليب،...) والآخر صناعي (مشروب غازي، مشروب صيدلاني،...).	* يكشف عن بعض الأنواع الكيميائية ويميز بين النوع الكيميائي والفرد الكيميائي.
2) بنية الذرة - تطوير نموذج الذرة: أ- مكونات النواة. ب- نموذج التوزيع الالكتروني على الطبقات: K, L, M	* نشاط وثائقي حول تجربة رذرفورد * التعرف على مكونات النواة ثم مقارنة كتلة الذرة بكتلة نواتها * توظيف الرمز $^{A}_{Z}X$ * التمرن على تطبيق قواعد التوزيع الإلكتروني.	* يطبق نموذج التوزيع الإلكتروني * يقارن الذرة بنواتها من حيث: الحجم، الشحنة والكتلة.
3) العنصر الكيميائي أ- مفهوم العنصر الكيميائي، العدد الذري Z ب- النظائر جـ- قاعدة الثنائية الإلكترونية وقاعدة الثمانية الإلكترونية	* تحقيق سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل Cu * دراسة وثيقة أو استعمال برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض. * دراسة جدول يقدم من خلاله نظائر بعض العناصر (H,Cl,O,C,..) * التمرن على التوزيع الإلكتروني في ذرات الغازات الخاملة والشوارد البسيطة. * تطبيق القاعدتين لإيجاد الصيغ المجملة لبعض الأنواع الكيمائية.	* يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره * يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد إلكترونات المدار الخارجي لذرته. * يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي
4) الجدول الدوري للعناصر: - موقع العنصر في الجدول - العائلة الكيميائية - الغازات الخاملة - كهرسلبية العنصر	* دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر. * دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح. * تحقيق تجارب توضح تشابه الخصائص الكيميائية لعناصر العائلة الواحدة.	* يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية.

الأستاذ: د. بلـخير

اقتراح تدرج في التعلمات (10 سا درس+ 8 سا أ.م.)

الحجم الساعي	التدرج	مربع النشاط
2 سا	- النوع الكيميائي: الكشف عن بعضها	TP1ا
2 سا	تطوير نموذج الذرة: - النواة - مقارنة خصائص الذرة - خصائص النواة نموذج التوزيع الإلكتروني	أا درس
2 سا	مفهوم العنصر الكيميائي: - انحفاضه خلال تحول كيميائي - النظائر - نسب وجود العناصر	TP2 ا
1 سا	نحو استقرار الذرات: قاعدتي الثنائية والثمانية الإلكترونية الجدول الدوري للعناصر: - العائلة الكيميائية - الشوارد البسيطة - الصيغة الجزيئية لنوع كيميائي	ا ب درس
2 سا	- الجدول الدوري للعناصر : - نبذة تاريخية من محاولات التصنيف - تحليل الجدول الحالي	ا جـ درس
2 سا	استعمال الجدول الدوري: - العائلة الكيميائية - الشوارد البسيطة	TP3ا
2 سا	نموذج لويس للرابطة التكافئية - نموذج لويس للجزيء - الصيغة المفصلة (نصف المفصلة) - التماكب - حدود النموذج	ا هـ درس
1 سا	هندسة بعض الجزيئات - نموذج جليسبي - نموذج CRAM	اد درس
2 سا	استغلال نماذج جليسبي وكرام وتمثيل بعض الجزيئات	TP4 ا
2 سا	تقويم الوحدة	انق

الأستاذ: د. بلـخير

I ـ الأنواع الكيميائية و الأفراد الكيميائية :

1 ـ الفرد الكيميائي :

هو دقيقة مجهرية (ميكروسكوبية) قد تكون ذرة ، جزئ ، شاردة ، شاردة ، نظير ، الكترون ، بروتون ، أو نيوترون

2 ـ النوع الكيميائي :

هو مجموعة من الأفراد الكيميائية (جزيئية أو شاردية أو ذرية)و نتعامل معها من الناحية العيانية (الماكروسكوبية) .

أمثلة :

* كمية من الماء تحتوي على عدد ضخم من جزيئات الماء :
  ـ نسمي الجزئ الواحد بالفرد الكيميائي .
  ـ نسمي مجموعة هذه الجزيئات بالنوع الكيميائي .
* قطعة من النحاس تتكون من عدد كبير من ذرات النحاس :
  ـ نسمي الذرة الواحدة بالفرد الكيميائي .
  ـ نسمي مجموعة هذه الذرات بالنوع الكيميائي .
* محلول كلور الصوديوم (ملح الطعام) يحتوي على عدد كبير من شوارد الصوديوم Na^+ و شوارد الكلور Cl^- :
  ـ نسمي شاردة واحدة من الصوديوم أو شاردة واحدة من الكلوربالفرد الكيميائي .
  ـ نسمي مجموعة شوارد من الصوديوم أو مجموعة شوارد من الكلوربالنوع الكيميائي .
* السكر ، الخل ، الحديد ، البلاستيك كلها أنواع كيميائية .

3 ـ الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية :

3 ـ 1 ـ الكشف عن الماء :

كبريتات النحاس اللامائية (بيضاء) + ماء ← اللون الأزرق

*** نشاط ـ 1 ـ : الكشف عن وجود الماء في برتقالة**

نأخذ برتقالة و نقسمها الى قسمين نذر قليلا من كبريتات النحاس اللامائية على احدى القطعتين .

الملاحظة : يظهر اللون الأزرق على مكان التذرية .

النتيجة : البرتقالة تحتوي على النوع الكيميائي (الماء) .

3 ـ 2 ـ الكشف عن الغلوكوز (سكر العنب) :

محلول فهلنغ (A + B) (أزرق غامق) + مادة تحتوي على السكر ← راسب أحمر أجوري

ملاحظة : * سكر العنب (الغلوكوز) * سكر الفواكه (فراكتوز) * قصب السكر (السكروز)

*** نشاط ـ 2 ـ : الكشف عن وجود الغلوكوز في برتقالة**

نعصر البرتقالة و نضع كمية من عصيرها في أنبوب اختبار ثم نصب فوقها قليلا من كاشف الفهلنغ ثم نسخن لمزيج بلطف .

الملاحظة : ظهور راسب أحمر قرميدي (آجوري) .

النتيجة : البرتقالة تحتوي على النوع الكيميائي (الغلوكوز) .

3 ـ 3 ـ الكشف عن النشاء :

ماء اليود [يود (صلب) + ماء مقطر] (الأصفر ـ البني) + مادة تحتوي على النشاء ← اللون الأزرق البنفسجي

*** نشاط ـ 3 ـ : الكشف عن وجود النشاء في قطعة خبز :**

نضع قطعة من الخبز في جفنة ثم نقطر عليها بواسطة ماصة قطرات من ماء اليود .

الملاحظة : تلون قطعة الخبز باللون الأزرق البنفسجي .

النتيجة : قطعة الخبز تحتوي على النوع الكيميائي (النشاء) .

3 ـ 4 ـ الكشف عن ثنائي أكسيد الفحم :

رائق الكلس + غاز ثنائي أكسيد الفحم ← يتعكر رائق الكلس

ملاحظة : * رائق الكلس هو سائل (عديم اللون أو أبيض شفاف)

***تحضير رائق الكلس :**

طريقة أولى :

تسخن هيدروكسيد الكالسيوم الصلب $Ca(OH)_2$ حتى $1000\ ^0C$ نحصل على أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) CaO نمرر المحلول الناتج الذي يشبه الحليب على مرشح (قمع + ورقة الترشيح) فنحصل على سائل شفاف (رائق الكلس) .

طريقة ثاني :

نذيب هيدروكسيد الكالسيوم الصلب $Ca(OH)_2$ أو هيدروكسيد الباريوم الصلب $Ba(OH)_2$ في الماء مع التسخين نمرر المحلول الناتج الذي يشبه الحليب على مرشح (قمع + ورقة الترشيح) فنحصل على سائل شفاف (رائق الكلس) .

*** نشاط ـ 4 ـ : الكشف عن وجود ثنائي أكسيد الفحم أثناء عملية الزفير :**

نضع كمية من رائق الكلس (الشفاف) في أنبوب اختبار و ننفخ فيه .

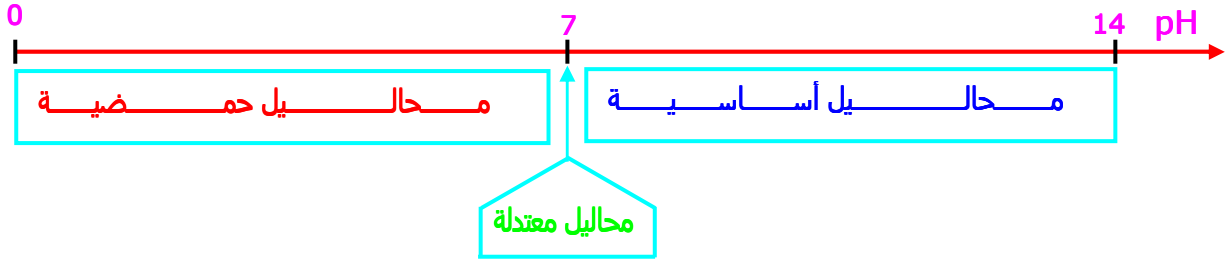
الملاحظة : بعد لحظات نلاحظ تعكر رائق الكلس .

النتيجة : ان الغاز الذي يطرحه الانسان أثناء عملية التنفس هو ثنائي أكسيد الفحم .

4 ـ الكشف عن الحموضة :

تقدر الحموضة بواسطة سلم يسمى سلم الـ Ph ، و تصنف المواد الى ثلاثة أصناف :

* الحوامض $(pH < 7)$ * الأسس (القواعد) $(pH > 7)$ * المعتدلة (الماء النقي) $(pH = 7)$



4 ـ 1 ـ الكشف الكيفي للحامضية : و يتم بواسطة الكواشف الملونة .

مثال : كاشف الأزرق البروموتيمول (B B T) :

الكاشف	اللون الأصلي	اللون في الوسط الحامضي	اللون في الوسط القاعدي
الأزرق البروموتيمول	أخضر	أصفر	أزرق

4 ـ 2 ـ الكشف الكمي للحامضية : و يتم بواسطة ورق الـ pH أو مقياس الكترون يدعى مقياس الـ pH- متر (PH – metre) .

4 ـ 3 ـ جدول pH بعض الأنواع الاعتيادية : (ص 70)

الأستاذ : د . بلـخير

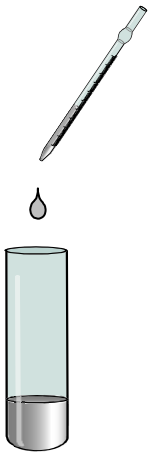
جدول PH بعض المواد الاعتيادية

المـــــــــــادة	PH	
	0	
عصارة المعدة (الهضمية)	1	مـحالـيل حامـضية
عصير الليمون	2	
مشروب غازي	2,6	
الخـــــل	3	
عصير العنب - عصير الطماطم	4	
مطر حامضي	5	
ماء معدني غازي	5,5	
الحليب	6	
الماء المقطر - ماء معدني غير غازي	7	محـــالـيل معـتدلـــة
الدم	7,4	مـحالـيل قاعديـــة
ماء البحر	8,5	
البوراكس	9	
معجون الأسنان	10	
ماء الجير - ماء الجافيل	11	
محلول النشادر	12	
	13	
	14	

5 ـ الكشف عن الشوارد المعدنية :

مثال : الكشف عن الشوارد : SO_4^{2-} . CU^{2+} . Fe^{2+} , Cl^-

- نحقق التجربة كما في الشكل :

محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$	محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$	محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$	محلول كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^-)$
			
محلول كلور الصوديوم $(Na^+ + Cl^-)$	محلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$	محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$	محلول كبريتات الزنك $(Zn^{2+} + SO_4^{2-})$
الكشف عن شوارد Cl^-	الكشف عن شوارد Fe^{2+}	الكشف عن شوارد Cu^{2+}	الكشف عن شوارد SO_4^{2-}

الملاحظة : يمكن تلخيص الملاحظات في الجدول الأتي :

صيغة الشاردة	Cl^-	Fe^{2+}	Cu^{2+}	SO_4^{2-}
لون الراسب	أبيض يسود مع عرضه للضوء	أخضر	أزرق	أبيض
اسم الراسب	كلور الفضة	هيدروكسيد الحديد الثنائي	هيدروكسيد النحاس الثنائي	كبريتات الباريوم
الصيغة الشاردية للراسب	$(Ag^+ + Cl^-)$	$(Fe^{2+} + 2OH^-)$	$(Cu^{2+} + 2OH^-)$	$(Ba^{2+} + SO_4^{2-})$

نتيجة : يمكن تلخيص النتائج في الجدول الأتي :

الشـــــــــــــاردة	الكاشـــــــــــــف	المـــــــلاحـــــــــظة
شاردة الكلور Cl^-	محلول نترات الفضة	راسب أبيض يسود مع عرضه للضوء
شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	محلول هيدروكسيد الصوديوم	راسب أخضر
شاردة النحاس Cu^{2+}	محلول هيدروكسيد الصوديوم	راسب أزرق
شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	محلول كلور الباريوم	راسب أبيض

* تمارين من الكتاب : ص 74 ، 75

II ـ من النموذج الذري الى العنصر الكيميائي :

1 ـ النظرية الذرية للمادة :

أول من أكتشف هذه النظرية هم الاغريق حيث اعتبر (Empedole) انبيدول

﴿ **أن المادة مكونة من دقائق مجهرية مختلفة غير قابلة للانقسام سميت الذرات** ﴾ .

ثم شاعت نظرية المادة المتصلة حتى قدم دالتون (1766 ـ 1844) سنة 1808 م ، فرضية حول التركيب الذري للمادة

﴿ **جميع العناصر تتكون من جسيمات تسمى الذرات ، متشابهة من أجل نفس العنصر و لكن مختلفة من أجل عناصر مختلفة** ﴾

الأستاذ : د . بلـخير

« tous les éléments soient composés de particules appelées atomes, identiques pour un même élément mais de masses différentes pour des éléments différents» .

ومنذ هذا التاريخ تكاثرت البحوث و الاكتشافات حول تركيب المادة و بنيتها المجهرية .

2 ـ تطور النماذج الذرية :

2 ـ 1 ـ النموذج الذري لطومسون (1856 ـ 1940) :

أكتشف طومسون سنة 1897 م الالكترون و في سنة 1904 م أقترح نموذج للذرة حيث اعتبر أن الذرة عبارة عن كرة مملوء ة بمادة كهربائية موجبة الشحنة محشوة بالكتروبات سالبة .

2 ـ 2 ـ النموذج الذري لروذرفورد (تلميذ طومسون) (1871 ـ 1937) :

* سنة 1911 م بين أن الذرة تتكون من نواة مركزية موجبة (تتمركز فيها معظم كتلة الذرة) تدور حولها الالكترونات السالبة الشحنة بسرعة كبيرة كما اعتبر أن النواة مكونة من البروتونات الموجبة الشحنة و النوترونات المتعادلة كهربائيا التى أكدها العالم جامس شادويك (1891 ـ 1974) سنة 1932 م .

2 ـ 3 ـ النموذج الذري لبوهر (1885 ـ 1962) :

شبه بوهر الذرة بالنظام الشمسي أين النواة تقوم مقام الشمس و الالكترونات تدور حولها في مدارات محددة مثلما تدور الكواكب حول الشمس و لايمكن للالكترونات مغادرة مداراتها الا بامتصاص أو اصدار كمية من الطاقة .

2 ـ 4 ـ النموذج الذرة الحديث :

أدخل العالم (Summerfield) سومر فيلد سنة 1916 م تعديلات و تكميلات على نموذج بوهر وأصبح يدعى نموذج بوهر ـ سومر فيلد

3 ـ بنية الذرة :

تتكون الذرة من نواة و الكترونات تدور حولها .

3 ـ 1 ـ النواة :

* يوجد بها النوكليونات أو النويات (البروتونات و النيترونات) .
* يرمز للبروتون بالرمز (p) و لعددها بالحرف Z الذي يدعى العدد الذري .
* البروتون يحمل شحنة موجبة .
* يرمز للنوترون بالرمز (n) و لعددها بالحرف N .
* نرمز لنواة X أو ذرة في حالتها الطبيعية (عادية) بالرمز : $^{A}_{Z}X$ $\quad A = Z + N$

X : رمز العنصر الكيميائي ، A : العدد الكتلي (عدد البروتونات + عدد النوترونات) ،

Z : الرقم الذري (عدد البروتونات) . N : عدد النوترونات .

* الشحنة الكلية للنواة q : $q = Z \times e^{+}$

q : شحنة النواة (موجبة) (كولون C) ، Z : العدد الذري (عدد البروتونات)

e^{+} : شحنة البروتون $e^{+} = 1{,}6 \times 10^{-19} C$

مثال : $^{7}_{3}Li$ * عدد البروتونات : $Z = 3$

* عدد النوترونات : $A = Z + N \Rightarrow N = A - Z \Leftrightarrow N = 7 - 4 \Leftrightarrow N = 3$

3 ـ 2 ـ الالكترونات :

* دقائق عنصرية تدول حول النواة .
* يرمز لعدد الالكترونات بالرمز Z الذي يدعى العدد الشحني .
* الالكترون يحمل شحنة سالبة . $e^{-} = -1{,}6 \times 10^{-19} C$
* الشحنة الكلية للالكترونات q : $q = Z \times e^{-}$

q : شحنة الكلية للالكترونات (سالبة) (كولون C) ، Z : العدد الشحني (عدد الالكترونات)

* الذرة في الحالة الطبيعية تكون متعادلة كهربائيا أي عدد البروتونات (العدد الذري) يساوي عدد الالكترونات (العدد الشحني)

3 ـ 3 ـ جدول خصائص الدقائق الموجودة في الذرة :

//مكتشف	الجسيم	الرمز	الكتلة (Kg)	الشحنة (كولوم) (couloumb)	نصف القطر(m)	نصف القطر (بيكومتر) (pm)
1897 طومسون	الإلكترون	${}^{0}_{1-}e$	$9,109 \times 10^{-31}$	$1,602 \times 10^{-19}$	$2,8 \times 10^{-15}$	$2,8 \times 10^{-3}$
1916 فمسون	البروتون	${}^{1}_{1}p$	$1,673 \times 10^{-27}$	$1,602 \times 10^{-19}$	$1,2 \times 10^{-15}$	$1,2 \times 10^{-3}$
1932 شادويك	النوترون	${}^{1}_{0}n$	$1,675 \times 10^{-27}$	0	$1,2 \times 10^{-15}$	$1,2 \times 10^{-3}$

ملاحظة : توجد وحدة أخرى تستعمل في حساب كتل الذرات تسمى وحدة الكتل الذرية حيث : $1u = 1,67 \times 10^{-27} Kg$

3 ـ 4 ـ نموذج التوزيع الالكتروني على المدارات في الذرة :

المبدأ الأول : (مبدأباولي) (1900 ـ 1959 م)

- كل طبقة تستوعب عددا محدودا من الالكترونات .
- تتسع طبقة رقمها n لعدد من الالكترونات y حيث : $Y = 2n^2$

المبدأ الثاني : (مبدأ التوزيع) :

- في حالة الاستقرار التام للذرة تشغل الالكترونات الطبقات وفق رقمها بداية من 1الى 2 ثم 3 .....
- تتشبع الطبقة (n=1) K ثم (n=2) L ثم (n=3) M .
- لا يمكن للطبقة الخارجية أن تأخذ من ثمانية الكترونات .

ملاحظات :

1 ـ نكتفي في هذا المستوى بالمدارات الثلاثة الأولى (1 ، 2 ، 3) أي $(1 \leq Z \leq 18)$

3	2	1	المدار (n)
M	L	K	الطبقة
18	8	2	العدد الأعظمي للالكترونات في الطبقة (Y)

2 ـ تسمى آخر طبقة مشغولة بالطبقة الخارجية و ماسواها تسمى الطبقات الداخلية .

3 ـ نقول عن طبقة أنها مشبعة اذا احتوت على العدد الأعظمي للالكترونات المسموح به .

مثال :

اعط التوزيع الالكتروني لذرات العناصر في الجدول الآتي :

رمز الذرة	العدد الذري	التوزيع الالكتروني	رمز الذرة	العدد الذري	التوزيع الالكتروني
H	1	K^1	Na	11	K^2 , L^8 , M^1
He	2	K^2	Cl	17	K^2 , L^8 , M^7
C	6	K^2 , L^4	Ar	18	K^2 , L^8 , M^8
O	8	K^2 , L^6	Be	4	K^2 , L^2

4 ـ العنصر الكيميائي :

4 ـ 1 ـ مفهوم العنصر الكيميائي :

العنصر الكيميائي هو كل الأفراد الكيميائية التي لها نفس الرقم الذري Z (عدد البروتونات) أي أن العنصر الكيميائي يشمل كلا من الذرات و الشوارد و النظائر التي لها نفس الرقم الذري و منه ان الذرة و شواردها و نظائرها تنتمي الى نفس العنصر الكيميائي .

4 ـ 2 ـ انحفاظ العنصر الكيميائي :

أثناء التحولات الكيميائية لا تشارك الذرة أو الشاردة أو النظير بنواتها (أي رقمها الذري يبقى ثابت) و منه فان العنصر الكيميائي يبقى محفوظا خلال التحولات الكيميائية .

ملاحظة : يمكن تمثيل العنصر الكيميائي بالرمز الآتي : ${}^{A}_{Z}X^{n\pm}$

* X : رمز العنصر * Z : الرقم الذري * A : العدد الكتلي * n : عدد شحنات الشاردة

مثال 1 : $^{16}_{8}O^{2-}$ ، $^{27}_{13}Al^{3+}$

مثال 2 :

لدينا العناصر الكيميائية الآتية : $^{58}_{26}X$ ، $^{57}_{26}X$ ، $^{56}_{26}X$

أ ـ ماهو المشترك بينهما . ب ـ هل تنتمي الى نفس العنصر الكيميائي ما هو هذا العنصر .

الجواب :

أ ـ المشترك بين هذه العناصر هو الرقم الذري $Z = 26$.

ب ـ العناصر الكيميائية تنتمي الى نفس العنصر الكيميائي لان لها نفس العدد الذري Z و هو عنصر الحديد Fe .

4 ـ 3 ـ رموز العناصر الكيميائية :

عرف الى وقتنا هذا حوالي 116 عنصرا كيميائيا منها 90عنصرا طبيعيا و الباقي اصطناعي .

يرمز للعنصر الكيميائي بالحرف الأول من اسمه اللاتيني بحرف كبير (majuscule) و في حالة تشابه الحرف الأول في بعض الأحيان يضاف حرف ثاني من اسمه اللاتيني بحرف صغير (minuscule) .

*** أمثلة عن رموز بعض العناصر :**

اسم العنصر	رمزه	اسم العنصر	رمزه	اسم العنصر	رمزه	اسم العنصر	رمزه
كربون *Carbon*	*C*	الكالسيوم *Calcium*	*Ca*	آزوت *Nitrogene*	*N*	الصوديوم *Natrium*	*Na*
الكلور *Chlore*	*Cl*	الفضة *Argent*	*Ag*	أكسجين *Oxygene*	*O*	الكبريت *Sulphure*	*S*
النحاس *Cuivre*	*Cu*	الومنيوم *Aluminium*	*Al*	هيدروجين *Hydrogene*	*H*	الزئبق *Hydrargyrum*	*Hg*

4 ـ 4 ـ النظائر :

* النظائر هي أفراد كيميائية ﴿ ذرات ﴾ تنتمي لنفس العنصر الكيميائي ، لها نفس العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A ، أي لها نفس عدد البروتونات و الالكترونات و تختلف في عدد النوترونات .
* نظائر عنصر كيميائي تشغل نفس الخانة في الجدول الدوري للعناصر .
* تحسب الكتلة الذرية لعنصر (كتلة ذرة واحدة) وفق النسبة المئوية لكل نظير في عينة حسب العلاقة الآتية :

$$m = \frac{A_1X_1 + A_2X_2 + ...}{100}$$

* m : الكتلة الذرية لعنصر (u) .
* A_1 : العدد الكتلي للنظير الأول .
* A_2 : العدد الكتلي للنظير الثاني .
* X_1 : النسبة المئوية لوجود النظير الأول (%) .
* X_2 : النسبة المئوية لوجود النظير الثاني (%) .

مثال :

عينة من غاز الكلور تحتوي على 25% من الكلور 37 ($^{37}_{17}Cl$) و 75% من الكلور 35 ($^{35}_{17}Cl$)

أحسب الكتلة الذرية للكلور .

الجواب :

الكتلة الذرية للكلور : $m = \frac{A_1X_1 + A_2X_2}{100} \Leftrightarrow m = \frac{37 \times 25 + 35 \times 75}{100} \Leftrightarrow m = 35,5u$

نظائر الهيدروجين			نظائر الفحم			نظائر الأوكسجين		
الاسم	الرمز	النسبة	الاسم	الرمز	النسبة	الاسم	الرمز	النسبة
الهيدروجين	$^{1}_{1}H$	99,985%	الفحم 12	$^{12}_{6}C$	98,9%	الأوكسجين 16	$^{16}_{8}O$	99,71%
الديتريوم	$^{2}_{1}H$	0,015%	الفحم 13	$^{13}_{6}C$	1,1%	الأوكسجين 17	$^{17}_{8}O$	0,04%
التريتيوم	$^{3}_{1}H$	مهمل	الفحم 14	$^{14}_{6}C$	مهمل	الأوكسجين 18	$^{18}_{8}O$	0,25%

* تمارين من الكتاب : ص 87 ، 88 ، 89

4 ـ 5 ـ قاعدة الثنائية الالكترونية و قاعدة الثمانية الالكترونية :

4 ـ 5 ـ 1 ـ قاعدة الثنائية الالكترونية :

اذاكان لذرة $(1 \geq Z \geq 5)$ فانها تسعى أثناء تحول كيميائي لفقد مدارها الأخير (L) (1 أو 2 أو 3 الكترونات) .
لتتحول الى شاردة موجبة تشبه في توزيعها الالكتروني لذرة الغاز الخامل الأقرب اليها في الجدول الدوري و هو الهيليوم He .

أمثلة :

$$Li[K^2L^1] \rightarrow 1e^- + Li^+[K^2] \Leftrightarrow He[K^2]$$
$$Be[K^2L^2] \rightarrow 2e^- + Be^{2+}[K^2] \Leftrightarrow He[K^2]$$
$$B[K^2L^3] \rightarrow 3e^- + B^{3+}[K^2] \Leftrightarrow He[K^2]$$

4 ـ 5 ـ 2 ـ قاعدة الثمانية الالكترونية : اذا كان لذرة $(Z \rangle 8)$.

* الحالة الأولى : اذا كان لذرة $(Z \rangle 8)$ و في مدارها الأخير (1 أو 2 أو 3 الكترونات) فتسعى الذرة لفقدها ليبقى مدارها الأسفل المشبع ب 8 الكترونات .

أمثلة :

$$Na[K^2L^8M^1] \rightarrow 1e^- + Na^+[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$
$$Mg[K^2L^8M^2] \rightarrow 2e^- + Mg^{2+}[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$
$$Al[K^2L^8M^3] \rightarrow 3e^- + Al^{3+}[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$

* الحالة الثانية : اذا كان في المدار الأخير لذرة (5 أو 6 أو 7 الكترونات) فتسعى الذرة لاكتساب (3 أو 2 أو 1 الكترون) ليصبح مدارها الأخير مشبعا بـ 8 الكترونات .

أمثلة :

$$N[K^2L^5] + 3e^- \rightarrow N^{3-}[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$
$$O[K^2L^6] + 2e^- \rightarrow O^{2-}[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$
$$F[K^2L^7] + e^- \rightarrow F^-[K^2L^8] \Leftrightarrow Ne[K^2L^8]$$

نتيجة :
تسعى كل ذرة أثناء تحول كيميائي لتحصل على مدار أخير مستقر حسب قاعدة الثنائية الالكترونية أ و قاعدة الثمانية الالكترونية فترتبط فيما بينها بطريقتين :

أ ـ انتقال الكترونات من ذرة لتكتسبها ذرة أخرى و يتم الترابط بتجاذب كهربائي بينهما . **مثال :** كلور الصوديوم : $(Na^+ + Cl^-)$

ب ـ تشارك كل ذرة بالكتروناتها مع ذرة أخرى مثلها أو غيرها و يتم الترابط **مثال :** الماء H_2O ، ثنائي الهيدروجين H_2

4 ـ 6 ـ الشوارد :

4 ـ 6 ـ 1 ـ تعريف : الشاردة هي ذرة أو مجموعة ذرات فقدت أو اكتسبت الكترون أو أكثر .

4 ـ 6 ـ 2 ـ الشاردة الموجبة (كاتيون) :

هي ذرة أو مجموعة من الذرات فقدت الكترون أو أكثر .

أمثلة :

* شوارد أحادية الذرة (بسيطة) : (Na^+, Al^{3+}, Ca^{2+}). * شوارد متعددة الذرات (مركبة) : (NH_4^+, H_3O^+).

4 ـ 6 ـ 3 ـ الشاردة السالبة (أنيون) : هي ذرة أو مجموعة من الذرات أكتسبت الكترون أو أكثر .

أمثلة :

* شوارد أحادية الذرة (بسيطة) : (Cl^-, O^{2-}, N^{3-}). * شوارد متعددة الذرات (مركبة) : (SO_4^{2-}, OH^-).

* ملاحظة :

ـ مصعد (Anode) ← موجب ـ مهبط (Cathode) ← سالب .
- آنيون (Anion) ، (الصاعدات) ← شاردة سالبة تنجذب نحو المصعد (Anode) .
- كاتيون (Cation) ، (الهابطات) ← شاردة موجبة تنجذب نحو المهبط (Cathode) .

5 ـ الجدول الدوري :

5 ـ 1 ـ نبذة تاريخية عن محاولات تصنيف العناصر :

فكر العلماء منذ القديم في ترتيب العناصر الكيميائية و جرت عدة محاولات فكان أنجحها التصنيف الذي اقترحه العالم الروسي مندليف (1843 ـ 1907 م) سنة 1869م معتمدا على تزايد الكتلة الذرية تصاعديا اذ لاحظ ظهور دورية منتظمة في تشابه الخواص الفيزيائية و الكيميائية و عبقرية هذا التصنيف يكمن في تركه حانات فارغة لعناصر لم تعرف بعد مع التنبؤ بخصائصها و التي اكتشفت بعد ذلك و كانت تتميز فعلا بتلك الخصائص .
و هو الجدول المستعمل حاليا مع تعديلات و إضافات جاءت بها الاكتشافات الجديدة و النظريات المعاصرة حيث يعتمد على تزايد العدد الذري (Z) وفق أسطر حيث تقع العناصر المتشابهة في الخواص في نفس العمود .

5 ـ 2 ـ بناء الجدول الدوري :

* نشاط : (ص 92)

تعطى فيمايلي 18 عنصرا كيميائيا .

الهيدروجين H	الفلور F	الكلور Cl	الكربون C	البور B	البريليوم Be	الأزوت N	الأرغون Ar	الألمنيوم Al
$^{1}_{1}H$	$^{19}_{9}F$	$^{35}_{17}Cl$	$^{12}_{6}C$	$^{11}_{5}B$	$^{9}_{4}Be$	$^{14}_{7}N$	$^{40}_{18}Ar$	$^{27}_{13}Al$
الكبريت S	الصوديوم Na	السيليسيوم Si	الفوسفور P	الأكسيجين O	النيون Ne	المغنيزيوم Mg	الليثيوم Li	الهيليوم He
$^{32}_{16}S$	$^{23}_{11}Na$	$^{28}_{14}Si$	$^{31}_{15}P$	$^{16}_{8}O$	$^{20}_{10}Ne$	$^{24}_{12}Mg$	$^{7}_{3}Li$	$^{4}_{2}He$

*** الأسئلة :**

1 ـ رتب هذه العناصر تصاعديا وفق رقمها الذري Z .

2 ـ اعطي التوزيع الالكتروني لكل عنصر على الطبقات (K ، L ، M) في جدول .

3 ـ كون جدولا يحتوي 8 أعمدة و 3 أسطر ثم رتب فيه العناصر السابقة تصاعديا وفق رقمها الذري مع وضع العناصر التي لها نفس عدد المدارات في نفس السطر و بتخصيص العمود الأخير للعناصر ذات المدارات المشبعة .

*** الأجوبة :**

1 ـ ترتيب العناصر تصاعديا وفق رقمها الذري Z :

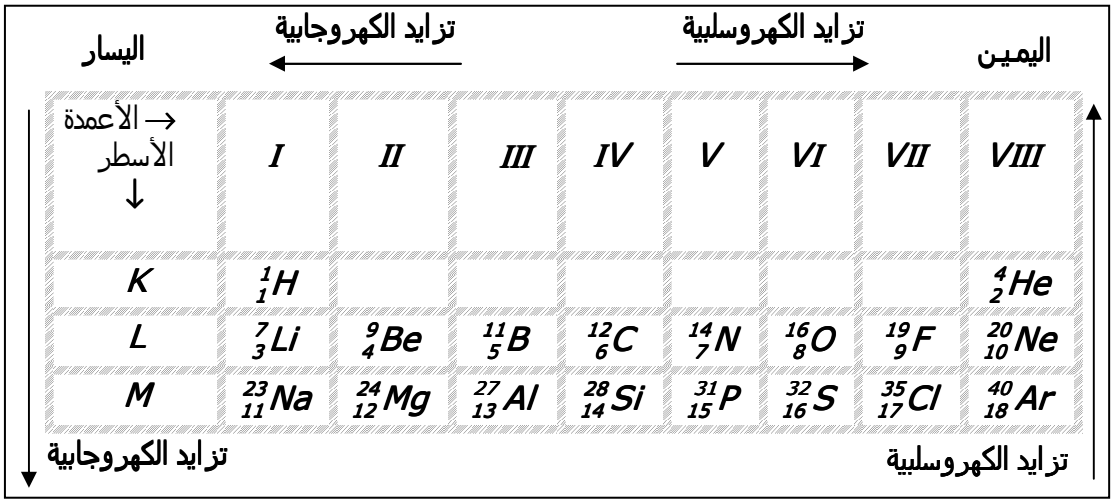
$^{1}_{1}H$ ، $^{4}_{2}He$ ، $^{7}_{3}Li$ ، $^{9}_{4}Be$ ، $^{11}_{5}B$ ، $^{12}_{6}C$ ، $^{14}_{7}N$ ، $^{16}_{8}O$ ، $^{19}_{9}F$ ، $^{20}_{10}Ne$ ، $^{23}_{11}Na$ ، $^{24}_{12}Mg$ ، $^{27}_{13}Al$ ، $^{28}_{14}Si$ ، $^{31}_{15}P$ ، $^{32}_{16}S$ ، $^{35}_{17}Cl$ ، $^{40}_{18}Ar$

2 ـ التوزيع الالكتروني لكل عنصر على الطبقات :

العنصر الكيميائي	عدد الالكترونات (Z)	التوزيع الالكتروني على الطبقات
$^{1}_{1}H$	1	K^1
$^{4}_{2}He$	2	K^2
$^{7}_{3}Li$	3	K^2 , L^1
$^{9}_{4}Be$	4	K^2 , L^2
$^{11}_{5}B$	5	K^2 , L^3
$^{12}_{6}C$	6	K^2 , L^4
$^{14}_{7}N$	7	K^2 , L^5
$^{16}_{8}O$	8	K^2 , L^6
$^{19}_{9}F$	9	K^2 , L^7
$^{20}_{10}Ne$	10	K^2 , L^8
$^{23}_{11}Na$	11	K^2 , L^8 , M^1
$^{24}_{12}Mg$	12	K^2 , L^8 , M^2
$^{27}_{13}Al$	13	K^2 , L^8 , M^3
$^{28}_{14}Si$	14	K^2 , L^8 , M^4
$^{31}_{15}P$	15	K^2 , L^8 , M^5
$^{32}_{16}S$	16	K^2 , L^8 , M^6
$^{35}_{17}Cl$	17	K^2 , L^8 , M^7
$^{40}_{18}Ar$	18	K^2 , L^8 , M^8

الأستاذ : د . بلـخير

3 ـ انشاء الجدول الدوري البسيط :



*نتيجة : (ص 94)

يعتمد ترتيب **العناصر** الكيميائية في الجدول الدوري على **التوزيع** الالكتروني في **الذرة** وفق الرقم الذري التصاعدي .

يوافق رقم **السطر** في الجدول ، عدد **طبقات** ذراته أي أن السطر لا يحتوي الا **العناصر** التي لها **نفس عدد** المدارات و يحتوي **العمود** الواحد في الجدول العناصر التي لها **نفس** عدد الالكترونات في مدارها **الخارجي** .

توجد العناصر الكيميائية ذات المدارات **المشبعة** كلها في العمود **الثامن** و هو الأخير في **الجدول الدوري** .

5 ـ 3 ـ العائلات الكيميائية :

أ ـ عائلة القلائيات (Alcalins) :

هي عناصر العمود الأول و هي معادن تنقل الكهرباء و الحرارة ، تتحول بسهولة الى شوارد موجبة و تتفاعل بشدة مع الماء و ثنائي الأكسيجين لذا لاتتواجد في الطبيعة بل توجد على شكل شوارد ومنها ***Na ، Li*** .

ب ـ عائلة القلائيات الترابية : هي عناصر العمود الثاني لها صفات جد متشابهة و منها ***Mg ، Be*** .

جـ ـ عائلة العناصر الترابية : هي عناصر العمود الثالث لها صفات متشابهة و منها ***B ، Al*** .

د ـ عائلة الهالوجينات (Halogene : مولد الملوحة ، Halo : ملح ، Gene : مولد) :

هي عناصر العمود السابع و تكون في حالتها العادية على شكل جزيئات ثنائية الذرة مثل F_2 ، Cl_2 تتفاعل مع كثير من المعادن .

جـ ـ عائلة الغازات الخاملة : هي عناصر العمود الثامن تسمى الغازات النادرة لندرتها في الطبيعة و نظرا لتشبعها فهي لا تتفاعل مع أي عنصرا آخر أي أنها عاطلة كيميائيا و تكون في الطبيعة على شكل ذرات .

5 ـ 4 ـ الكهروسلبية و الكهروجابية :

أ ـ الكهروسلبية :

كهروسلبية عنصر هي ميل ذرته الى اكتساب الكترون أو أكثر .

*** أمثلة :** ***N, O, Cl, F*** عناصر الأعمدة ***VI, (VII , V)***

* تتزايد الكهروسلبية في الجدول الدوري من اليسار الى اليمين في السطر الواحد و من الأسفل نحو الأعلى في العمود الواحد .

ب ـ الكهروجابية :

كهروجابية عنصر هي ميل ذرته الى افتقاد الكترون أو أكثر .

أمثلة : ***Mg, Ca, Al, Na*** عناصر الأعمدة ***(III , II , I)***

* تتزايد الكهروجابية في الجدول الدوري من اليمين الى اليسار في السطر الواحد و من الأعلى نحو الأسفل في العمود الواحد .

5 ـ 5 ـ تكافؤ عنصر كيميائي :

تكافؤ عنصر هو عدد موجب و يعبر عنه بعدد الالكترونات التي يمكن أن تفقدها أو تكتسبها ذرة لتحصل على طبقة مشبعة .

*** أمثلة :** * تكافؤ Mg هو 2 ، * تكافؤ N هو 3

5 ـ 6 ـ تكافؤ عناصر كل عمود من الجدول الدوري :

العمود	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
التكافؤ	1	2	3	4	3	2	1	0