ملخصات الأستاذ سعيدي للعلوم الفزيائية

الوحدة 01: بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكميائية **المجال:** المادة وتحولاتها

السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنلوجيا

مقدمة:وضعية إشكالية- كم من جزيئ ماء موجود في قطرة ماء واحدة ؟

العدد اكثر من 10^{23} (مائة ألف مليار مليار جزيئ)

نسمي قطرة الماء ب**النوع الكميائي .**

ونسمي جزيئ الماء (H_2O) **بالفرد الكيميائي .**

مفهوم الفرد الكميائي

هو كل الدقائق المجهرية (الميكروسكوبية)المكونة للمادة سواءا كانت :جزيئ أو ذرة أو شاردة

مفهوم النوع الكميائي

هو مجموعة من الأفراد الكيميائية (ذرات , جزيئات, شوارد)التي تكون المادة

أمثلة:-الماء نوع كميائي يتكون من أفراد كميائية وهي جزيئات (H_2O) .

-الحديد نوع كميائي يتكون من ذرات Fe **(أفراد)**

ملاحظة01:

النوع الكميائي يستعمل في المجال العياني بينما الفرد الكيميائي يستعمل في المجال المجهري.

ملاحظة02: درجة الإنصهار , اللون ,الطعم , الرائحة ,الكتلة الحجمية : هي خصائص فزيائية تميز النوع الكميائي وليس الفرد الكيميائي.

الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية

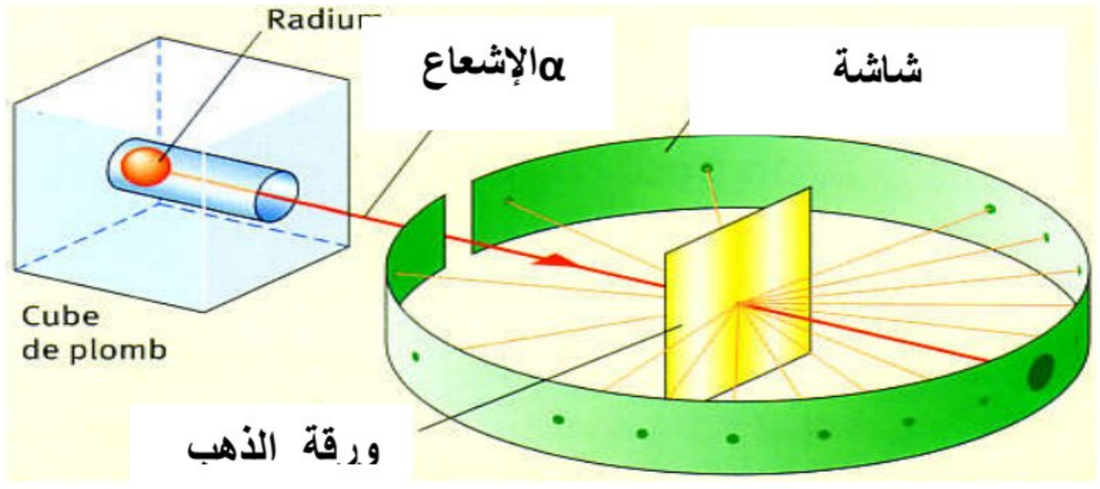
(تجارب الكشف مفصلة تجدها في الوثيقة المرافقة)

بنية الذرة – تطور نموذج الذرة

نموذج طومسون:اعتبر أن الذرة عبارة عن كرة مصمتة (مملوءة)موجبة الشحنة تتخللها إلكترونات سالبة الشحنة (محشوة بها)

تجربة روذرفورد:إشكالية : هل نموذج طومسون صحيح؟

لقد قام العالم روذرفورد بقذف صفيحة رقيقة جدا من الذهب سمكها $0.6\mu m$ **بإشعاع** $\alpha\left(He^{2+}\right)$ **وهوعبارة عن جسيمات موجبة**



ملاحظة:معظم الأشعة تستمر في حركتها وفق خط مستقيم والبعض الآخر ينحرف عن مساره وجزء يرتد نحو الخلف .

سؤال01:هل يمكن للأشعة (α) أن تخترق الذرة حسب نموذج طومسون؟

جواب01:بما أن طومسون يرى أن الذرة مملوءة ، فإن الأشعة (α) لايمكنها اختراق الذرة حسب نموذجه.

سؤال02:ماذا تستنتج فيما يخص نموذج طومسون؟

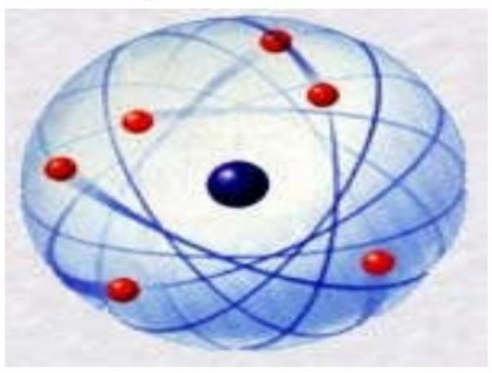
جواب02:حسب نتائج تجربة روذرفورد يتبين أن نموذج طومسون غير صحيح .

سؤال03:كيف فسر روذرفورد نتائج التجربة ؟

جواب03:مرور أغلب الدقائق (α) يدل على ان الذرة تحتوي على فراغ هائل (الذرة معظمها فراغ)

- معظم كتلة الذرة في نواتها .

نموذج روذرفورد: الذرة عبارة عن نواة مركزية موجبة الشحنة تدور حولها الإلكترونات في مدرات مشكلة سحابة إلكترونية



الاستاذ سعيدي للفيزياء

النموذج الذري لبوهر:شبه بوهر الذرة بالنظام الشمسي ، أي أن النواة تقوم مقام الشمس و تدور حولها الاليكترونات في مدارات محددة ، مثلما تدور الكواكب حول الشمس .

بنية الذرة

تتكون الذرة من نواة وإلكترونات تدور حولها

أ-النواة :تتركب النواة من دقائق عنصرية تسمى النكليونات وهي البروتونات p عددها Z والنترونات n عددها N

Scanné avec CamScanner

الأستاذ سعيدي للعلوم الفزيائية

الشحنة الكلية للنواة q_{noy}

$$q_{noy} = Z \times q_p$$

حيث : q_{noy} شحنة النواة بوحدة الكولوم (C) .

Z : العدد الذري (وهو عدد البروتونات الموجبة في النواة).

q_p :شحنة البروتون وهي $e^+ = q_p = +1,6.10^{-19}C$

بـ الإلكترونات:يرمز لعدد الإلكترونات ب Z الذي يدعى العدد الذري (الشحني).

- الإلكترون يحمل شحنة سالبة $q_é = -1,6.10^{-19}C$

الشحنة الكلية للسحابة الإلكترونية :

$$q_{és} = Z \times q_é$$

يرمز للذرة بالرمز $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ حيث:

Z : **الرقم الذري** يعبر عن عدد الإلكترونات وهو نفسه عدد البروتونات .

A : **الرقم الكتلي** حيث $A = Z + N$

ومنه : $N = A - Z$ عدد النترونات

تطبيق 01:

نعتبر نواة ذرة النحاس $^{63}_{29}Cu$

1) عين تركيب النواة وعدد الإلكترونات في ذرة النحاس .
2) أحسب كتلة نواة ذرة النحاس
3) أحسب كتلة السحابة الإلكترونية .ماذا تستنتج؟

تعطى: $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}Kg$

$m_é = 9,1.10^{-31}Kg$

حل التطبيق01:

1. عدد البروتونات =عدد الإلكترونات $Z = 29$=
   عدد النترونات هو $N = 34$ لأن :
   $N = A - Z = 63 - 29 = 34$
2. **حساب كتلة النواة :**
   كتلة النواة معناه كتلة مجموع البروتونات +كتلة مجموع النترونات ونكتب :
   $m_{noy}(Cu) = Zm_p + (A - Z)m_n$
   وبمأن $m_p = m_n$ فإن : $m_{noy}(Cu) = A.m_p$
   ت.ع: $m(Cu) = 63 \times 1,67.10^{-27}$
   ومنه : $m_{nov}(Cu) = 105,21 \times 10^{-27}Kg$

3)حساب كتلة السحابة الإلكترونية :أي كتلة مجموع الإلكترونات ونكتب:

$m_{és'} = Z \times m_é = 29 \times 9,1.10^{-31}$

ومنه $m' = 263,9 \times 10^{-31}Kg$

بمقارنة كتلة النواة مع كتلة السحابة الإلكترونية نجد أن كتلة النواة أكبر بكثيييير من كتلة الإلكترونات

نستنتج أن معظم كتلة الذرة في نواتها

تطبيق 02:

لديك أنوية العناصر التالية :

$^{7}_{3}Li, ^{12}_{6}C, ^{16}_{8}O, ^{17}_{8}O, ^{23}_{11}\mathrm{Na}, ^{35}_{17}\mathrm{Cl}$

أعط تركيب أنوية العناصر السابقة

حل التطبيق 02:

نواة العنصر	عدد البروتونات	عدد النترونات N	العدد الكتلي A
$^{7}_{3}Li$			
$^{12}_{6}C$			
$^{16}_{8}O$			
$^{17}_{8}O$			
$^{23}_{11}Na$			
$^{35}_{17}Cl$			

تطبيق03:

نعتبر نواة الكلور $^{35}_{17}Cl$

1. أعط تركيب الذرة .
2. أحسب شحنة السحابة الإلكترونية .
3. أحسب شحنة النواة .
4. ماذا تلاحظ ؟استنتج.

تعطى شحنة الإلكترون: $q_é = -1,6.10^{-19}C$

حل التطبيق 03:

1-تركيب الذرة:
عدد البروتونات Z=17عدد
النترونات N=35-17=18
عدد الإلكترونات Z=17
2-شحنة الإلكترونات :

$q_{éléctons} = Z.(q_é)$

$= 17.(-1,6.10^{-19})$

$= -2,72.10^{-18}C$

3-شحنة النواة :

$q_{noyaux} = Z.(-q_é)$

$= 17.(+1,6.10^{-19})$

$= +2,72.10^{-18}C$

الذرة متعادلة كهربائيا

Scanné avec CamScanner

الأستاذ سعيدي للعلوم الفزيائية | بنية وهندسة أفراد بعض الأنواع الكميائية

حساب الكتل

كتلة النواة

كتلة النواة = كتلة البروتونات + كتلة النترونات

$m_{\text{نواة}} = m_{\text{بروتونات}} + m_{\text{نترونات}}$

$$m_{noy} = Z.m_p + N.m_n$$

إذا كان $m_p = m_n$ فإن :

$$m_{noyau} = A.m_p = A.m_n$$

مثال:

أحسب كتلة نواة ذرة اليورانيوم $^{238}_{92}U$

تعطى: $m_p = m_n = 1,67.10^{-27}\,Kg$

الحل:

بما أن: $m_p = m_n$

فإن :

$$m_{noyau}\left(^{238}_{92}U\right) = A.m_p$$

$$m_{noyau}\left(^{238}_{92}U\right) = 238 \times 1,67.10^{-27}$$

$$m_{noyau} = 397,46 \times 10^{-27}\,Kg$$

كتلة السحابة الإلكترونية

كتلة الإلكترونات = عدد الألكترونات في كتلة الاكترون الواحد .

$$m_{électrons} = Z.m_é$$

مثال:

أحسب كتلة إكترونات ذرةاليورانيوم $^{238}_{92}U$

تعطى : $m_é = 9,1.10^{-31}\,Kg$

الحل :

لدينا $m_{électrons} = Z.m_é$

ومنه : $m_{électrons} = 92 \times 9,1.10^{-31}$

$= 83,72.10^{-30}\,Kg$

الأستاذ سعيدي للعلوم الفيزيائية

كتلة الذرة ككل

كتلة الذرة=كتلة النواة+كتلةالإلكترونات

$$m_a = m_{noyau} + m_{électrons}$$

مثال:

أحسب كتلة ذرة اليورانيوم السابقة $^{238}_{92}U$

الحل:

$m_a(U) = m_{noyau} + m_{électrons}$

$= 397,46 \times 10^{-27} + 83,72 \times 10^{-30}$

$= 397,54 \times 10^{-27}\,Kg$

الملاحظة:

نلاحظ أن كتلة الذرة تساوي بالتقريب كتلة نواتها .

نتيجة:

كتلة الذرة متمركزة في نواتها.

حساب الشحن

شحنة النواة

شحنة النواة = شحنة مجموع البروتونات= في شحنة بروتون واحد × عدد البروتونات

$$Q_{noyau} = Z \times q_p$$

مثال:

يرمز لنواة ذرة الرصاص ب $^{206}_{82}Pb$

تعطى:

$q_p = 1,6.10^{-19}\,C \,/\, q_é = -1,6.10^{-19}\,C$

حساب شحنة نواة ذرة الرصاص:

$$Q_{noyau} = Z.q_p = 82 \times 1,6.10^{-19}$$

ومنه $\boxed{Q_{noyau} = 13,12 \times 10^{-18}\,C}$

شحنة السحابة الإلكترونية

شحنة السحابة = شحنة مجموع في شحنة × الإلكترونات= عدد الإلكترونات إلكترون

$$Q_{électrons} = Z \times q_é$$

مثال:

أحسب شحنة السحابة الإلكترونية لذرة الرصاص.

الحل

$$Q_{électrons} = Z.q_é = 82 \times \left(-1,6.10^{-19}\right)$$

نجد:

$$\boxed{Q_{électrons} = -13,12 \times 10^{-18}\,C}$$

ملاحظة

شحنة الإلكترونات في نفس الذرة تساوي سالب شحنة النواة.

شحنة الذرة

شحنة الذرة= ش النواة + ش الإلكترونات

$$Q_a = q_{noyau} + q_{électrons}$$

مثال: أحسب الشحنة الكلية لذرة الرصاص.

-ماذا تستنتج ؟

الحل

مما سبق نجد :

$q_a(pb) = 13.8 \times 10^{-18} +$

$\left(-13.8 \times 10^{-18}\right) = \boxed{0C}$

نتيجة :

نستنتج أن الذرة متعادلة كهربائيا.

Scanné avec CamScanner

التوزيع الإلكتروني على الطبقات K, L, M :

تتوزع الإلكترونات على طبقات إلكترونية (مدارات)؛كل مدار يستوعب عددا معينا من الإلكترونات كما هو موضح في الجدول التالي (مبدأ باولي):

رقم الطبقة n	1	2	3
إسم الطبقة	K	L	M
العدد الأعظمي للإلكترونات $2n^2$	2	8	18

من أجل $1 \geq Z \geq 18$:

إسم الطبقة	K	L	M
تتشبع ب	2	8	8

قواعد التوزيع :

1- تملأ الطبقة K.

2- عندما تتشبع الطبقة K ، نقوم بملأ الطبقة L .

3- عندما تتشبع الطبقة L ، نقوم بملأ الطبقة M .

أمثلة: التوزيع الإلكتروني ل $_{13}Al$ و $_{6}C$:

$$_{13}Al : (K)^2 (L)^8 (M)^3$$

$$_{6}C : (K)^2 (L)^4$$

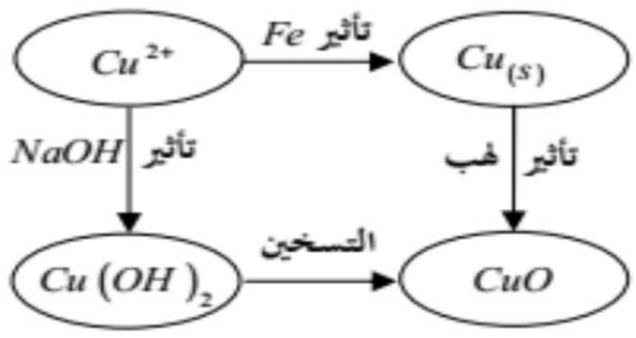
النظائر : هي أنوية (أفراد كميائية) تنتمي لنفس العنصر الكميائي لها نفس الرقم الذري Z وتختلف في الرقم الكتلي A.

تقويم : حل السلسلة 01

إنحفاظ العنصر الكميائي

مفهوم العنصر الكميائي :

هو كل الأفراد (ذرة,شاردة,نظائر)التي لها نفس العدد الشحني Z مثل : عنصر الكلور $Cl, Cl^-_{(aq)}$ ونظائره.



خلال مختلف التفاعلات الكيميائية هناك انحفاظ لعنصر النحاس.

يوجد 116 عنصر كميائي منها 90 طبيعي وكل عنصر له اسم ورمز

-يرمز لكل عنصر بالحرف الأول من اسمه اللاتيني بحجم كبير والحرف الثاني إذا تماثل الحرف الأول بحجم صغير.

مثل :الكربون C(carbon)/الكلور Cl(clor)الحديد Fe

النظائر: هي ذرات لها نفس الرقم الذري Z وتختلف في الرقم الكتلي A.

مثل: عنصر الهيدروجين : $_{1}^{3}H, _{1}^{2}\mathrm{H}, _{1}^{1}\mathrm{H}$

عنصر الكربون : $_{6}^{14}C, _{6}^{13}C, _{6}^{12}C$

وحدة الكتل الذرية (Uma):

يرمز لها بالرمز u حيث: $1u = m_p = 1,67.10^{-27} Kg$

وتعرف أيضا $1u = \frac{1}{12} m\left(^{12}C\right)$

حيث : $m\left(^{12}C\right)$ هي كتلة ذرة الكربون 12.

حساب الكتلة الذرية لعنصر كيميائي له نظائر

تحسب الكتلة الذرية بوحدة U لعنصر كيميائي له نظائر اعتمادا على نسبه المئوية كالتالي :

للكلور نظيران :

$\left(_{17}^{35}Cl\right)$ بنسبة $75,4\%$ و $\left(_{17}^{37}Cl\right)$ بنسبة $24,6\%$

حساب الكتلة الذرية :

$$m_{Cl} = 35 \times \frac{75,4}{100} + 37 \times \frac{24,5}{100}$$

نجد $m_{Cl} = 35,5u$

الشاردة

عندما تفقد الذرة إلكترون أو أكثر تصبح **شاردة موجبة**

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

أمثلة :

$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$$

عندما تكتسب الذرة إلكترون أو أكثر تصبح **شاردة سالبة**

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

أمثلة:

$$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$$

$$O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$$

قاعدة الثنائية الإلكترونية

إذا كان العدد الذري Z يساوي 3أو 4أو 5 فإن الذرة أثناء التحول الكميائي تفقد إلكترونات مدارها الأخير L لتتحول لشاردة موجبة ، مثل

$$_{5}B\left(K\right)^2\left(L\right)^3 \rightarrow B^{3+} + 3e^-$$

قاعدة الثمانية الإلكترونية

إذا كان $Z>10$ ويوجد في المدار الأخير1أو2أو3إلكترونات فإن الذرة تسعى أثناء التحول الكميائي لفقدها لتتحول لشاردة موجبة ،ويصبح في مدارها الخارجي ثمان إلكترونات.

وإذا كان في المدار الأخير 5او 6 أو7 إلكترونات تسعى الذرة لكسب 3أو 2 أو 1 إلكترون على الترتيب لتتحول لشاردة سالبة ليصبح في مدارها الأخير ثمان إلكترونات.

Scanné avec CamScanner

ملاحظات:

1ـ .ذرة الهيدروجين (H) حالة خاصة تفقد الكترون لتتحول إلى شاردة موجبة (H^+) ببروتون واحد .

2ـ. إذا كان في الطبقة الأخيرة 4 إلكترونات فإن الذرة لا تكسب ولا تفقد بل تساهم ب4 روابط مثل $_6C$ و $_{14}Si$.

3- تبحث الذرات عن الاستقرار إما بالتشرد أو ترتبط بذرة اخرى مشكلة جزيئ (تحقيق القاعدة الثنائية و الثمانية الإلكترونية) .

الجدول الدوري للعناصر

نبذة تاريخية عن محاولات تصنيف العناصر :

فكر العلما منذ القديم في ترتيب العناصر الكيميائية وقاموا بعدة محاولات في سبيل ذلك فكان أنجحها التصنيف الذي وضعه العالم الروسي مندلييف (Mendeleev)سنة 1869م معتمدا على تزايد الكتلة الذرية تصاعديا لما لاحظ ظهور دورية منتظمة في تشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية .

وجدول مندلييف هو المستعمل حاليا مع تعديلات وإضافات جاءت بها إكتشافات حديثة ونظريات معاصرة ويعتمد الجدول على تزايد العدد الذري (Z) في أسطر الجدول أما أعمدته فتحتوي على عناصر مشتركة الخواص .

بناء الجدول الدوري البسيط:

لدينا العناصر التالية:

$_1H$ ، $_2He$ ، $_3Li$ ، $_4Be$ ،، $_6C$ ، $_5B$ ، $_7N$ ، $_8O$ ، $_9F$ ، $_{10}Ne$ ، $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$ ، $_{13}Al$ ، $_{14}Si$ ، $_{15}P$ ، $_{16}S$ ، $_{17}Cl$ ، $_{18}Ar$

تصنيفها في الجدول الذي يحتوي على 8 أعمدة و 3 أسطر مع وضع العناصر التي مدارها الأخير مشبع في العمود الأخير أي العمود (8) فنحصل على **الجدول الدوري البسيط** كالتالي :

العمود / السطر	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
السطر الاول 1	$_1H$ $(K)^1$							$_2He$ $(K)^2$
السطر الثاني	$_3Li$ K^2L^1	$_4Be$ K^2L^2	$_5B$ K^2L^3	$_6C$ K^2L^4	$_7N$ K^2L^5	$_8O$ K^2L^6	$_9F$ K^2L^7	$_{10}Ne$ K^2L^8
السطر الثالث	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$

ملاحظات : بعد وضع التوزيع الإلكتروني الخاص بكل عنصر في خانته في الجدول السابق نلاحظ مايلي :

1- **في السطر الأول** :عنصرين ، الطبقة الالكترونية التي يشغلها هي K

2ـ عدد المدرات التي يحتويها كل سطر : **السطر 1 :.....مدار واحد** (K) .

السطر 2:.....مدارين $(K)(L)$.

السطر 3:.....ثلاثة مدارات $(K)(L)(M)$.

ومنه يمكن القول أن العناصر المنتمية لنفس السطر تحتوي على نفس العدد من المدارات .

أي أن عدد المدارات في الذرة يدلني على رقم السطر مثلا عنصر الكلور $_{17}Cl:(K)^2(L)^8(M)^7$ فيه ثلاث مدرات إذن فهور متواجد في السطر الثالث من الجدول الدوري ، وهكذا .

Scanné avec CamScanner

3ـ . أ ـ عدد الكترونات المدار الخارجي بالنسبة لكل عمود ؟

العمود الأول (I) : **الكترون واحد .**

العمود الثاني (II):**الكترونين .**

العمود الثالث (III): **ثلاث الكترونات ...وهكذا**

فنقول أن عدد الالكترونات في المدار الأخير.يمثل رقم العمود و نسمي عناصر العمود .الواحد بالعائلة.

فمثلا : عنصر الكلور $_{17}Cl:(K)^2(L)^8(M)^7$ فيه سبع الكترونات في مداره الخارجي فهو متواجد في العمود السابع من الجدول الدوري ، وهكذا بالنسبة لجميع العناصر .

موقع عنصر في الجدول الدوري للعناصر

لتحديد موقع عنصر في الجدول الدوري للعناصر نتبع الخطوات التالية :

1. نكتب التوزيع الإلكتروني الخاص بالعنصر.
2. عدد المدارات في العنصر يدلني على رقم السطر.
3. عدد الإلكترونات في الطبقة الأخيرة يدلني على رقم العمود في الجدول
4. نكتب يقع العنصر $(_zX)$ في تقاطع السطر كذا مع العمود كذا .

مثال01: أين تقع العناصر التالية في الجدول الدوري ؟؟

$_{11}Na,{}_6C,{}_{16}S$

الحل:

$_{11}Na:(K)^2(L)^8(M)^1$

عنصر الصوديوم يحتوي على ثلاث طبقات (مدارات) أي يقع في السطر الثالث .

ومداره الخارجي يحمل إلكترون واحد أي: يقع في العمود ***I*** ومنه : عنصر الصوديوم يقع في تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول .

$_6C:(K)^2(L)^4$ يقع في تقاطع السطر 2 مع العمود 4

$_{16}S:(K)^2(L)^8(M)^6$ يقع في تقاطع السطر3 مع العمود6

مثال 02: أعط التوزيع الإلكتروني لعنصر كيميائي X يقع في تقاطع السطر الثاني مع العمود الخامس

الحل: $X:(K)^2(L)^5$

العائلات الكيميائية

العائلة الكيميائية هي مجموع العناصر التي تنتمي لنفس العمود في الجدول الدوري

1ـعائلة القلائيات :

هي عناصر العمود الأول في الجدول الدوري وهي معادن لينة خفيفة تتحول بسهولة لشوارد موجبة منها Na,Li .

2ـعائلة القلائيات الترابية:

هي عناصر العمود الثاني في الجدول الدوري وهي عبارة عن معادن صلبة منها Be,Mg .

3ـعائلة الهالوجينات :

هي عناصر العمود السابع في الجدول منها: $_{17}Cl$ ، $_9F$

4ـعائلة الغازات الخاملة :

هي عناصر العمود الثامن سميت بهذا الاسم :خاملة:لأن مدارها الأخير مشبع (مستقرة كيميائيا) و نبيلة: لأنها نادرة في الطبيعة منها He,Ne,Ar .

كهروسلبية عنصر كيميائي

هي ميل الذرات إلى اكتساب الإلكترونات

تتزايد الكهروسلبية في الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين في السطر الواحد ومن الأسفل إلى الاعلى في العمود الواحد.

تكافؤ عنصر : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة أو تكتسبها لتحصل على طبقة خارجية مشبعة وهو عدد موجب.

من أسباب النجاح ....صحبة الأخيار.... وتجنب صحبة الفجار (الصاحب ساحب)

Scanné avec CamScanner