najah213.com · نجاح 213

سلاسل المنجد - دروس و تمارين



السلسلة 1-01-1

بنية و هندسة بعض الأفراد الكيميائية

عرض نظري و تمارين

يمكن تحميل السلسلة بصيغة pdf من موقع المنجد :
www.sites.google.com/site/faresfergani

للمزيد (عرض نظري مفصل – تمارين – فيديوهات .....)
يرجى زيارتنا على صفحة الوحدة في نفس الموقع الإلكتروني .

لكي يصلك جديد موقع المنجد تابع صفحة الفايسبوك التالية :
facebook.com/elmoundjidff

الأستاذ فرقاني فارس
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم - الخروب - قسنطينة
fares_fergani@yahoo.fr
0771998109

الإصدار : سبتمبر/2022

www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلاسل المنجد في العلوم الفيزيائية – أولى ثانوي – الوحدة 01

بنية و هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية

إعداد الأستاذ فرقاني فارس
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم - الخروب - قسنطينة
www.sites.google.com/site/faresfergani

****

السلسلة 1-01-

01

عرض نظري و تمارين

1- مفهوم النوع الكيميائي

• تعريف الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي :

- نطلق إسم الفرد الكيميائي على كل الدقائق المجهرية المكونة للمادة سواء كان جزيئا أو ذرة أو شاردة ..... .
- النوع الكيميائي هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة نتعامل معها على المستوى العياني و قد يكون النوع الكيميائي غازا أو صلبا أو سائلا .

أمثلة :

- جزيء الماء ← فرد كيميائي
- غاز الأكسجين ← نوع كيميائي .
- ذرة الكربون ← فرد كيميائي .
- هيدروكسيد الصوديوم ← نوع كيميائي .
- شريط نحاس ← نوع كيميائي .
- شاردة الكلور ← فرد كيميائي .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين (1) : (التمرين : 001 في بنك التمارين على الموقع) (*)

يعطى الجدول التالي بعض الأفراد و الأنواع الكيميائية ، حدد الطبيعة لكل واحد منها بوضع العلامة (×) في الخانة المناسبة .

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		
غاز الأوزون O_3		
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}		
ملح الطعام		
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2		
جزيء غاز ثنائي الكلور Cl_2		
ذردة الحديد Fe		

الأجوبة :

إكمال الجدول :

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		(×)
غاز الأوزون O_3		(×)
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}	(×)	
ملح الطعام		(×)
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2	(×)	
جزيء غاز ثنائي الكلور Cl_2	(×)	
ذرة الحديد Fe	(×)	

2- الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية

- نكشف عن الماء بواسطة كبريتات النحاس الثنائي الجاف (أبيض) الذي يتغير لونه من الأبيض إلى الأزرق في وجود النوع الكيميائي ماء .
- نكشف عن وجود الغلوكوز بواسطة محلول فهلنغ ذي اللون الأزرق الذي يصبح أحمر أجوري بعد التسخين في وجود الغلوكوز .
- نكشف عن الغاز CO_2 بواسطة رائق الكلس الذي يتعكر في وجود غاز ثنائي الكربون CO_2 .
- نكشف على النشاء بواسطة محلول اليود I_2 الذي يتلون بالأزرق البنفسجي .
- نكشف عن شاردة الكلور Cl^- بواسطة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ حيث نحصل على راسب أبيض.
- نكشف عن شاردتي الحديد الثنائي Fe^{2+} و الحديد الثلاثي بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH حيث نحصل على راسب أخضر في وجود شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+} و راسب أصفر في حالة وجود كلور الحديد الثلاثي
- نكشف عن شاردة النحاس Cu^{2+} بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH حيث نحصل على راسب أزرق.
- نكشف عن شاردة الكبريتات SO_4^{2-} بواسطة محلول كلور الباريوم BaCl حيث نحصل على راسب أبيض.
- نكشف عن وجود حمض بإحدى الطرق التالية :
  - بواسطة ورق الـ pH بحيث يتغير لون الورقة من لونها الأصلي الأصفر إلى اللون الأحمر في الأوساط الحامضية .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



▪ بواسطة جهاز يدعى مقياس الـ pH حيث يقيس قيمة الـ pH التي تتميز بها كل المحاليل المائية و في المحاليل الحمضية تكون قيمة الـ pH عند درجة الحرارة 25°C محصورة بين 0 و 7 أي $0 < pH < 7$. و يكون عندئذ المحلول الحمضي أكثر حموضة كلما كانت قيمة الـ pH أقل .

▪ بواسطة محلول أزرق البروموتيمول الذي يتغير لونه الأصلي الأخضر إلى اللون الأصفر في الأوساط الحمضية .

ملاحظة :

- تنقسم المحاليل المائية إلى ثلاث : حمضية ، معتدلة ، أساسية و خاصية لون أزرق البروموتيمول و قيمة الـ pH عند درجة الحرارة 25°C في مختلف هذه المحاليل تكون كما في الجدول التالي :

قيمة الـ pH عند 25°C	لون أزرق البروموتيمول	طبيعة المحلول
$0 < pH < 7$	أصفر	حمضي
$pH = 7$	أخضر	معتدل
$7 < pH < 14$	أزرق	أساسي

- كلما كان قيمة الـ pH أقل كان النوع الكيميائي أكثر حموضة .

مثلا : نوع كيميائي ذي $pH = 2$ أكثر حموضة من نوع كيميائي ذي $pH = 4$.

التمرين (2) : (التمرين : 038 في بنك التمارين على الموقع) (*)

1- نريد الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في برتقالة و المدونة في الجدول التالي . أكمل هذا الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف			
لون الكاشف قبل التجربة			
لون الكاشف بعد التجربة			

2- يبين الجدول التالي بعض الكواشف المستعملة في الكشف عن بعض الشوارد . أكمل هذا الجدول .

الكاشف	الشاردة	النتيجة
	شاردة الكلور Cl^-	
		راسب أخضر
		راسب أزرق
محلول كلور الباريوم		

الأجوبة :

1- إكمال الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف	كبريتات النحاس	محلول فهلنج مع التسخين	أزرق البروموتيمول
لون الكاشف قبل التجربة	أبيض	أزرق	أخصر
لون الكاشف بعد التجربة	أزرق	أحمر آجوري	أصفر

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

2- إكمال الجدول :

الكاشف	النوع الكيميائي	النتيجة
نترات الفضة	شاردة الكلور Cl^-	راسب أبيض
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	راسب أخضر
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة النحاس Cu^{2+}	راسب أزرق
محلول كلور الباريوم	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	راسب أبيض

التمرين (3) : (التمرين : 049 في بنك التمارين على الموقع) (*)

يبين الجدول التالي قيم الـpH لبعض المواد التي نتعامل معها في حياتنا اليومية عند الدرجة 25°C .

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة					
رتبة المادة حسب درجة الحوضة					

- أكمل الجدول بتحديد طبيعة كل مادة (حمضية ، أساسية ، معتدلة) ثم رتب هذه المواد حسب درجة حموضتها (يعطى الرقم (1) للمادة ذات الحموضة الأقوى) .

الأجوبة :

إكمال الجدول :

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة	حمضية	حمضية	أساسية	أساسية	معتدلة
رتبة المادة حسب درجة الحوضة	1	2	4	5	3

التمرين (4) : (التمرين : 051 في بنك التمارين على الموقع) (*)

1- بين بتجربة بسيطة كيفية الكشف عن :
أ- الرطوبة في الجو .
ب- الغلوكوز في عصير البرتقال .
جـ- النشاء في مسحوق البطاطا المجففة .
د- ثنائي أكسيد الكربون في هواء الزفير .
هـ- حموضة عصير الليمون .
2- أثناء أكلنا لتفاحة ، حاسة الذوق تسمح لنا بكشف بعض الأنواع الكيميائية الموجودة فيها . أذكر نوعين كيميائيين يمكن التعرف عليهما بسهولة .
3- غذاء (Crème dessert) يحتوي على المواد التالية : حليب ، سكر ، شكولاطة ، الكاكاو ، النشاء ، لاكتوز .
الكشف عن السكر و النشاء في الغذاء صعب ، لماذا ؟ ما الحل في رأيك ؟

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1-أ- كيفية الكشف عن الرطوبة في الجو :

نضع قليلا من كبريتات النحاس اللامائية على زجاجة و نتركها معرضة للهواء ، نلاحظ بعد مدة زمنية تلون كبريتات النحاس بالأزرق ، مما يدل على أنها امتصت الماء (الرطوبة) من الجو .

ب- كيفية الكشف عن الغلوكوز في عصير البرتقال :

نضع حجما من عصير البرتقال في أنبوب اختبار ثم نضيف له قليلا من كاشف فهلنج و نسخن المزيج ، نلاحظ بعد مدة تشكل راسب أحمر آجوري ، مما يدل على وجود الغلوكوز في عصير البرتقال .

جـ- كيفية الكشف عن النشاء في مسحوق البطاطا المجففة :

نضع قليلا من مسحوق البطاطا في زجاجة أو جفنة ثم نقطر عليه ماء اليود فنلاحظ تلون الخليط باللون الأزرق مما يدل على وجود النشاء في البطاطا .

د- كيفية الكشف عن ثنائي أكسيد الكربون في هواء الزفير :

نستنشق كمية من الهواء و نحبسها في الرئتين لمدة ثم ننفخ الهواء المستنشق في رائق الكلس بواسطة أنبوب ، نلاحظ تعكر رائق الكلس مما يدل على أن هواء الزفير يحتوي على غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 .

هـ- كيفية الكشف عن حموضة عصير الليمون :

نضع حجم من عصير الليمون في انبوب اختبار ثم نضيف له قطرات من أزرق البروموتيمول (كاشف ملون) فيصبح عصير الليمون أصفر مما يدل على أنه حامضي ، يمكن أيضا استعمال ورق الـ pH ذو اللون الأصفر حيث يصبح لونه أحمر عند ملامسته العصير .

2- النوعين الكيميائيين الذين يمكن التعرف عليهما بسهولة عند أكلنا التفاحة :

من طعم التفاح و عن طريق حاسة الذوق يمكن أن نتعرف عن وجود السكر في التفاح و الخاصية الحامضية له .

3- الكشف عن السكر و النشاء في الغذاء (Crème dessert) صعب لأن لون الشكولاطة يمنع رؤية اللون الأحمر الأجوري و اللون البنفسجي بشكل جيد عند الكشف عن السكر و النشاء ، و بالتالي فالحل المناسب للكشف عن السكر و النشاء في الغذاء هو إضافة كمية كافية من الماء المقطر حتى يخف لون الشكولاطة في الغذاء .

التمرين (5) : (التمرين : 052 في بنك التمارين على الموقع) (*)

للكشف عن بعض الشوارد في بعض المحاليل المائية نجري التجارب التالية :

نضع في أنبوب اختبار قليلا من المحلول المدروس و نسكب قطرات من المحلول الكاشف فنشاهد ظهور راسب يميز الشاردة المراد كشفها .

1- حدد الكاشف المناسب لكل شاردة بوضع الرمز × في الخانة المناسبة .

المحلول الكاشف	شاردة الكلور Cl^-	شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	شاردة الحديد الثلاثي Fe^{3+}	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	شاردة النحاس الثنائي Cu^{2+}
هيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$					
نترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$					
كلور الباريوم $Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$					

2- ما هو لون الراسب في كل كاشف و ما هو اسمه ؟

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- تحديد الكاشف المناسب :

المحلول الكاشف	شاردة الكلور Cl^-	شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	شاردة الحديد الثلاثي Fe^{3+}	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	شاردة النحاس الثنائي Cu^{2+}
هيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$		×	×		×
نترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$	×				
كلور الباريوم $Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$				×	

2- لون الراسب و اسمه :

المحلول الكاشف	Cl^-	Fe^{2+}	Fe^{3+}	SO_4^{2-}	Cu^{2+}
لون الراسب	أبيض	أخضر	بني	أبيض	أزرق
اسم الراسب	كلور الفضة $AgCl_{(s)}$	هيدروكسيد الحديد الثنائي $Fe(OH)_{2\,(s)}$	هيدروكسيد الحديد الثلاثي $Fe(OH)_{3\,(s)}$	كبريتات الباريوم $BaSO_{4\,(s)}$	هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_{2\,(aq)}$

3- المحلول الذي يمكن استعماله بدل المحلول الأساسي هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) هو محلول أساسي آخر يتمثل في هيدروكسيد البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) لأن شوارد الهيدروكسيد HO^- الموجودة في كل من المحلولين الأساسيين هي التي تفاعل مع الشوارد Fe^{2+} ، Fe^{3+} ، Cu^{2+} .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3- بنية الذرة

• تطور نموذج الذرة :

▪ النظرية الذرية للمادة :

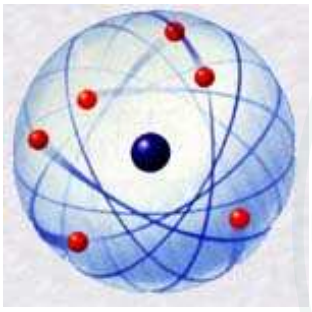


- تعود فرضية البنية الذرية للمادة إلى الإغريق حيث اعتبرت المادة متكونة من عدد كبير من الدقائق المجهرية غير قابلة للإنقسام سميت **الذرات** (من اليونانية Atomos التي تعني لا تنقسم) .

▪ النموذج الذري لطومسون :

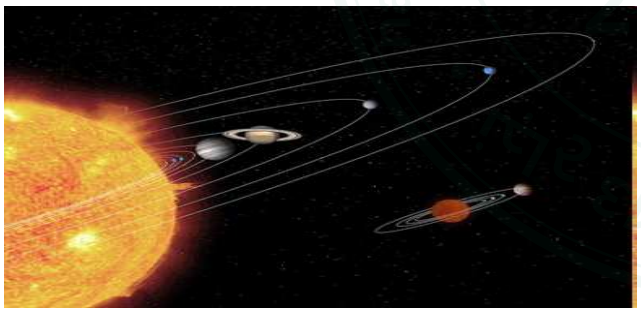
- اكتشف العالم طومسون في سنة 1897 أول مكون للمادة هو **الإلكترون** ، و في سنة 1904 اقترح نموذجا للذرة حيث تصور أن الذرة عبارة عن كرة مملوءة بمادة كهربائية موجبة الشحنة محشوة بإلكترونات سالبة (الشكل) .

▪ النموذج الذري لرذرفورد :



- قام رذرفورد (تلميذ طومسون) في سنة **1912** بتجربة شهيرة برهن فيها أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة ، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة تسمى النواة ، تليها سحابة من الإلكترونات سالبة الشحنة تدور حولها بسرعة كبيرة جدا و يفصل بينهما فراغ كبير ، أي أن للذرة بنية فراغية .
كما اعتبر روذرفورد أن النواة ذاتها مكونة من نوعين من الدقائق أصغر منها حجما و هي **البروتونات** ذات الشحنة الموجبة و **النترونات** المتعادلة كهربائيا هذه الأخيرة تم اكتشافها الفعلي من طرف شادويك سنة 1932 .

▪ النموذج الذري لبوهر :



- اقترح العالم النرويجي **نيلز بوهر** سنة 1913 نموذج آخر للذرة و هو النموذج الكوكبي ، حيث شبه الذرة بالنظام الشمسي أين تقوم النواة مقام الشمس و الإلكترونات تدور حولها في مدارات محددة مثل ما تدور الكواكب حول الشمس .
- يعتبر هذا النموذج آخر نموذج للذرة المبني على قوانين الفيزياء الكلاسيكية و الذي مازال يعتمد عليه لإعطاء تصورا مبسطا لتركيب الذرة في التعليم .

• مكونات الذرة و الأعداد Z و A و N :

▪ مكونات النواة :

- تتكون الذرة من نواة مركزية تتمركز فيها كل كتلتها تقريبا و إلكترونات تدور حولها في مدارات محددة وفق نظرية بوهر .
- الإلكترون هو جسيم مادي مشحون سلبا ، كتلته $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg و شحنته $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C .
- تتكون النواة من دقائق صغيرة جدا تدعى **النوكليونات** (و تدعى أيضا النويات) و هي نوعان البروتونات و النترونات .
- البروتون هو جسيم مادي مشحون إيجابا ، كتلته $m_p \approx 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg و شحنته $e^+ = +1.6 \cdot 10^{-19}$ c أي أن للبروتون شحنة تساوي شحنة الإلكترون و تعاكسه في الإشارة .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- النترون هو جسيم مادي متعادل كهربائيا (أي شحنته تساوي الصفر) و كتلته $m_n = 1.67 \cdot 10^{-27}\ kg$ ، أي أن كتلته تساوي تقريبا كتلة البروتون .

▪ رمز النواة :

- يرمز لنواة العنصر X بالرمز التالي :

$$^{A}_{Z}X$$

A : يدعى العدد الكتلي و يمثل عدد النكليونات (بروتونات + نترونات) في النواة .
Z : يدعى العدد الشحني و يدعى أيضا العدد الذري و هو يمثل عدد البروتونات في النواة المساوي لعدد الإلكترونات في الذرة .
- إذا كان N هو عدد النترونات في النواة يكون :

$$N = A - Z$$

ملاحظة :

- كل عنصر كيميائي يتميز بعدد ذري Z و لا يوجد إطلاقا عنصرين كيميائيين يتفقان في نفس العدد الذري Z .

▪ شحنة النواة :

- تتكون النواة من نترونات عديمة الشحنة و بروتونات ذات الشحنة الموجبة و كون أنها تحتوي على Z (العدد الشحني) من البروتونان و أن شحنة بروتون واحد هي ($e^{+} = 1.6 \cdot 10^{-19}$) فإن شحنة النواة الكلية يعبر عنها بالعلاقة :

$$q = Z\ e^{+}$$

▪ شحنةالسحابة الإلكترونية في الذرة :

- تتكون السحابة الإلكترونية في الذرة من إلكتروناتها و المقدر عددها بـ Z (العدد الذري) ، و كون أن شحنة إلكترون واحد هي ($e^{-} = -1.6 \cdot 10^{-19}$) فإن شحنة السحابة الإلكترونية يعبر عنها بالعلاقة :

$$q = Z\ e^{-}$$

ملاحظة :

تتكون الذرة من نترونات شحنتها معدومة و بروتونات و إلكترونات متساوي في العدد و متعاكسة في الإشارة ، عند حساب الشحنة الكلية للذرة نجدها **معدومة** .

▪ كتلة النواة :

تتكون النواة $^{A}_{Z}X$ من بروتونات و نترونات حيث :

▪ عدد البروتونات = Z (العدد الشحني) .
▪ عدد النترونات = N حيث : $N = A - Z$ (A العدد الكتلي ، Z العدد الذري) .

إذا اعتبرنا m_p هي كتلة البروتون و m_n هي كتلة النترون فإنه يمكن كتابة :

$$m(^{A}_{Z}X) = Z\ m_P + (A - Z)\ m_n$$

و حيث أن : $m_n = m_p$ ، نكتب :

$$m(^{A}_{Z}X) = Z\ m_P + (A - Z)\ m_p$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

و منه :

$$m(^{A}_{Z}X) = Z\,m_p + A\,m_p - Z\,m_p$$

$$\boxed{m(^{A}_{Z}X) = A\,m_p}$$

- كتلة الإلكترونات صغيرة جدا أمام كتلة النواة لذلك تكون كتلة الذرة X مساوية تقريبا كتلة النواة $^{A}_{Z}X$ ، و عليه :

$$\boxed{m(X) = m(^{A}_{Z}X) = A\,m_p}$$

• نموذج التوزيع الإلكتروني على الطبقات :

- لا تتوزع الإلكترونات حول النواة بصفة كيفية بل تخضع لمبدأين يحددان عددهما في كل طبقة و كيفية توزعهما .

المبدأ الأول :

لا تتسع طبقة إلا لعدد محدد من الإلكترونات حيث تتسع طبقة رقمها n لعدد من الإلكترونات أقصاها لا يتعدى $2n^2$.

الطبقة (المدار)	عدد الإلكترونات الأعظمي في الطبقة $2n^2$
n = 1	2
n = 2	8
n = 3	18

المبدأ الثاني :

تشغل الإلكترونات الطبقات وفق رقمها الذري بداية من الطبقة (n = 1) ، ثم الطبقة (n = 2) بعد تشبع الطبقة (n = 1) ، فالطبقة (n = 3) بعد تشبع الطبقة (n = 2) .

- يرمز لكل طبقة بحرف كما يلي :

$n = 1 \rightarrow K$
$n = 2 \rightarrow L$
$n = 3 \rightarrow M$

ملاحظة :

في برنامجنا يعتمد على هذا التوزيع فقط من أجل ($Z \leq 18$) .

أمثلة عن التوزيع الإلكتروني لبعض الذرات :

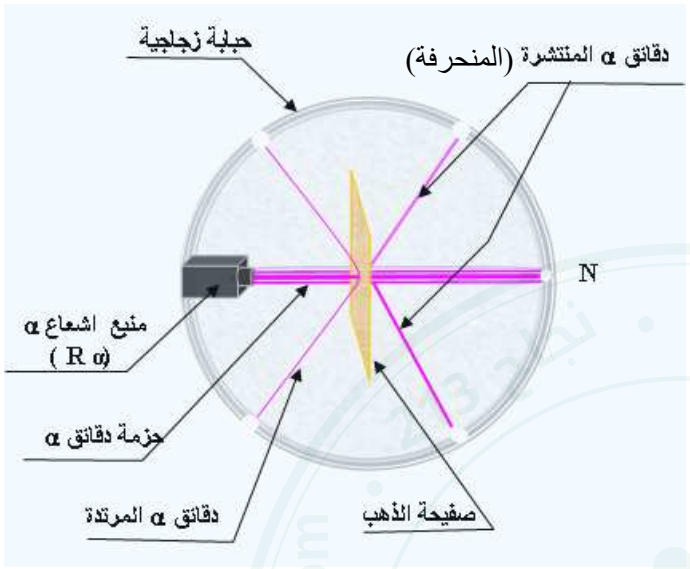
رمز الذرة	العدد الذري Z	التوزيع الإلكتروني
H	1	$K^{(1)}$
He	2	$K^{(2)}$
C	6	$K^{(2)}L^{(4)}$
O	8	$K^{(2)}L^{(6)}$
Na	11	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$
Cl	17	$K^{(2)}L^{(8)}N^{(7)}$
Ne	10	$K^{(2)}L^{(8)}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

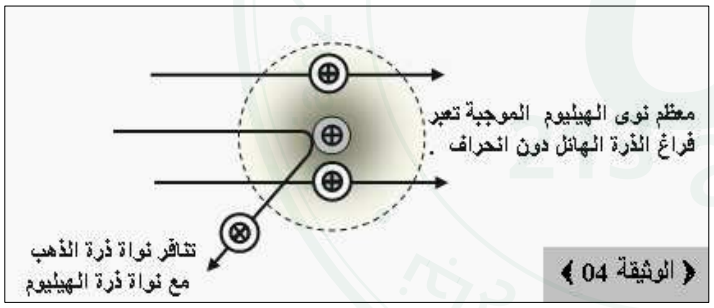
التمرين (6) : (التمرين : 002 في بنك التمارين على الموقع) (*)

يوضع جهاز يرسل جسيمات α ذات شحنة موجبة في كرة زجاجية مفرغة طلي سطحها الداخلي بطبقة متفلورة (من كبريت الزنك ZnS) لها إمكانية إظهار لمعان عندما تسقط عليها هذه الإشعاعات α .
- توضع على مسار الحزمة α صفيحة معدنية رقيقة من معدن الذهب سمكها 0,6 ميكرون .



1- إن أغلب الدقائق α تجتاز الصفيحة دون انحراف (الشكل) ، وأن الدقائق الأخرى تنحرف مسببة لمعان في نقاط مختلفة من السطح المتبلور وعدد قليل منها يرتد إلى الخلف عند اصطدامها بالصفيحة ، فسر ما يلي :
أ- مرور أغلب الدقائق α بالصفيحة الذهبية .
ب- ارتداد الدقائق α بعد اصطدامها بالصفيحة الذهبية .
جـ- انحراف بعض الدقائق α بعد مرورها بالصفيحة الذهبية .
2- إن نصف ذرة الكربون هو $R_1 = 7.7 \cdot 10^{-9}$ m ، و نصف قطر نواتها هو $R_2 = 2.3 \cdot 10^{-15}$ m .
أ- أحسب حجم ذرة الكربون و حجم نواتها ، علما أن حجم الكرة يعطى بالعلاقة : $V = \frac{4}{3}\pi.R^3$.
ب- قارن بين حجم ذرة الكربون و نواتها ، ماذا تستنتج ؟

الأجوبة :



1-أ- مرور أغلب الدقائق α بالصفيحة الذهبية يدل على أن الذرة ذات بنية فراغية .
ب- ارتداد الدقائق α بعد اصطدامها بالصفيحة الذهبية يدل على جسيم كتلة وسط الذرة و هي النواة .
جـ- انحراف بعض الدقائق α بعد مرورها بالصفيحة يدل على أن شحنة النواة موجبة .
2- أ- حجم ذرة الكربون :

$$V_a = \frac{4}{3}\pi.R_1^3 \rightarrow V_a = \frac{4}{3}.3.14.(7.7.10^{-9})^3 = 1.91.10^{-24}\ m^3$$

- حجم نواة الكربون :

$$V_n = \frac{4}{3}\pi.R_2^3 \rightarrow V_n = \frac{4}{3}.3.14.(2.3.10^{-15})^3 = 5.09.10^{-44}\ m^3$$

ب- المقارنة بين حجم الذرة بحجم النواة :

$$\frac{V_a}{V_n} = \frac{1.91.10^{-24}}{5.09.10^{-44}} = 3.75.10^{19} \quad V_a = 3.75.10^{19} V_n \rightarrow V_a >> V_n$$

نلاحظ أن حجم ذرة الكربون أكبر بكثير جدا من حجم النواة (أكبر بـ $3.7 \cdot 10^{19}$ مرة) ، نستنتج أن معظم الذرة عبارة عن فراغ ، أي أن الذرة ذات بنية فراغية .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين (7) : (التمرين : 003 في بنك التمارين على الموقع) (*)

يرمز لنواة ذرة الفو سفور بـ : $^{31}_{15}P$ ، حدد في ذرة الفوسفور ما يلي :
- عدد الإلكترونات و التوزيع الإلكتروني .
- عدد البروتونات .
- عدد النترونات .
- شحنة النواة .
- شحنة السحابة الإلكترونية .
- شحنة الذرة مع التعليل :
- كتلة الذرة .

يعطى : - شحنة البروتون : $e^+ = +1.6 \cdot 10^{-19}\ C$.
- شحنة الإلكترون : $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}\ C$.
- كتلة البروتون : $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\ kg$.

الأجوبة :

نلاحظ أن : $A = 31$ ، $Z = 15$.
- عدد البروتونات = 15 لأن عدد البروتونات في النواة يكون مساوي للعدد الشحني Z .
- عدد الإلكترونات = 15 ، لأن عدد الإلكترونات في الذرة مساوي لعدد البروتونات .
- التوزيع الإلكتروني : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(5)}$.
- عدد النيترونات = N ، حيث :

$N = A - Z = 31 - 15 = 16$.

- شحنة النواة :

$q = Z\,e^+ = 15 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 2.4 \cdot 10^{-18}\ C$

- شحنة السحابة الإلكترونية :

$q = Z.e^- \rightarrow q = 15 \cdot (-1.6 \cdot 10^{-19}) = -2.4 \cdot 10^{-18}\ C$

تتكون الذرة من نترونات شحنتها معدومة و بروتونات و إلكترونات متساوية في العدد و متعاكسة في الإشارة ، عند حساب الشحنة الكلية للذرة نجدها معدومة .

- كتلة الذرة :

$m(^{31}_{15}P) = 31 . 1{,}67 . 10^{-27} = 5{,}18 \cdot 10^{-26}\ kg$

التمرين (8) : (التمرين : 004 في بنك التمارين على الموقع) (*)

1- أكمل الجدول التالي :

	$^{12}_{6}C$	$^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}He$	$^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}F$	^{18}O	$^{\cdots\cdots}_{\cdots\cdots}H$
عدد البروتونات					
عدد النترونات		2	9		0
عدد الإلكترونات		2			
التوزيع الإلكتروني			$K^{(2)}L^{(7)}$		
شحنة النواة (C)				$1.28 \cdot 10^{-18}$	
كتلة النواة (kg)					$1.67 \cdot 10^{-27}$

يعطى : $e^+ = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$ ، - كتلة البروتزن : $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\ kg$.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- أكمال الجدول :

	$^{12}_{6}C$	$^{4}_{2}He$	$^{18}_{9}F$	$^{18}_{8}O$	$^{1}_{1}H$
عدد البروتونات	6	2	9	8	1
عدد النترونات	6	2	9	10	0
عدد الإلكترونات	6	2	9	8	1
التوزيع الإلكتروني	$K^{(2)}L^{(4)}$	$K^{(2)}$	$K^{(2)}L^{(7)}$	$K^{(2)}L^{(6)}$	$K^{(1)}$
شحنة النواة	$9.60 . 10^{-19}$	$3.20 . 10^{-19}$	$1.44 . 10^{-18}$	$1.28 . 10^{-18}$	$1.60 . 10^{-19}$
كتلة الذرة	$2,004 . 10^{-26}$	$6.68 . 10^{-27}$	$3,006 . 10^{-26}$	$3,006 . 10^{-26}$	$1.67 . 10^{-27}$

4- العنصر الكيميائي و احفاظه

• مفهوم العنصر الكيميائي و رموز العناصر الكيميائية :

- يطلق بالتعريف مصطلح العنصر الكيميائي على كل الأفراد الكيميائية التي لها نفس الرقم الذري Z .
- عرف إلى وقتنا هذا 116 عنصرا كيميائيا منها 90 عنصرا طبيعيا أما الباقي فقد حضر في مخابر الفيزياء النووية و يقال عنها عناصر اصطناعية .
- يرمز للعنصر الكيميائي بحرفه الأول من اسمه اللاتيني و يكتب بالأحرف الكبيرة (Majuscule) ، و في حالة تماثل الحرف الأول في عنصرين أو أكثر ، يضاف حرف ثاني من اسمه اللاتيني (عادة يكون الثاني) يكتب بالأحرف الصغيرة (miniscule) .

أمثلة :

إسم العنصر بالعربية	إسم العنصر باللاتينية	رمزه
كربون	Carbone	C
كلور	Chlore	Cl
كالسيوم	Calcium	Ca
ألمنيوم	Aluminium	Al
أكسجين	Oxygène	O
هيدروجين	Hydrogene	H

• النظائر :

- النظائر هي أنوية تنتمي لنفس العنصر الكيميائي ، تتفق في العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A (أي تختلف نواها في عدد نتروناتها) .
- يتكون العنصر الكيميائي من نظائره بنسب مختلفة .

مثال :

- يبين الجدول التالي نظائر بعض العناصر الكيميائية الطبيعية مرفقة بنسب تواجدها في الطبيعة .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

رمز العنصر	رمز النواة	نسبة وجوده في الطبيعة %
H	$^{1}_{1}H$	99.984
	$^{2}_{1}H$	0.016
	$^{3}_{1}H$	أثار قليلة
O	$^{16}_{8}O$	99.789
	$^{17}_{8}O$	0.037
	$^{18}_{8}O$	0.204
`Cl	$^{35}_{17}Cl$	75
	$^{37}_{17}Cl$	25

• انحفاظ العنصر الكيميائي :

▪ مبدأ الإنحفاظ :

العنصر الكيميائي في التحولات الكيميائية يكون محفوظ

مثال :

- نسكب كمية قليلة من حمض الآزوت المركز على شريط من خراطة النحاس في أنبوب اختبار . نلاحظ اختفاء النحاس حيث يزول لون النحاس الأحمر ويتكون محلول لونه أزرق مما يدل على تشكل شوارد النحاس Cu^{2+} أصل هذا اللون .



- نمدد المحلول الموجود في أنبوب الاختبار، ونضيف إليه قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH ، نلاحظ تشكل راسب ازرق داكن يسمى هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$.



- نسخّن الأنبوب إلى غاية الحصول على جسم جاف من الماء ، نلاحظ تشكل جسم صلب أسود اللون يسمى أكسيد النحاس الثنائي CuO .
- نخلط الجسم الجاف السابق مع مسحوق الفحم داخل أنبوب اختبار آخر مزود بسدادة وأنبوب انطلاق، ثم نسخن الأنبوب . نلاحظ انطلاق غاز نكشف عنه فنجده غاز ثاني أكسيد الفحم CO_2 ، كما نلاحظ ظهور معدن النحاس Cu ذو اللون الأحمر من جديد داخل الأنبوب .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



- نلاحظ أن عنصر النحاس موجود خلال مراحل التجربة رغم حدوث سلسلة من التحولات الكيميائية مما يدل على أن عنصر النحاس محفوظ خلال هذه السلسلة من التحولات الكيميائية .

التمرين (9) : (التمرين : 006 في بنك التمارين على الموقع) (*)

نسخن في أنبوب اختبار مزيج يتكون من أكسيد النحاس الأسود CuO و مسحوق فحم الحطب C ، في أنبوب اختبار مزود بأنبوب إنبعاث مغمور في ماء الكلس . نلاحظ تعكر ماء الكلس و بعد لحظات نتوقف عن التسخين و نفرغ محتوى الأنبوب ، نلاحظ تشكل راسب أحمر (لون معدن النحاس) .

1- ما هي العناصر الكيميائية المتواجدة في الأفراد الكيميائية قبل التسخين ؟ أكتب رموزها .

2- ما هي الأنواع الكيميائية الناتجة بعد التسخين ؟ ما هي العناصر الكيميائية التي تحتوي عليها هذه الأنواع الكيميائية ؟

3- قارن بين العناصر الكيميائية قبل و بعد التسخين ، ماذا تستنتج ؟

الأجوبة :

1- العناصر المتواجدة في الأفراد الكيميائية قبل التسخين :

بالاعتماد على مكونات المزيج المتمثلة في أكسيد النحاس الأسود CuO و مسحوق فحم الحطب C ، يمكن القول أن العناصر الكيميائية المتواجدة في الأفراد الكيميائية قبل التسخين هي النحاس Cu ، الأكسجين O ، الكربون C .

2- الأنواع الكيميائية الناتجة بعد التسخين : غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 (بسبب تعكر ماء الكلس) ، النحاس Cu (بسبب ظهور راسب أحمر) .

3- العناصر التي تحتوي عليها الأنواع الكيميائية الناتجة بعد التسخين :

الأنواع الكيميائية الناتجة بعد التسخين و هي غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 و النحاس Cu و عليه فالعناصر الكيميائية التي تحتوي عليها هي : الكربون C ، الأكسجين O ، النحاس Cu

3- الاستنتاج :

نلاحظ أن العناصر كربون C ، أكسجين O ، نحاس Cu موجودة قبل التسخين و بعد التسخين نستنتج أنها العناصر الكيميائية بقيت محفوظة أثناء التحول الكيميائي .

التمرين (10) : (التمرين : 007 في بنك التمارين على الموقع) (*)

التوزيع الإلكتروني لعنصر كيميائي X هو كما يلي : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$.

1- حدد في ذرة هذا العنصر ما يلي :

أ- عدد الإلكترونات .

ب- عدد البروتونات .

جـ- عدد النكليونات إذا علمت أنها نواتها تحتوي على 13 نترون .

2- حدد رمز العنصر بين العناصر التالية : $_8O$ ، $_{12}M_g$ ، $_9F$.

3- أحسب ما يلي :

أ- شحنة النواة .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ب- شحنة السحابة الإلكترونية .
جـ- بين أن شحنة الذرة معدومة .
هـ- كتلة الذرة .
4- نظير آخر Y للعنصر X يحتوي على 12 نترون .
أ- عرف النظائر .
ب- أكتب رمز نواة هذا النظير على الشكل ${}^{A}_{Z}Y$.
يعطى : $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$ ، $m_p = 1.66 \cdot 10^{-27}\ kg$

الأجوبة :

1- P- عدد الالكترونات :
من التوزيع الالكتروني للذرة يكون عدد الالكترونات هو 12 .
ب- عدد البروتونات :
في الذرة يساوي عدد البروتونات عدد الالكترونات ومنه عدد البروتونات هو : 12
جـ- عدد النكليونات :
- النكليونات هي البروتونات و النترونات .
- وجدنا سابقا عدد البروتونات هو Z=12 وكون أن عدد النترونات هو N=13 يكون عدد النكليونات هو
$A = Z + N = 12 + 13 = 25$

2- رمز العنصر X :
Z=12 ومنه العنصر X من بين العناصر المقترحة هو المغنزيوم Mg

3- P- شحنة النواة :
$q_n = Ze$
$q_n = 12 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,92 \cdot 10^{-18}\ C$

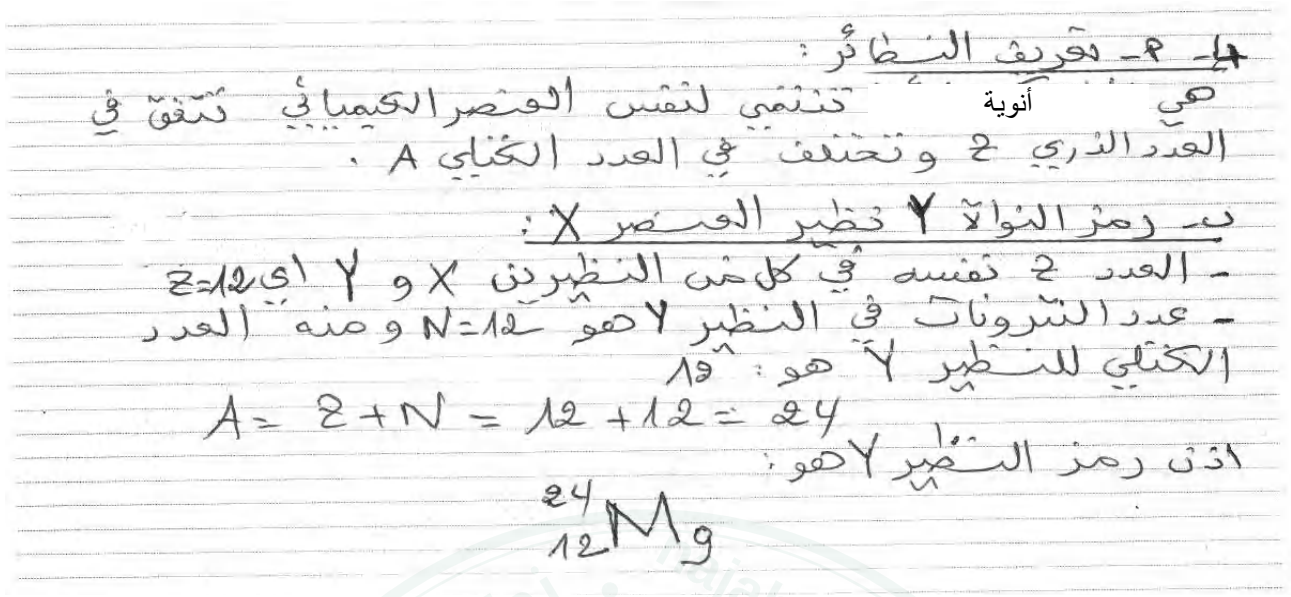
ب- شحنة السحابة الالكترونية :
$q_e = Ze^-$
$q_e = 12(-1,6 \cdot 10^{-19}) = -1,92 \cdot 10^{-18}\ C$

جـ- شحنة الذرة :
تتكون الذرة من نواة والكترونات وعليه :
$q_a = q_n + q_e$
$q_a = 1,92 \cdot 10^{-18} - 1,92 \cdot 10^{-18}\ C = 0$

هـ- كتلة الذرة :
$m(X) = A \cdot m_p$
$m(X) = 25 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 4,15 \cdot 10^{-26}\ Kg$.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



التمرين (11) : (التمرين : 008 في بنك التمارين على الموقع) (**)

ذرة عنصر البور B تتكون سحابتها الإلكترونية من 5 إلكترونات .

1- أكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر البور ، ثم حدد العدد الذري Z في ذرة البور .

2- أحسب شحنة السحابة الإلكترونية لذرة البور و كذا كتلتها .

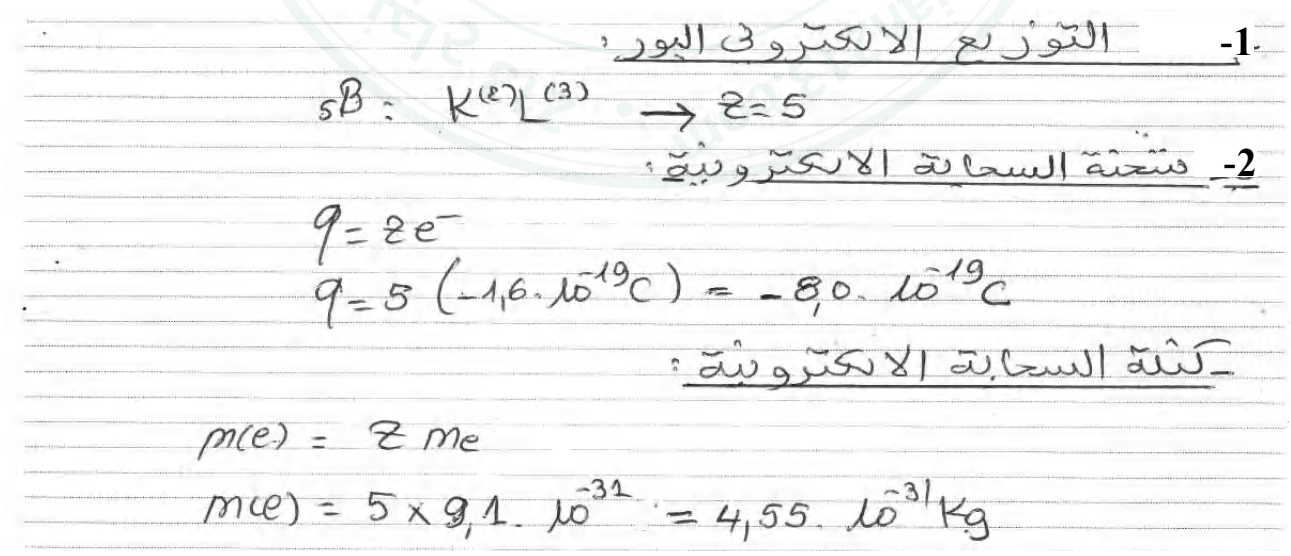
3- أحسب كتلة نواة البور إذا علمت أن عدد النترونات فيها هو N = 5 .

4- قارن كتلة نواة البور بكتلة سحابتها الإلكترونية ، ماذا تستنتج ؟

يعطى :

- شحنة الإلكترون : $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C .
- شحنة البروتون : $e^+ = +1.6 \cdot 10^{-19}$ C .
- كتلة البروتون : $m_p = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg .
- كتلة الإلكترون : $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg .

الأجوبة :



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- كتلة السحابة الالكترونية :

$m(e^-) = Z\, m_e$

$m(e^-) = 5 \times 9,1 . 10^{-31} = 4,55 . 10^{-31}$ Kg

3- كتلة نواة البور :

$m(B) = A\, m_p = (Z+N)\, m_p$

$m(B) = (5+5) . 1,66 . 10^{-27} = 1,66 . 10^{-26}$ Kg

4- المقارنة بين كتلة نواة البور والسحابة الالكترونية :

$\frac{m(B)}{m(e^-)} = \frac{1,66 . 10^{-26}}{4,55 . 10^{-31}} = 36483 \rightarrow m(B) >> m(e^-)$

نلاحظ أن كتلة نواة البور أكبر بكثير من كتلة السحابة الالكترونية (أكبر 36483 مرة) ، نستنتج أن معظم كتلة الذرة متمركزة في نواتها .

2- الكتلة الذرية لعنصر البور :

$m(B) = 10 . \frac{19}{100} + 11 . \frac{81}{100} = 10,81\ u$.

التمرين (12) : (التمرين : 009 في بنك التمارين على الموقع) (**)

1- في الجدول التالي لدينا بعض نظائر بعض العناصر الكيميائية .

الألمنيوم	الهيليوم	اليورانيوم	الكربون
$^{27}_{13}Al$	$^{4}_{2}He$	$^{24}_{12}Mg$	$^{12}_{6}C$

يعطى : $m_p = 1,67 . 10^{-27}$ kg ، $e = 1,6 . 10^{-19}$ C .

أ- عرف النظائر .
ب- ماذا تمثل الأرقام 27 و 13 في عنصر الألمنيوم .
جـ- أحسب كتلة ذرة اليورانيوم .

2- نواتين $^{A_1}_{Z}X_1$ ، $^{A_2}_{Z}X_1$ لنفس العنصر الكيميائي X ، مجموع الأعداد الكتلية للنواتين X_1 ، X_2 يعطى بالعلاقة : $A_1 + A_2 = 4Z + 2$ و عدد نيترونات النواة $^{A_2}_{Z}X_2$ تعطى بالعلاقة : $N_2 = Z + 2$ ، و شحنتها $q_2 = 9,6 . 10^{-19}$ C .

أ- أحسب العدد االشحني Z في العنصرين السابقين .
ب- أحسب العدد الكتلي A_1 و A_2 للعنصرين السابقين .
جـ- اعتمادا على الجدول السابق ، استنتج اسم العنصر الكيميائي X .
د- ماذا تمثل النواتين X_1 ، X_2 للعنصر X .

معطيات : $m_p = 1,67 . 10^{-27}$ kg ، $e = -1,6 . 10^{-19}$ C .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- تعريف النظائر :

هي أفراد كيميائية لنفس العنصر الكيميائي تتفق في العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A .

ب- ما تمثله الأرقام 27 و 13 في عنصر الألمنيوم :

- العدد 27 يدعى العدد الكتلي و يمثل عدد النكليونات (بروتونات + نترونات) في ذرة الألمنيوم .
- العدد 13 يدعى العدد الشحني و يمثل عدد البروتونات في ذرة الألمنيوم .

جـ- كتلة ذرة الألمنيوم :

$$m(Al) = A\, m_p = 1{,}67.10^{-27} = 4{,}509.10^{-26}\ mg$$

2- أ- العدد الشحني Z في العنصرين السابقين :

العنصرين X_1 ، X_2 لهما نفس العدد الشحني Z و بالتالي يمكن حساب Z من معطيات أحد العنصرين :

$$q_2({}^{A_2}_{Z}X_2) = Z.e^+ \rightarrow Z = \frac{q({}^{A_2}_{Z}X_2)}{e^+} \rightarrow Z = \frac{9{,}1.10^{-19}}{1{,}6.10^{-19}} = 6$$

ب- قيمتي A_1 ، A_2 :

$$N_2 = Z + 2 = 6 + 2 = 8$$

و لدينا :

$$A_2 = Z + N_2$$

و منه :

$$A_2 = 6 + 8 = 14$$

لدينا أيضا :

$$A_1 + A_2 = 4Z + 2 - A = (4 \,.\, 6) + 2 - 14 = 12$$

جـ- اسم العنصر الكيميائي X :

يتميز العنصر الكيميائي برقمه الذري Z و كون أن $Z = 6$ فالعنصر X هو الكربون .

د- تمثل النواتين X_1 ، X_2 نظيري العنصر X .

5- الجدول الدوري للعناصر

• نبذة تاريخية مختصرة :

لقد اهتم كثير من العلماء منذ القدم بدراسة العناصر الكيميائية الطبيعية في محاولة يائسة للتحكم في تحولاتها . و كان الكثير منهم يبحث عن وسيلة لتحويل بعض المعادن مثل النحاس إلى الذهب ، لم يفلحوا طبعا في هذه العملية و لكن محاولاتهم و تجاربهم أدت إلى نتائج كبيرة .

مع تكاثر عدد العناصر الكيميائية و ظهور لصفات مشتركة لبعض العناصر ، فأصبح الكل في حاجة ملحة لوسيلة أو طريقة متفق عليها تصنف فيها العناصر الكيميائية وفق خصائصها ، و هذا ما تم تحقيقه فعليا من طرف العالم الروسي مندلييف سنة 1869 ، حيث اقترح ترتيبا للعناصر الكيميائية في جدول حسب خواصها الفيزيائية و الكيميائية و وفق كتلها الذرية إذ لاحظ وجود دورية منتظمة في تشابه تلك الخصائص ، و عبقرية هذا الاقتراح يكمن في تركه خانات فارغة لعناصر لم تعرف آنذاك و تم التنبؤ بخصائصها مسبقا و التي اكتشفت بعد ذلك و كانت تتميز فعلا بتلك الخصائص .

أصبح من ذاك الحين جدول مندلييف معتمدا لترتيب العناصر الكيميائية من طرف الجميع مع بعض التعديلات التي جاءت بعد الاكتشافات الجديدة و النظريات المعاصرة .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

• وصف الجدول الدوري :

- يتشكل الجدول الدوري في صيغته البسيطة من 8 أعمدة و 7 سطور ، ترقم عادة الأعمدة بأرقام رومانية من I إلى VIII و السطور بالأرقام العربية من 1 إلى 7 ، نعطي فيما يلي الجدول الدوري البسيط بالاكتفاء بالسطور الثلاث الأولى .

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

- يعتمد ترتيب العناصر الكيميائية في الجدول الدوري على التوزيع الإلكتروني في الطبقات وفق الرقم الذري التصاعدي .
- يوافق رقم السطر في الجدول الدوري عدد الطبقات و يوافق رقم العمود عدد الإلكترونات في الطبقة الأخيرة .
- توجد العناصر الكيميائية ذات الطبقات المشبعة كلها في العمود الثامن و هو الأخير في الجدول الدوري .

• بعض العائلات الكيميائية :

تمتاز عناصر العمود الواحد من الجدول الدوري بخصائص فيزيائية و كيميائية متشابهة فهي تكون ما يسمى العائلة بغض النظر عن بعض الحالات النادرة و في الجدول التالي نذكر بعض العائلات .

اسم العائلة	رقم العمود	
القلائيات	(1)	**I**
القلائيات الترابية	(2)	**II**
العناصر الترابية	(3)	**III**
الهالوجينات	(7)	**VII**
الغازات الخاملة	**(8)**	**VIII**

6- بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية

• قاعدة الثنائية و الثمانية الإلكترونيتين :

- كل ذرة تسعى أثناء التحولات الكيميائية إلى جعل طبقتها السطحية مشبعة تماما مثل الطبقة السطحية للغاز الخامل .
- إذا كانت الطبقة السطحية هي الطبقة K تكون مشبعة بإلكترونين (قاعدة الثنائية الإلكترونية) .
- إذا كانت الطبقة السطحية هي الطبقة L أو M تكون مشبعة بـ 8 إلكترونات (قاعدة الثمانية الإلكترونية) .

حالة خاصة :

ذرة الهيدروجين تسعى لأن تفقد إلكترونها الوحيد لتتحول إلى شاردة الهيدروجين H^+ .

• كهروسلبية عنصر كيميائي و تكافؤه :

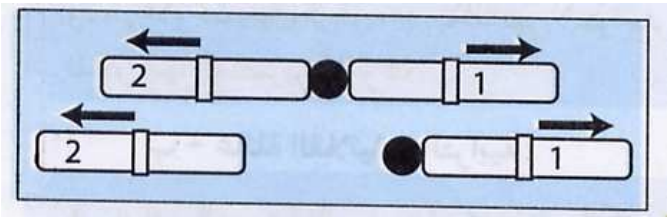
- كهروسلبية عنصر كيميائي هي ميول ذرة إلى اكتساب إلكترونات لتعطي شاردة سالبة .
- يقدر ميول اكتساب عنصر كيميائي لإلكترون بمقدار يدعى الكهروسلبية .
- كلما كانت قابلية العنصر الكيميائي لاكتساب إلكترون أكثر (و أكبر) كلما كانت كهروسلبيته أكبر .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

توضيح :

لدينا مغناطيسا 1 و 2 يحصران بينهما كرة صغيرة من الحديد ، نسحب كلا المغناطيسين عن بعضهما ، المغناطيسي الأقوى هو الذي تنشد إليه الكرة ، كذلك العنصر الكهروسلبي هو العنصر الذي تميثل ذرته إلى اكتساب الإلكترون و نقول عنه أنه الأكثر كهروسابية من عنصر الذرة الأخرى .



- عناصر العمود الرابع لا تكتسب إلكترونات فنقول عن كهروسلبيتها معدومة .

- تكافؤ عنصر كيميائي هو عدد ذرات الهيدروجين التي يمكن أن ترتبط بذرته أو هو عدد الإلكترونات التي يمكن للذرة أن تفقدها أو تكتسبها .

مثال :

- الهيدروجين ← 1 .
- الأكجسين ← 2 .
- الأزوت ← 3 .
- الكربون ← 4 .

• الشاردة البسيطة المتوقعة لعنصر كيميائي من الجدول الدوري المبسط :

- الشاردة البسيطة (أحادية الذرة) هي ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر خلال تفاعل كيميائي .
- الشادرة البسيطة تكون مشبعة المدار الأخير في التوزيع الإلكتروني ، كما يمكن أن يكون لشاردتين نفس التوزيع الإلكتروني .
- عندما تفقد ذرة X عدد n من الإلكترونات من أجل تحقيق القاعدة الثمانية الإلكترونية أو القاعدة الثنائية الإلكترونية نحصل على شاردة رمزها :

$$X^{n+}$$

- شحنة هذه الشاردة يعبر عنها بالعلاقة :

$$q(X^{n+}) = + n\,e$$

حيث : $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$.

- عند تكتسب ذرة X عدد n من الإلكترونات من أجل تحقيق القاعدة الثمانية الإلكترونية نحصل على شاردة رمزها :

$$X^{n-}$$

- شحنة هذه الشاردة يعبر عنها بالعلاقة :

$$q(X^{n+}) = - n\,e$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- التوزيع الإلكتروني للشاردة البسيطة يكون مبني على عدد إلكترونات الشاردة بعد فقدانها أو إكتسابها لإكترون أو أكثر ، نذكر أن المدار الأخير في التوزيع الإلكتروني يكون دوما مشبع .
- يمكن لشاردتين لعنصرين كيميائيين مختلفين أن يكون لهما نفس التوزيع الإلكتروني .

ملاحظة :

عندما نقسم شحنة الشاردة على الشحنة العنصرية $e = 1.6 . 10^{-19}\ C$ نحصل على عدد الإلكترونات n التي فقدتها الذرة أو اكتسبتها حتى تحولت إلى الشاردة ، أي :

$$\frac{Q}{e} = \pm n$$

إذا تحصلنا على إشارة (+) هذا يعني أن الذرة فقدت n من الإلكترونات ، و إذا تحصلنا على إشارة (-) فهذا يعني أن الذرة اكتسب n من الإلكترونات .

أمثلة :

- بما أن المدار الأخير لشاردة عنصر كيميائي يكون مشبع ، فإنه يمكننا توقع رمز شاردة أي عنصر كيميائي على هذا الأساس كما مبين في الجدول التالي :

العنصر الكيميائي	التوزيع لإلكتروني للعنصر الكيميائي	رمز الشادرة المتوقعة	التوزيع الإلكتروني للشاردة المتوقع
H	$K^{(1)}$	H^{+}	$K^{(2)}$
Li	$K^{(2)}L^{(1)}$	Li^{+}	$K^{(2)}$
Mg	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$	Mg^{2+}	$K^{(2)}L^{(8)}$
O	$K^{(2)}L^{(6)}$	O^{2-}	$K^{(2)}L^{(8)}$
Cl	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$	Cl^{-}	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$

التمرين (13) : (التمرين : 010 في بنك التمارين على الموقع) (*)

1- نواة عنصر X معرفة بـ $^{19}_{9}X$ ، أوجد :
أ- التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X .
ب- عدد البروتونات و عدد النترونات في النواة .
جـ- شحنة النواة .
د- موقع العنصر X في الجدول الدوري المبسط .
هـ- هل العنصر X كهروسلبي ، حدد العائلة التي ينتمي إليها .
2- من بين العناصر التالية : الكلور $_{17}Cl$ ، الفلور $_{9}F$ ، البيريليوم $_{4}Br$ حدد رمز و اسم العنصر X .
3- أكتب رمز الشاردة المتوقعة و كذا توزيعها الإلكتروني و شحنتها .
يعطى : $e = 1.6 . 10^{-19}\ C$.

الأجوبة :

1- أ- التوزيع الإلكتروني للذرة :

$^{19}_{9}X : K^{(2)}L^{(7)}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ب- عدد البروتونات و النترونات في النواة :

- عدد البروتونات $Z = 9$
- عدد النترونات N ، حيث :

$$N = A - Z = 19 - 9 = 10$$

جـ - شحنة النواة :

$$q = Z.e^-$$
$$q = 9 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 1.44 \cdot 10^{-18} \text{ C}$$

د- الموقع في الجدول الدوري :

- من التوزيع الإلكتروني السابق :
  - لذرة العنصر X طبقتين ، و بالتالي العنصر X يقع في السطر الثاني من الجدول الدوري .
  - لذرة العنصر X ، 7 إلكترونات في الطبقة الأخيرة ، و بالتالي فهو يقع في العمود السابع من نفس الجدول .

إذن يقع العنصر X في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثاني مع العمود السابع في الجدول الدوري .

هـ- العنصر X كهروسلبي أم لا :

بما أن العنصر X يقع في العمود السابع الذي يشمل عناصر كهروسلبية مثله مثل العمودين الخامس و السادس ، فإن العنصر X هو عنصر كهروسلبي .

2- تحديد رمز و اسم العنصر X :

العدد الذري للعنصر X هو $Z = 9$ ، بمقارنته مع الأعداد الذرية للعناصر الكيميائية المعطاة ، يكون رمز العنصر X هو F و إسمه الفلور .

3- رمز الشاردة المتوقعة :

من التوزيع الإلكتروني السابق للذرة : $K^{(2)}L^{(7)}$ ، يمكن القول أن ذرة الفلور تميل إلى اكتساب إلكترون لكي تحقق قاعدة الثمانية الإلكترونية ، إذن شاردة الفلور المتوقعة هي : F^- ، و توزيعها الإلكتروني : ($F^- : K^{(2)}L^{(8)}$) .

شحنة الشاردة المتوقعة :

$$q = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

لأنها اكتسبت إلكترون بعد أن كانت متعادلة كهربائيا في شكل ذرة .

التمرين (14) : (التمرين : 011 في بنك التمارين على الموقع) (*)

لدينا العنصران الكيميائيان التاليان : الكبريت $S\ (Z = 16)$ ، الكلور $Cl\ (Z = 17)$ ، يعطى : $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ c

1- أملأ الجدول التالي دون برهان :

	الكبريت $S\ (Z = 16)$	الكلور $Cl\ (Z = 17)$
التوزيع الإلكتروني للذرة		
عدد الإلكترونات		
شحنة النواة		
كهروسلبي أم لا		
رمز الشاردة المتوقعة		
شحة شاردة المتوقعة		
التوزيع الإلكتروني للشاردة		
الموقع في الجدول الدوري	السطر : ..... العمود :	السطر : ..... العمود : .....

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- إكمال الجدول :

	الكبريت S (Z = 16)		الكلور Cl (Z = 17)	
التوزيع الإلكتروني للذرة	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(6)}$		$K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$	
عدد الإلكترونات	16		17	
شحنة النواة	$2.56 . 10^{-18}$ C		$2.72 . 10^{-18}$ C	
كهروسلبي أم لا	كهروسلبي		كهروسلبي	
رمز شاردته المتوقعة	S^{-2}		Cl^{-}	
شحة شاردة المتوقعة	$- 3.2 . 10^{-19}$ C		$- 1.6 . 10^{-19}$	
التوزيع الإلكتروني للشاردة	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$		$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$	
الموقع في الجدول الدوري	السطر : 03	العمود : 06	السطر : 03	العمود : 07

التمرين (15) : (التمرين : 012 في بنك التمارين على الموقع) (*)

عنصر كيميائي X يقع في الخانة الناتجة عن تقاطع العمود الثاني مع السطر الثالث .
1- أوجد عدده الذري Z .
2- إلى أي عائلة ينتمي .
3- أكتب رمز الشاردة المتوقعة و كذا توزيعها الإلكتروني و شحنتها .
4- يوجد عنصر Y في خانة تقع فوق الخانة الموجود فيها العنصر X . أكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر Y ، ثم استنتج عدده الذري Z .

الأجوبة :

1- العدد الذري Z :

العنصر X يقع في السطر الثالث ، هذا يعني أنه يحتوي على ثلاث طبقات K ، L ، M ، و كون أنه يقع في العمود الثاني فهذا يعني أنه يحتوي على إلكترونين في الطبقة الأخيرة M ، بعد أن تكون الطبقة الأولى K مشبعة بإلكترونين (2) و الطبقة الثانية L مشبعة بثمانية (8) إلكترونات ، إذن العدد الذري للعنصر X هو :

$Z = 2 + 8 + 2 = 12$

2- العائلة التي ينتمي إليها X :

العنصر X يقع في العمود الثاني ، و بالتالي العائلة التي ينتمي إليها هي عائلة القلائيات الترابية .

3- الشاردة المتوقعة :

من التوزيع الإلكتروني ($K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$) للعنصر X ، يمكن القول أن هذا العنصر يميل إلى فقدان إلكترونين كي يحقق قاعدة الثمانية الإلكترونية ، و بالتالي يكون رمز الشاردة المتوقعة هو X^{2+} و توزيعها الإلكتروني : $K^{(2)}M^{(8)}$.

- شحنة الشاردة المتوقعة :

$q = +2 . 1,6 . 10^{-19} = - 3,2 . 10^{-19}$ C

4- العدد الذري للعنصر Y :

بما أن العنصر Y يقع فوق الخانة التي يوجد بها العنصر X ، يمكن القول أنهما ينتميان إلى نفس العمود الثاني ، كما أن العنصر Y يقع في السطر الثاني الموجود فوق السطر الثالث الذي يوجد به العنصر X ، إذن التوزيع الإلكتروني للعنصر Y هو : $L^{(2)}L^{(2)}$.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين (16) : (التمرين : 013 في بنك التمارين على الموقع) (*)

عنصر X شحنة نواته $q = +1.76 \cdot 10^{-18}\ C$.

1- حدد العدد الذري Z للعنصر X و كذا عدده الكتلي A إذا علمت أن ذرته تحتوي على 12 نترون .

2- أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X .

3- ما هو موقع العنصر X في الجدول الدوري المبسط و إلى أي عائلة ينتمي .

4- العنصر X هو الصوديوم Na ، أكتب رمز الشاردة المتوقعة للعنصر X و أحسب شحنتها و كذا توزيعها الإلكتروني .

يعطى : $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$.

الأجوبة :

1- العدد الذري Z و العدد الكتلي A :

$$q = Z.e^{+} \rightarrow Z = \frac{q}{e^{+}} = \frac{1.76.10^{-18}}{1.6.10^{-19}} = 11$$

و كون أن نواة العنصر X تحتوي على 12 نترون ، أي N = 12 يكون :

$$A = Z + N = 11 + 12 = 23$$

2- التوزيع الإلكتروني :

$$Z = 17 \rightarrow X : K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$$

3- موقع العنصر X في الجدول الدوري :

من التوزيع الالكتروني للعنصر :

- توجد ثلاث طبقات ← السطر الثالث .
- في الطبقة الأخيرة يوجد إلكترون واحد ← العمود الأول .

إذن العنصر X يقع في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول من الجدول الدوري .

- العائلة التي ينتمي إليها العنصر X هي عائلة القلائيات .

4- رمز الشاردة المتوقعة :

بما أن العنصر X الذي هو الصوديوم Na يميل إلى فقدان إلكترون لتحقيق قاعدة الثمانية الإلكترونية فإن رمز الشاردة المتوقعة هو : Na^{+} .

- شحنة الشاردة المتوقعة :

$$q(Na^{+}) = +\ 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$$

التوزيع الإلكتروني للشاردة المتوقعة :

$$Na^{+} : K^{(2)}L^{(8)}$$

التمرين (17) : (التمرين : 014 في بنك التمارين على الموقع) (*)

عنصر كيميائي X يتميز بالمقادير التالية :

- شحنة شادرته ($q = +\ 4{,}8 \cdot 10^{-19}$) .
- التوزيع الإلكتروني لشاردته : $K^{(2)}L^{(8)}$.

1- أكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر الكيميائي X محددا عدده الشحني Z و رمز نواته من بين الأنوية التالية : $^{27}_{13}X_1$ ، $^{12}_{6}X_2$ ، $^{24}_{12}X_3$

2- حدد موقعه في الجدول الدوري .

3- إلى أي عائلة ينتمي العنصر X .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- التوزيع الإلكتروني للعنصر X

- شحنة شاردة العنصر X هي : $q = + 4,8 . 10^{-19}$ C هذا يعني أن الشاردة نتجت بعد أن فقدت الذرة 3 إلكترونات (لأن $\frac{q}{e^-} = 3$) و كون أن التوزيع الإلكتروني لشاردة العنصر X هو $K^{(2)}L^{(8)}$ يكون التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X قبل أن تفقد الإلكترونين كما يلي :

$K^{(2)}L^{(8)}M^{(3)}$

أي أنها تحتوي على 13 إلكترون ومنه Z = 13 .

- رمز النواة : $^{24}_{12}X_3$

2- الموقع في الجدول الدوري :

- للعنصر X ثلاث طبقات فهو موجود في السطر الثالث من الجدول الدوري .
- في الطبقة الأخيرة يوجد 3 إلكترونين فهو موجود في العمود الثالث .

إذن موقع العنصر X في الجدول الدوري يتمثل في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الثالث .

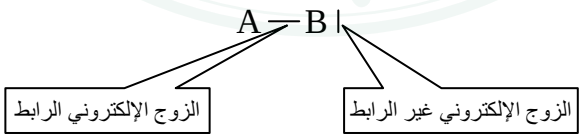
3- العنصر X ينتمي إلى عائلة العناصر الترابية .

7- هندسة بعض الحزيئات

● الرابطة التكافؤية :

▪ مفهوم الرابطة التكافئية :

- ما عدا ذرات الغازات الخاملة فإن الذرات الأخرى لا تبقى معزولة بل ترتبط مع بعضها البعض لتشكيل جزيئات الأنواع الكيميائية.
- عند تشكل الجزيء ترتبط الذرات بحيث تشترك في عدد معين من الإلكترونات السطحية قصد تحقيق قاعدة الثنائية الالكترونية أو قاعدة الثمانية الإلكترونية.
- نقول عن ذرتين A ، B أنهما ترتبطان برابطة تكافئية ، إذا كانتا تشتركان في زوج إلكتروني ، تشارك إحدى الذرتين A ، B بإلكترون و تشارك الذرة الأخرى بالإلكترون الآخر .
- إذا كان الزوج الإلكتروني مشترك بين الذرتين نقول عنه زوج إلكتروني رابط ، أما إذا كان عكس ذلك نقول عنه زوج إلكتروني غير رابط و يمكن توضيح ذلك كما يلي :



▪ أنواع الروابط التكافؤية :

- توجد ثلاث أنواع من الرابطة التكافئية هي :

الرابطة التكافئية البسيطة :

هي رابطة تنتج عن اشتراك زوج إلكتروني رابط بين ذرتين ، يرمز لها بـ (–)مثل (H-Cl) .

الرابطة التكافئية الثنائية :

هي رابطة تنتج عن اشتراك زوجين إلكترونيين رابطين بين ذرتين ، يرمز لها بـ (=)مثل (O=O) .

الرابطة التكافئية الثلاثية :

هي رابطة تنتج عن اشتراك ثلاث أزواج إلكترونية رابطة بين ذرتين ، يرمز لها بـ (≡) مثل (N≡N) .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

● نموذج لويس (Liwis) و الصيغة الجزيئية المفصلة لبعض الجزيئات :

▪ تمثيل لويس للجزيء :

لتمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس نتبع الخطوات التالية :

- نكتب التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر المشكلة للجزئ .
- نحدد عدد الأزواج الإلكترونية التي يمكن تحقيقها في الطبقة الأخيرة (الرابطة وغير الرابطة) و الذي نرمز له بـ N_d و يعبر عنه بالعلاقة :

$$N_d = \frac{N_t}{2}$$

حيث N_t هو عدد الإلكترونات الأعظمي في الطبقة السطحية ، و يكون :

الطبقة	N_t	$N_d = \frac{N_t}{2}$
K	2	1
L	8	4
M	8	4

- نحدد عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة الذي يساوي الفرق بين العدد الأعظمي لإلكترونات الطبقة السطحية (N_t) و عدد إلكترونات الطبقة الأخيرة الذي نرمز له بـ (N_e) أي :

$$\text{عدد الأزواج الرابطة} = N_t - N_e$$

- نحدد عدد الأزواج غير الرابطة و الذي يساوي الفرق بين العدد الأعظمي للأزواج الإلكترونية في الطبقة الأخيرة N_d و عدد الأزواج الرابطة .

$$\text{عدد الأزواج غير الرابطة} = N_d - \text{عدد الأزواج الرابطة}$$

- نصل الروابط التكافئية ببعضها من ذرة إلى أخرى .

مثال : (تمثيل لويس لجزئ كلور الهيدروجين HCl)

الذرة	Cl	H
التوزيع الإلكتروني	$(K)^2\ (L)^8\ (M)^7$	$(K)^1$
N_e	7	1
N_t	8	2
N_d	4	1
عدد الأزواج الرابطة	1	1
عدد الأزواج غير الربطة	3	0
تمثيل لويس	$H - \overline{\underline{Cl}}\ \vert$	

ملاحظة :

لا يمكن بهذه القاعدة تمثيل بعض الجزيئات كتلك التي تكون فيها الذرة المركزية لعنصر كهروجابي ، في هذه الحالة نحدد عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة بالقاعدة التالية ، ثم نوزع هذه الروابط على ذرات الجزيء مع الأخذ بعين الاعتبار قاعدتي الثنائية الإلكترونية و الثمانية الإلكترونية :

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$$N_d = \frac{\sum N_e}{2}$$

حيث N_e هو عدد الإلكترونات السطحية في كل ذرة من الذرات المكونة للشاردة .

مثال :

● تمثيل لويس للجزيء BH_3 :

الذرات المشكلة للجزيء	التوزيع الإلكتروني	N_e
$_5B$	$K^{(2)}L^{(3)}$	3
$_1H$	$K^{(1)}$	1

- نحسب عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة :

$$N_d = \frac{4 + (3 \times 1)}{2} = 3$$

نوزع هذه الروابط على ذرات الجزيء مع الأخذ بعين الاعتبار قاعدتي الثنائية الإلكترونية و الثمانية الإلكترونية :



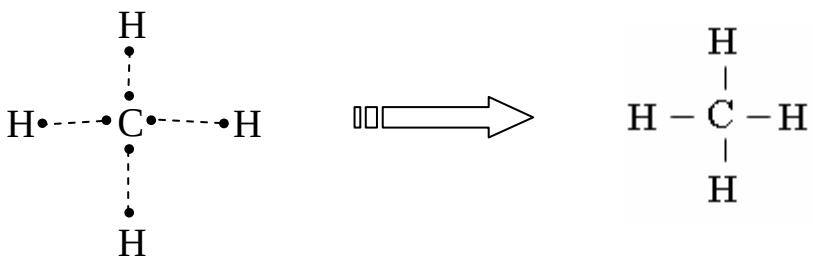
▪ حدود نموذج لويس للجزيء :

- لنموذج لويس حدود ، فمثلا لا يمكن تمثيل بعض الجزيئات حسب نموذج لويس مثل : NO ، NO_2 ، فهي تمثل وفق قواعد أخرى خارج برنامجنا .
- نموذج لويس يستطيع تحديد عدد الروابط لكل جزيء ، و لكنه لا يعطي تموضع ذرات الجزيء في الفضاء أو ما يعرف بالشكل الهندسي للجزيء .

أمثلة :

● تمثيل لويس للجزيء CH_4 :

الذرات المشكلة للجزيء	التوزيع الإلكتروني	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج غير الرابطة
$_8C$	$K^{(2)}L^{(4)}$	4	0
$_1H$	$K^{(1)}$	1	0

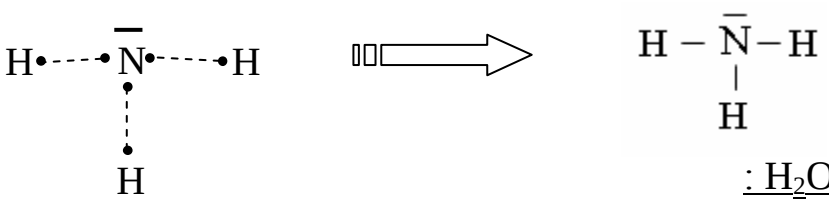


● تمثيل لويس للجزيء NH_3 :

الذرات المشكلة للجزيء	التوزيع الإلكتروني	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج غير الرابطة
$_7N$	$K^{(2)}L^{(5)}$	3	1
$_1H$	$K^{(1)}$	1	0

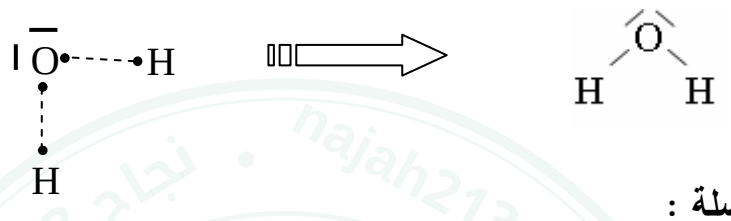
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



• تمثيل لويس للجزيء H_2O :

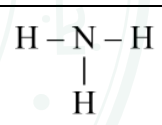
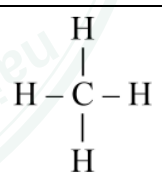
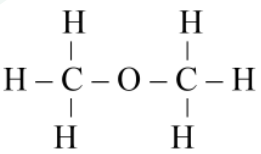
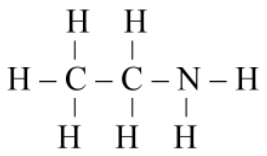
عدد الأزواج غير الرابطة	عدد الأزواج الرابطة	التوزيع الإلكتروني	الذرات المشكلة للجزيء
2	2	$K^{(2)}L^{(6)}$	$_8O$
0	1	$K^{(1)}$	$_1H$



▪ **الصيغة الجزيئية المفصلة :**

الصيغة الجزئية المفصلة لجزئ هي الصيغة التي تظهر فيها كل الروابط التكافئية (الأزواج الرابطة) الموجودة بين مختلف ذرات العناصر المكونة للجزئ ، و ليس بالضرورة ظهور الأزواج الإلكترونية غير الرابطة .

أمثلة :

الصيغة الجزيئية المفصلة	الصيغة الجزيئية المجملة	النوع الكيميائي
	H_2O	الماء
	NH_3	النشادر
	CH_4	الميثان
	C_2H_6O	ثنائي إيثر أكسيد
	C_2H_7N	إيثيل أمين

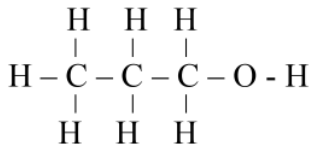
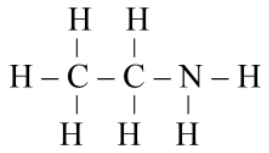
▪ **الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :**

يمكن تبسيط الصيغة الجزيئية المفصلة إلى صيغة جزيئية تدعى **الصيغة الجزيئية نصف المفصلة** كما موضح في الأمثلة التالية :

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

أمثلة :

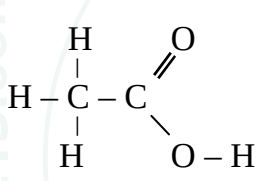
الصيغة الجزيئية نصف المفصلة	الصيغة الجزيئية المفصلة	الصيغة الجزيئية المجملة
$CH_3 - CH_2 - CH_3O$		C_3H_8O
$CH_3 - CH_2 - NH_2$		C_2H_7N

▪ التماكب :

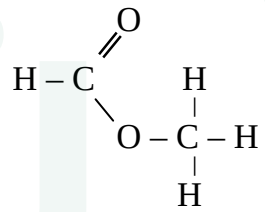
نقول عن جزيئين أنهما متماكبين ، إذا كانت لهما نفس الصيغة الجزيئية المجملة و يختلفان في صيغتهما الجزيئية المفصلة .

مثال :

للجزئ $C_2H_4O_2$ مماكبين هما :



حمض الإيثانويك



ميثانوات الميثيل

● نموذجا جليسبي Gillespie و كرام cram :

▪ نموذج جليسبي :

- في هذا النموذج تكون الذرة المركزية لها عدة ثنائيات رابطة وغير رابطة ، و حيث أن كل ثنائية تحمل شحنة سالبة يحدث تنافر بين هذه الثنائيات في كل الاتجاهات مما يعطي للجزيء شكلا هندسيا فضائيا معينا .

▪ طريقة VSEPR :

- الأزواج الإلكترونية السطحية (في الطبقة الأخيرة) لذرة مركزية A في جزيء AX_n تشغل في الفضاء و ضعيات يكون من خلالها التنافر بينهما أصغري الأمر الذي يعطي استقرارا أعظمي للبنية ، هذا يتحقق عندما يكون البعد بين هذه الأزواج أعظميا . هندسة الجزيء تستنبط من هذا المبدأ .

- إذا كانت الذرة A محاطة بـ n ذرة و تحتوي على m زوجا إلكترونيا غير رابط نمثلها رمزيا بالكتابة :

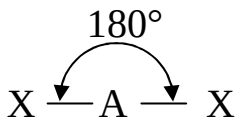
$$AX_nE_m$$

- يمكن تمييز عدة حالات كما يلي :

- الجزيء من النوع AX_2E_0 (أو AX_2) :

في هذه الحالة تكون الرابطتين التكافئيتين على استقامة واحدة .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com



مثال :

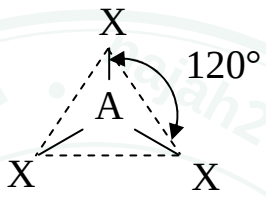
- تمثيل الجزيء HCN حسب نموذج جليسبي :

3

نموذج جليسبي	الكتابة الرمزية AX_nE_m	نموذج لويس
$H-C\equiv N$	AX_2	$H-C\equiv N$

- الجزيء من النوع AX_3E_0 (أو AX_3) :

في هذه الحالة تتجه الروابط التكافئية نحو رؤوس مثلث (أركان مثلث) .



مثال :

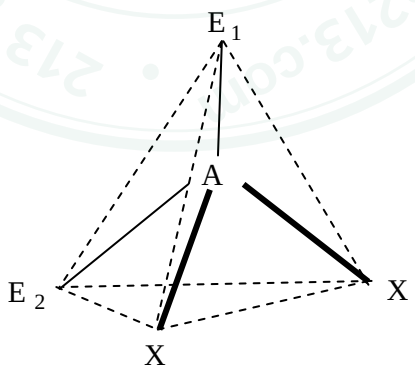
- تمثيل الجزيء CH_2O حسب نموذج جليسبي :

نموذج جليسبي	الكتابة الرمزية AX_nE_m	نموذج لويس
	AX_3	

-

الجزيء من النوع AX_2E_2 :

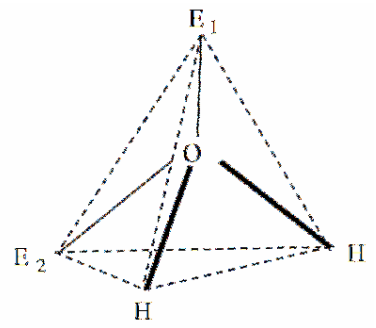
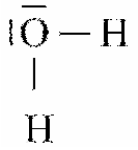
في هذه الحالة الأزواج الإلكترونية تتجه نحو رؤوس رباعي وجوه و لكن الجزيء يكون مرفقي .



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

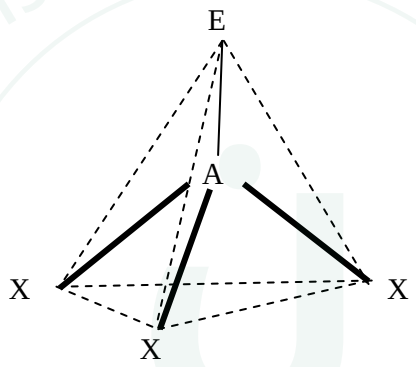
مثال :

- تمثيل الجزيء H_2O حسب نموذج جليسبي :

نموذج جليسبي	الكتابة الرمزية AX_nE_m	نموذج لويس
	AX_2E_2	

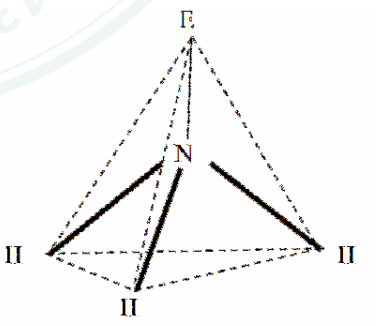
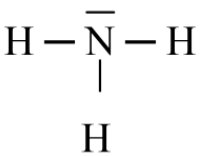
- الجزيء من النوع AX_3E_1 :

في هذه الحالة الأزواج الإلكترونية تتجه نحو رؤوس رباعي وجوه لكن شكل الجزيء هرمي مثلثي .



مثال :

- تمثيل الجزيء NH_3 حسب نموذج جليسبي :

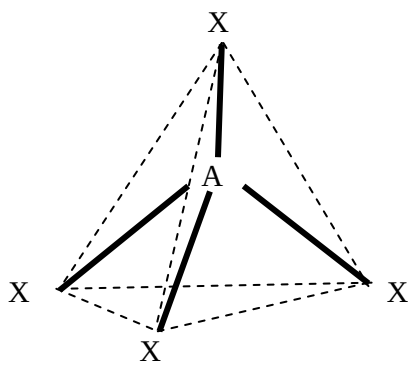
نموذج جليسبي	الكتابة الرمزية AX_nE_m	نموذج لويس
	AX_3E	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

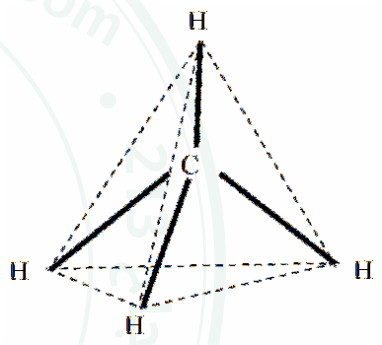
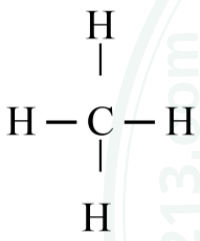
- الجزيء من النوع AX_4E_0 (أو AX_4) :

في هذه الحالة تتجه الروابط التكافئية نحو رؤوس رباعي وجود منتظم .



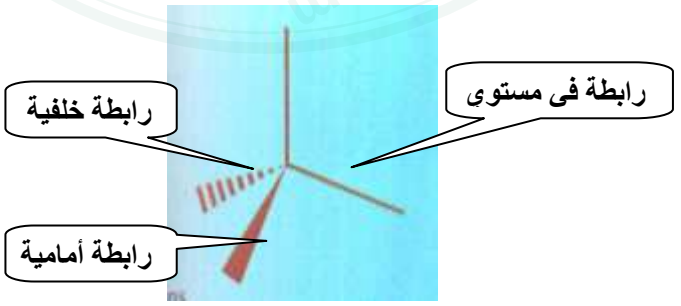
مثال :

- تمثيل الجزيء CH_4 حسب نموذج جليسبي :

نموذج جليسبي	الكتابة الرمزية AX_nE_m	نموذج لويس
	AX_4	

▪ تمثيل كرام لتمثيل الجزيئات

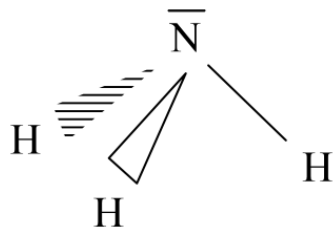
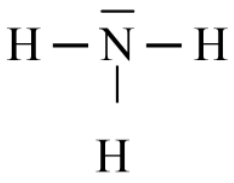
لتمثيل هندسة الجزيئات بعد معرفة البنية الهندسية الفضائية لجزيء بواسطة نموذج جليسبي يقترح CRAM نموذجا لتمثيل هندسة الجزيء في مستو ، يعتمد على الإصطلاحات التالية :



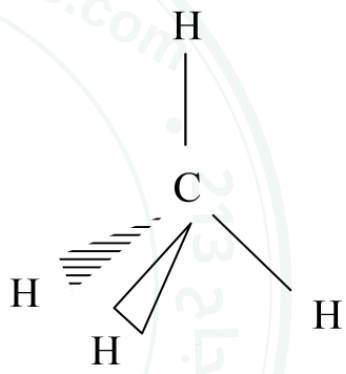
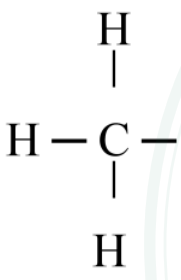
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

أمثلة :

- تمثيل كرام للجزيء NH_3 :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_nE_m	تمثيل لويس
	AX_3E	

- تمثيل كرام للجزيء CH_4 :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_nE_m	تمثيل لويس
	AX_4	

التمرين (18) : (التمرين : 015 في بنك التمارين على الموقع) (**)

1- أكتب التوزيع الإلكتروني ثم عين عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة في الذرات :

Cl ، S ، P ، Si ، F ، O ، N ، C ، H

يستحسن استعمال جدول .

2- مثل الجزيئات التالية حسب نموذج لويس :

- فلور الهيدروجين HF .
- رباعي فلوريد السيليكون $SiH4$.
- الفوصفين PH_3 .
- كبريتيد الهيدروجين (أو سلفيد الهيدروجين) SH_2 .
- الإيثان C_2H_6 .
- الإيثن (أو الإيثيلين) C_2H_4 .
- الإثين (أو الأستلين) C_2H_2 .
- أحادي أكسيد ثنائي الكلور Cl_2O .
- ثنائي الأكسجين O_2 .
- ثنائي أكسيد الكربون CO_2 .
- غاز الأزوت N_2 .
- رباعي كلور الميثان CCl_4 .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- حمض الهيدروسيانيك HCN .
- حمض الهيدرازويك N_3H .

يعطى :

العنصر الكيميائي	H	C	N	O	F	Si	P	S	Cl
Z	1	6	7	8	9	14	15	16	17

الأجوبة :

1- التوزيع الإلكتروني و عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة في الذرات :

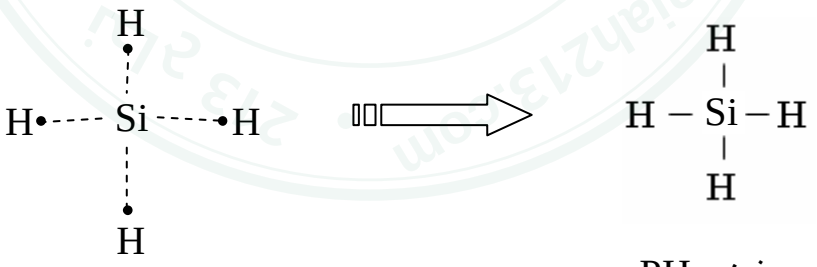
الذرات المشكلة للجزيء	التوزيع الإلكتروني	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج غير الرابطة
$_1H$	$K^{(1)}$	1	0
$_6C$	$K^{(2)}L^{(4)}$	4	0
$_7N$	$K^{(2)}L^{(5)}$	3	1
$_8O$	$K^{(2)}L^{(6)}$	2	2
$_9F$	$K^{(2)}L^{(7)}$	1	3
$_{14}Si$	$K^{(2)}L^{(4)}M^{(4)}$	4	0
$_{15}P$	$K^{(2)}L^{(8)}L^{(5)}$	3	1
$_{16}S$	$K^{(2)}L^{(8)}L^{(6)}$	2	2
$_{17}Cl$	$K^{(2)}L^{(5)}M^{(7)}$	1	3

2- تمثيل لويس للجزيئات :

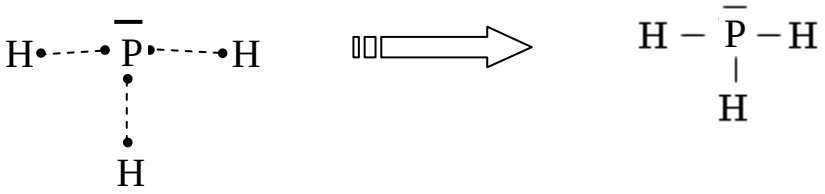
- تمثيل لويس لجزيء فلور الهيدروجين HF :



- تمثيل لويس لجزيء رباعي فلوريد السيليكون S_iH_4 :



- تمثيل لويس لجزيء الفوصفين PH_3 :



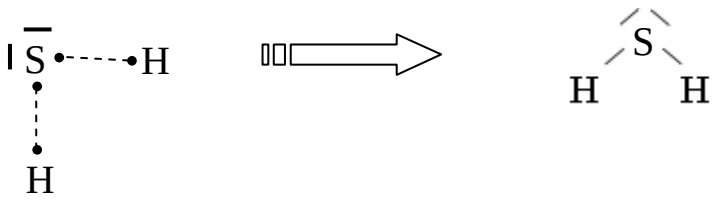
www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

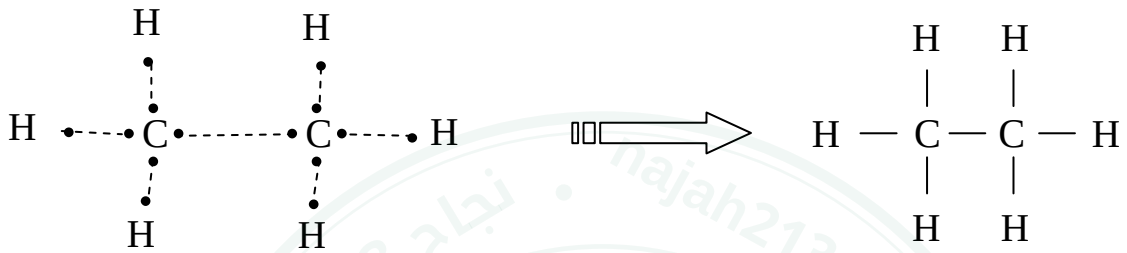
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

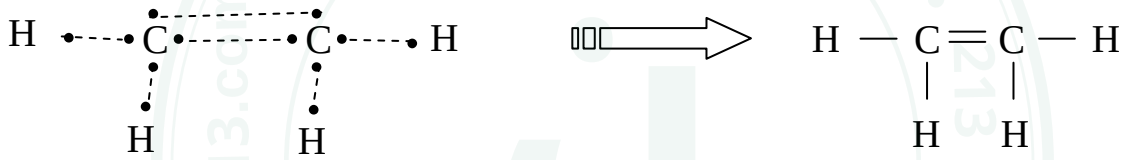
• تمثيل لويس لجزيء كبريتيد الهيدروجين (أو سلفيد الهيدروجين) SH_2 :



• تمثيل لويس لجزيء الإيثان C_2H_6 :



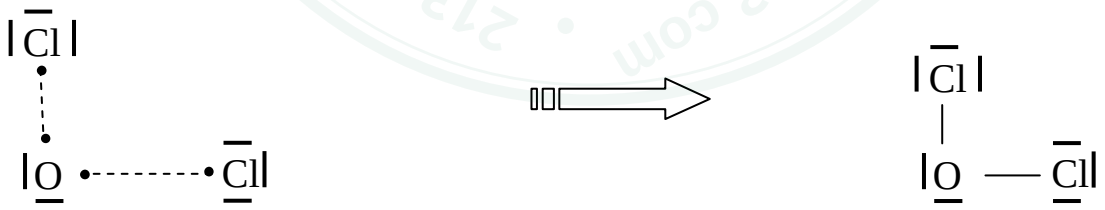
• تمثيل لويس لجزيء الإيثن (الإيثلين) C_2H_4 :



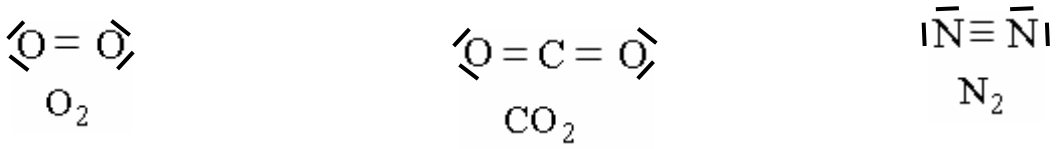
• تمثيل لويس للجزيء C_2H_2 :



• تمثيل لويس لجزيء أحادي أكسيد ثنائي الكلور Cl_2O :

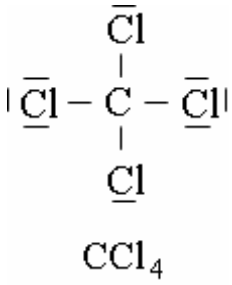


بنفس الطريقة نجد :

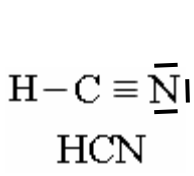


www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

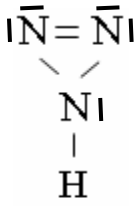
najah213.com · نجاح 213



CCl_4



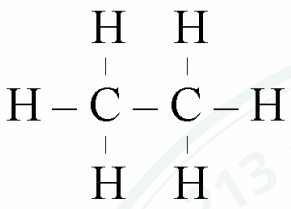
HCN



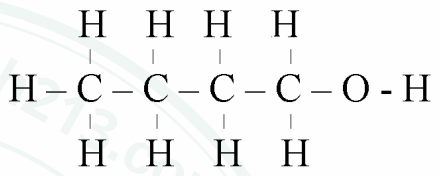
N_3H

التمرين (19): (التمرين : 016 في بنك التمارين على الموقع) (**)

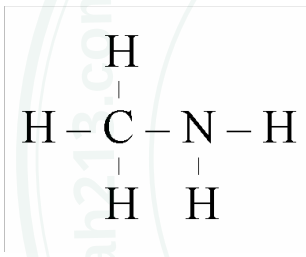
1- فيما يلي الصيغ الجزيئية المفصلة لبعض الأنواع الكيميائية :



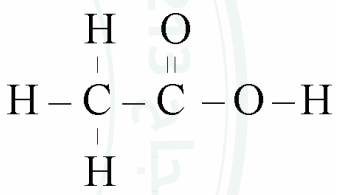
(A)



(B)



(C)



(D)

أكتب الصيغة الجزئية المجملة و كذا الصيغة الجزيئية نصف المفصلة الموافقة لكل صيغة جزيئية مفصلة .

2- نوعين كيميائيين (E) و (F) صيغتها الجزيئية نصف المفصلة كما يلي :

$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ (E)　　$CH_3 - CHOH - CH_3$ (F)

أ- عرف التماكب .

ب- هل النوعين الكيميائيين (E) و (F) متماكبين .

الأجوبة :

1- الصيغة الجزيئية المجملة و الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :

(A) → C_2H_6 → CH_3-CH_3

(B) → $C_4H_{10}O$ → CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH

(C) → CH_5N → CH_3-NH_2

(D) → $C_2H_4O_2$ → CH_3-CO_2H

2- أ - تعريف التماكب :

هي أنواع كيميائية لها نفس الصيغة الجزيئية المجملة و تختلف في الصيغة الجزيئية المفصلة .

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ب- النوعين الكيميائيين (E) و (F) أنهما متماكبين أم لا :
نكتب الصيغة الجزيئية المجملة للنوعين الكيميائيين (E) و (F) :

$(E) \rightarrow C_3H_8O$
$(F) \rightarrow C_3H_8O$

نلاحظ أن النوعين الكيميائيين (E) و (F) لهما نفس الصيغة الجزيئية المجملة إذن هما متماكبين .

التمرين (20) : (التمرين : 017 في بنك التمارين على الموقع) (**)

1- فيما يلي الصيغ الجزيئية المجملة لبعض الأنواع الكيميائية :
C_3H_8 ، C_3H_6 ، C_3H_4 ، C_3H_8O ، C_3H_6O ، $C_3H_6O_2$ ، C_3H_9N .
- أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة و كذا الصيغة الجزيئية نصف المفصلة لكل نوع كيميائي .
2- البنزين هو مركب عضوي صيغته الجزيئية المجملة C_6H_6 ، أكتب صيغته الجزيئية المفصلة علما أنه ذو سلسلة كربونية مغلقة .
3- فيما يلي الصيغ الجزيئية نصف المفصلة لبعض الأنواع الكيميائية ، أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة الموافقة لكل صيغة :

$CH_3 - CO_2 - CH_3$
(b)

$CH_3 - CH_3O$
(a)

$CH_3 - CH_2 - COH(CH_3) - CH_3$
(D)

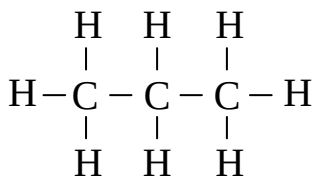
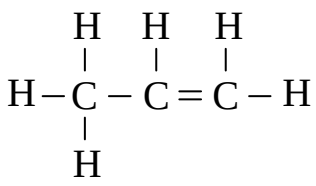
$CH_3 - CH_2 - CHO$
(C)

يعطى :

العنصر الكيميائي	H	C	N	O
Z	1	6	7	8

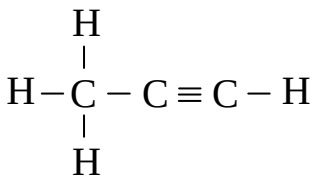
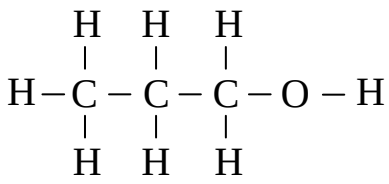
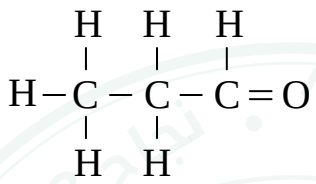
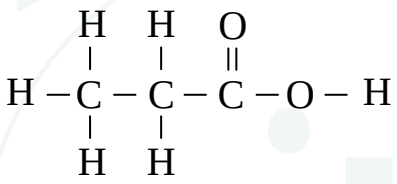
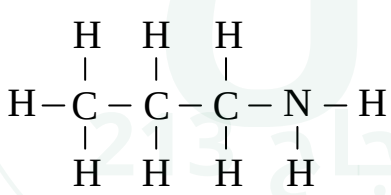
الأجوبة :

1- الصيغ الجزيئية المفصلة و نصف المفصلة :

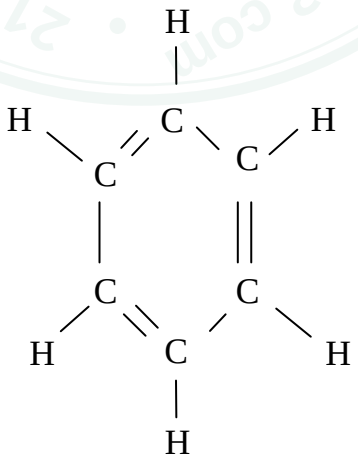
الصيغة الجزيئية نصف المفصلة	الصيغة الجزيئية المفصلة	الصيغة الجزيئية المجملة
$CH_3 - CH_3 - CH_3$		C_3H_8
$CH_3 - CH = CH_2$		C_3H_6

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

C_3H_4		$CH_3 - C \equiv CH$
C_3H_8O		$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$
C_3H_6O		$CH_3 - CH_2 - CHO$
$C_3H_6O_2$		$CH_3 - CH_2 - CHO_2$
C_3H_9N		$CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$

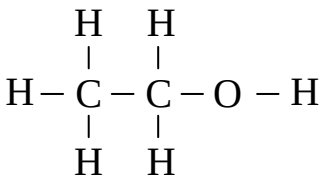
2- الصيغة الجزيئية المفصلة للبنزين :



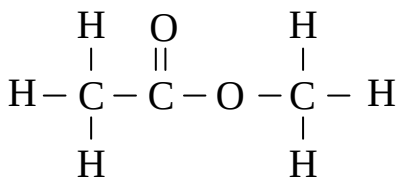
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

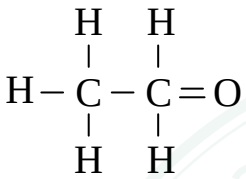
3- الصيغ الجزيئية المفصلة :



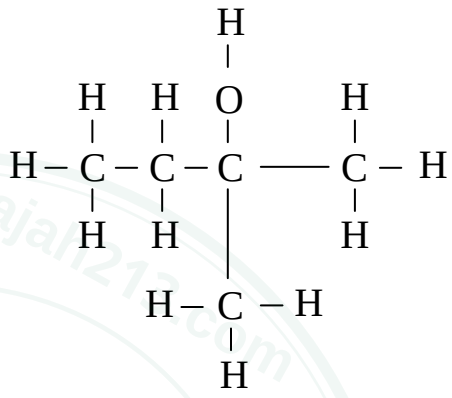
(a)



(b)



(C)



(D)

التمرين (21) : (التمرين : 018 في بنك التمارين على الموقع) (**)

لدينا الأنواع الكيميائية التالية :

- ثنائي أكسيد الكربون CO_2 هو غاز خانق ، إذا استنشق بكثافة يؤدي إلى الإغماء و حتى إلى الموت .
- الفوسجين $COCl_2$ هو غاز نتحصل عليه بتفاعل بين غاز الكلور و غاز الفحم و هو غاز سام جدا استعمل أثناء الحرب العالمية الثانية و يستعمل حاليا في صناعة انتاج المطاط .
- كبريتيد الهيدروجين H_2S (أو سلفيد الهيدروجين) هو غاز عديم اللون قابل للاشتعال وهو كريه الرائحة تشبه رائحته عفن البيض. يستخرج من الغاز المصاحب للبترول .
- غاز النشادر NH_3 هو غاز شديدة السمية ، يستعمل عادة كمادة التبريد في محطات التبريد .
- رباعي كلورو الميثان CCl_4 (أو رباعي كلوريد الكربون) هو عبارة عن سائل شفاف ذو رائحة مقبولة .

1- أكتب التوزيع الإلكتروني ثم عدد الأزواج الرابطة و عدد الأزواج غير الرابطة في كل من الذرات التالية : الهيدروجين H ، الكربون C ، الآزوت N ، الأكسجين O ، الكبريت S ، الكلور Cl .

يعطى :

العنصر الكيميائي	H	C	N	O	S	Cl
Z	1	6	7	8	16	17

2- في كل جزيء من الجزيئات المذكورة :

- مثل الجزيء حسب نموذج لويس .
- استنتج هندسة الجزيء المتوقعة حسب VSEPR (الكتابة الرمزية AX_nE_m)
- أعط تمثيل جليسبي لجزيئات الأنواع الكيميائية المذكورة ثم مثلها حسب نموذج كرام .

ملاحظة : يمكن إعطاء الإجابة في جدول .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- التوزيع الالكتروني ، عدد الأزواج الرابطة و الأزواج غير الرابطة :

الذرة	التوزيع الالكتروني	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج غير الرابطة
$_1H$	$K^{(1)}$	1	0
$_6C$	$K^{(2)}L^{(4)}$	4	0
$_7N$	$K^{(2)}L^{(5)}$	3	1
$_8O$	$K^{(2)}L^{(6)}$	2	2
$_{16}S$	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(6)}$	2	2
$_{17}Cl$	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)}$	1	3

* ثنائي أكسيد الكربون CO_2 :

- تمثيل لويس :

$$\langle O = C = O \rangle$$

- هندسة الجزيء حسب VSEPR : (AX_2)

- تمثيل جلبسبي :

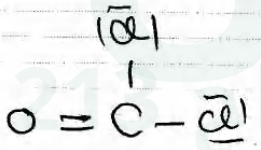
$$\langle O = C = O \rangle$$

- تمثيل كرام :

$$\langle O = C = O \rangle$$

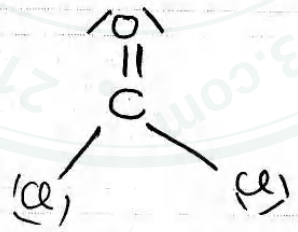
* الفوسجين $COCl_2$:

- تمثيل لويس :



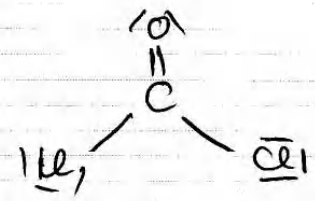
- هندسة الجزيء حسب VSEPR : AX_3

- تمثيل جلبسبي :



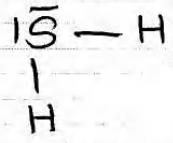
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

- تمثيل كرام :



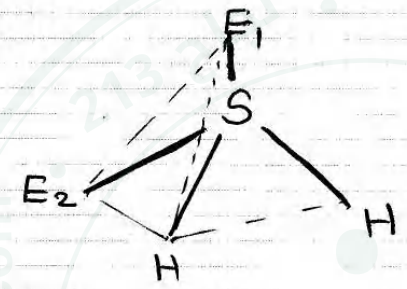
* كبريتيد الهيدروجين : H_2S

- تمثيل لويس :



- هندسة الجزيء حسب VSEPR : AX_2E_2

- تمثيل جلسي :

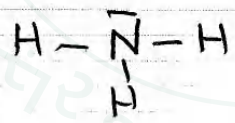


- تمثيل كرام :



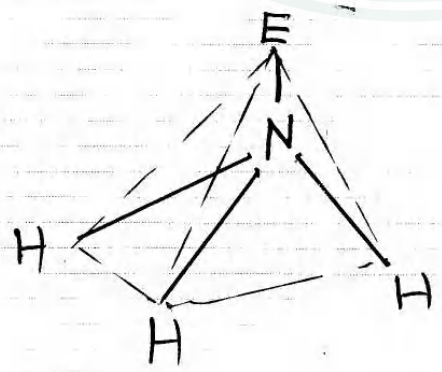
* غاز النشادر NH_3 :

- تمثيل لويس :



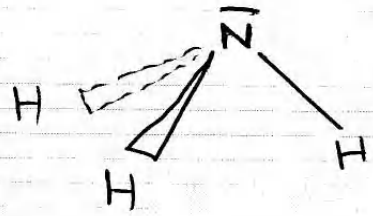
- هندسة الجزيء حسب VSEPR : AX_3E

- تمثيل جلسي



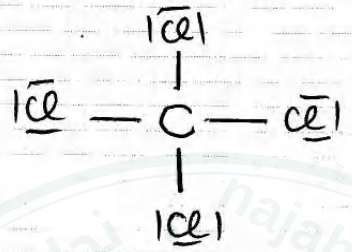
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

- تمثيل كرام :



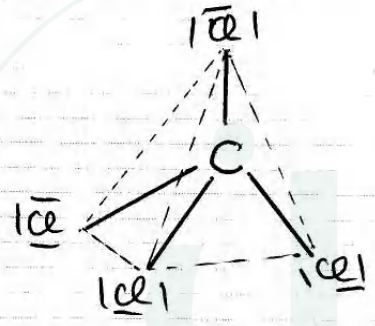
* رباعي كلور الميثان CCl_4

- تمثيل لويس :

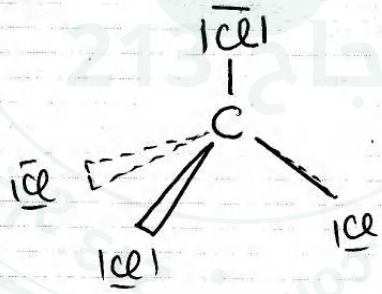


- هندسة الجزيء حسب VSEPR : AX_4

- تمثيل جلبسي :



- تمثيل كرام :



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

8- تمارين متنوعة

التمرين (22) : (التمرين : 019 في بنك التمارين على الموقع) (**)

1- أكتب التوزيع الإلكتروني للأفراد الكيميائية التالية :

$_{12}Mg^{2+}$ ، $_{9}F$ ، $_{17}Cl^{-}$ ، $_{13}Al^{3+}$ ، $_{8}O^{2-}$

2- حدد مع التوضيح العدد الذري Z للعناصر الكيميائية التالية :

- العنصر X_1 شحنة نواته $q = 2.88 \cdot 10^{-18}$ C .
- العنصر X_2 نظير العنصر $^{31}_{15}X$.
- العنصر X_3 عدده الكتلي A مساوي لعدده الذري Z .
- العنصر X_4 ينتمي إلى عائلة الهالوجينات و التوزيع الإلكتروني لشاردته $K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$.
- العنصر X_5 شحنة شاردته $q = +4.8 \cdot 10^{-19}$ C و ينتمي إلى السطر الثاني من الجدول الدوري .

يعطى : $e^{+} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C

الأجوبة :

1- التوزيع الالكتروني :

- $_{12}Mg^{2+} : K^{(2)}L^{(8)}$
- $_{9}F : K^{(2)}L^{(7)}$
- $_{17}Cl^{-} : K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$
- $_{13}Al^{3+} : K^{(2)}L^{(8)}$
- $_{8}O^{2-} : K^{(2)}$

2- العدد الذري Z :

العنصر X_1

$q = Z e^{+} \rightarrow Z = \frac{q}{e^{+}}$

$Z = \frac{2,88 \cdot 10^{-18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 18$

العنصر X_2

النظائر هي أفراد كيميائية تختلف في العدد الذري Z وكون X_2 نظير العنصر $^{31}_{15}X$ يكون : $Z = 15$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

العنصر X_3

الفرد الكيميائي الذي فيه العدد الكتلي مساوي للعدد الذري هو الهيدروجين ^1_1H اذن : $Z=1$

العنصر X_4

كما أن العنصر X_4 ينتمي إلى عائلة الهالوجينات فهو ينتمي إلى العمود السابع وبالتالي يحتوي في طبقته الأخيرة على 7 الكترونات كما أنه عنصر كهروسلبي يميل إلى اكتساب الكترون ، وكون أن التوزيع الالكتروني لشاردته بعد

العنصر X_5

نتحقق بشاردة العنصر X_5 موجبة حيث :

$$\frac{q}{e^+} = \frac{4,8 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3$$

هذا يعني أن ذرة العنصر X_5 تميل إلى فقدان 3 الكترونات وكون أن العنصر X_4 ينتمي إلى السطر الثاني من الجدول الدوري فهذا يعني أن ذرته لها طبقتين K ، L و عليه فان توزيعها الالكتروني يكون كما يلي :

$K^{(2)}L^{(3)}$

التمرين (23): (التمرين : 020 في بنك التمارين على الموقع) (**)

عنصران كيميائيان $^{A1}_{Z1}X$ ، $^{A2}_{Z2}Y$ ، كتلتهما على الترتيب : $58,45 \cdot 10^{-27}$ kg ، $40,08 \cdot 10^{-27}$ kg

يعطى : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg .

1- استنتج كل من A_1 ، A_2 .

2 - علما أن $A_1 = Z_1 + 18$.

أ- ماذا تمثل القيمة 18 في النواة .

ب- حدد قيمة Z_1 ثم أعط التوزيع الإلكتروني للعنصر X_1 .

جـ- حدد موقعه في الجدول الدوري ، استنتج العائلة التي ينتمي إليها .

د- أكتب رمز شاردة X المتوقعة و احسب شحنتها ثم أعط توزيعها الإلكتروني .

3- العنصر Y هو عنصر ينتمي إلى عائلة القلائيات و يحتوي على 3 طبقات .

أ- أكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر Y و حدد عددي الذري Z .

ب- أحسب شحنة نواة هذا العنصر Y و كذا شحنة سحابته الإلكترونية ، استنتج شحنة ذرته .

جـ- عدد العدد الكتلي لنواة العنصر Y إذا علمت أن نواته تحتوي على 12 نترون .

4- من بين الأنوية التالية $^{31}_{16}X_1$ ، $^{31}_{15}X_2$ ، $^{37}_{17}X_3$ ، توجد نواة نظير العنصر X .

أ- عرف النظائر .

ب- حدد رمز نواة نظير العنصر X من بين الأنوية السابقة .

5- يمكن للعنصران X و Y لتشكيل مركب معين ، أكتب صيغة هذا النوع الكيميائي .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الأجوبة :

1- قيمتي A_1 ، A_2 :

$m(^A_Z X) = A m_p \rightarrow A = \frac{m(^A_Z X)}{m_p}$

- $A_1 = \frac{m(X)}{m_p} = \frac{58,45 \cdot 10^{-27}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 35$
- $A_2 = \frac{m(Y)}{m_p} = \frac{40,08 \cdot 10^{-27}}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 24$

2- أ- تمثل القيمة 18 عدد النترونات $(N=18)$

ب- قيمة Z_1 :

$A_1 = Z_1 + 18 \rightarrow Z_1 = A - 18$

$Z_2 = 35 - 18 = 17$

- التوزيع الالكتروني للعنصر X :

$K^{(2)} L^{(8)} M^{(7)}$

- الموقع في الجدول الدوري :

- يوجد 3 طبقات K, L, M ← السطر الثالث
- يوجد بالطبقة الأخيرة M 3 الكترونات ← العمود السابع

* العائلة التي ينتمي إليها العنصر X : الهالوجينات .

هـ- رمز شاردة X المتوقعة :

$q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} C$

- التوزيع الالكتروني لشاردة X :

$K^{(2)} L^{(8)} M^{(8)}$

3- أ- التوزيع الالكتروني للعنصر Y :

العنصر Y ينتمي إلى عائلة الفلزيات صلابتي أنه موجود في العمود الأول وبالتالي تحتوي طبقته الأخيرة على الكترون واحد ، وكون أنه يحتوي على 4 طبقات يكون توزيعه الالكتروني $K^{(2)} L^{(8)} M^{(1)}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- العدد الذري للعنصر Y :

$Z = 2 + 8 + 1 = 11$

ب- شحنة نواة Y :

$q_n(Y) = Ze^+ = 11 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,76 \cdot 10^{-18} C$

- شحنة السحابة الالكترونية لذرة Y :

$q_e = Ze^- = 11(-1,6 \cdot 10^{-19}) = -1,76 \cdot 10^{-18} C$

- شحنة ذرة Y :

$q_a = q_n + q_e$

$q_a = +1,76 \cdot 10^{-18} - 1,76 \cdot 10^{-18} = 0$

جـ- العدد الكتلي لنواة Y :

$A = Z + N = 11 + 12 = 23$

4- أ- تعريف النظائر :

هي افراد كيميائية تنتمي لنفس العنصر الكيميائي تختلف في العدد الشحني ج و تختلف في العدد الكتلي A .

ب- تحديد نظير العنصر X :

من تعريف النظائر يكون نظير العنصر X هو : $^{37}_{17}X_3$

5- رمز النوع الكيميائي الناتج عن اتحاد العنصرين X و Y :

لتحقيق القاعدة الثمانية الالكترونية تتحد ذرة مع العنصر X مع ذرة من العنصر Y ليتشكل الفرد الكيميائي ذو الصيغة YX

التمرين (22) : (التمرين : 022 في بنك التمارين على الموقع) (**)

1- البنتان هو نوع كيميائي صيغته الجزيئية المجملة C_5H_{12} .

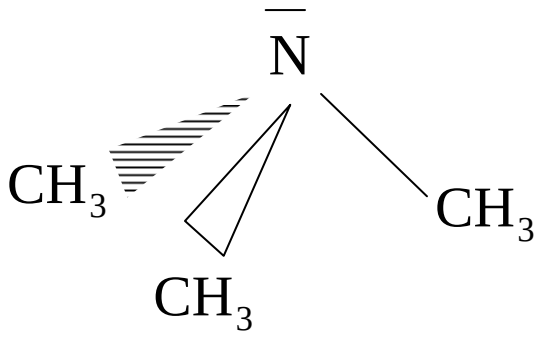
أ- أكتب التوزيع الإلكتروني لذرتي الكربون C و الهيدروجين H ، ثم حدد عدد الأزواج الرابطة و عدد الأزواج غير الرابطة في كل ذرة .

يعطى : $Z(C) = 6$ ، $Z(H) = 1$.

ب- أكتب الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة للبنتان .

جـ- اختر الصيغة التي تتميز بسلسلة كربونية غير المتفرعة و مثلها حسب نموذج كرام .

2- ثلاثي ميثيل أمين هو نوع كيميائي يمثل جزيئه حسب نموذج كرام كما يلي :



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

أ- أكتب الصيغة AX_nE_m حسب VSEPR .
ب- مثل جزيء ثلاثي ميثيل أمين حسب نموذج لويس ، ثم أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة ثم الصيغة الجزيئية المجملة .
جـ- لثلاثي ميثيل أمين عدة مماكبات .
- عرف المماكبات .
- أكتب صيغتين مفصلتين لنوعين كيميائيين مماكبين لثلاثي ميثيل أمين .

3- إليك تمثيل لويس لجزيء آخر لثنائي أكسيد الكربون بطريقتين (A) و (ب) :

$$|O \equiv C - \overline{O}|$$ (A)

$$\langle O = C = O \rangle$$ (B)

أ- هل قاعدة الثمانية محققة في كل من الصيغتين A و B .
ب- أي الصيغتين A و B أصح تمثيلا ؟ علل .

الأجوبة :

1- أ) التوزيع الإلكتروني لذرتي الكربون C و الهيدروجين H :

الذرة	التوزيع الإلكتروني	عدد الأزواج الرابطة	عدد الأزواج غير الرابطة
H	$K^{(1)}$	1	0
C	$K^{(2)}M^{(8)}$	4	0

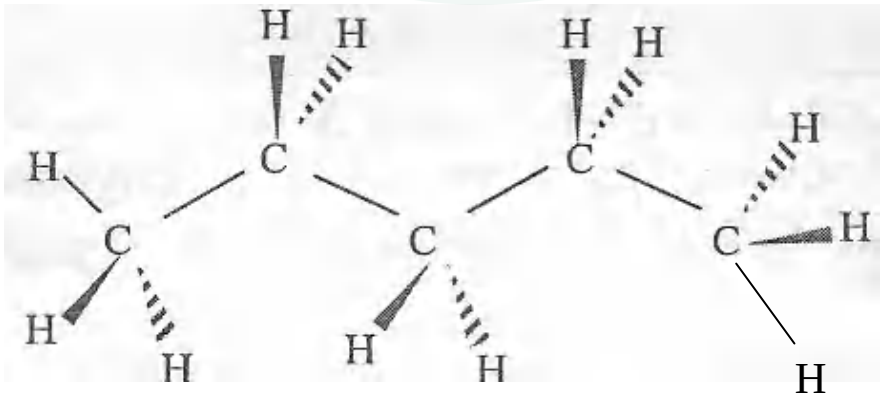
ب) الصيغ الجزيئية نصف المفصلة للبنتان :

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

$CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$

$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$

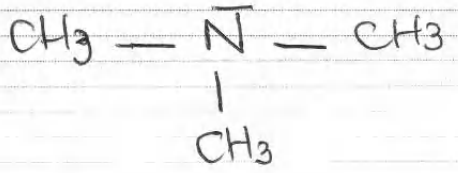
جـ) تمثيل كرام للصيغة ذات السلسلة الكربونية غير المتفرعة :



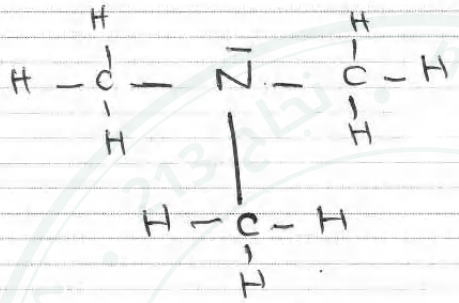
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

2-أ- الصيغة AX_nE_m حسب VSEPR : AX_3E .

2- ب- تمثيل لويس :



الصيغة الخزئية المفصلة :



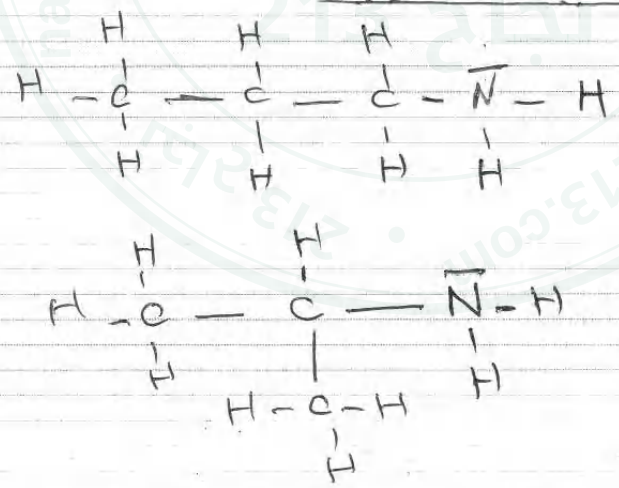
C_3H_9N

- الصيغة الخزئية المجملة :

جـ- ▪ تعريف المماكبات :

المماكبات هي انواع كيميائية تتفق في الصيغة الجزيئية المجملة و تختلف في الصيغة الجزيئية المفصلة .

▪ صيغتين مفصلتين لمماكبين :



3- أ- نعم قاعدة الثمانية محققة في كل منهما .

ب- الأصح تمثيلا هو التمثيل (B) الذي فيه تتحقق قاعدة الثمانية الإلكترونية و فيه ذرة الاكسجين تحتوي على زوجين إلكترونين رابطين حسب الجدول السابق ، بينما تتحقق قاعدة الثمانية الإلكترونية في التمثيل (A) وذرة الأكسجين فيه تحتوي على ثلاث أزواج إلكترونية رابطة (رابطة ثلاثية)

najah213.com · نجاح 213
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

التمرين (23) : (التمرين : 023 في بنك التمارين على الموقع) (**)

اعتمادا على الجدول الدروي المبسط المقابل . أجب عن الأسئلة التالية :

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

1- ما هي العناصر الكيميائية التي توافق التوزيعات الإلكترونية التالية :
- $X_1 \leftarrow K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$.
- $X_2 \leftarrow K^{(2)}$.
- $X_3 \leftarrow K^{(2)}L^{(4)}$.

2- أبحث على رموز لثلاثة شوارد موجبة توزيعاتها الإلكترونية : $K^{(2)}L^{(8)}$.

3- أبحث على رموز لثلاثة شوارد سالبة توزيعهما الإلكتروني : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$.

الأجوبة :

1- العناصر الكيميائية التي توافق التوزيعات الالكترونية :
نحدد العناصر الكيميائية بناءً على الجدول الدوري ، وبث توافق عدد الطبقات رقم السطر وعدد الالكترونات في الطبقة الأخيرة رقم العمود باستثناء غاز الهيليوم الذي يوجد في العمود الثامن وعلى هذا الأساس يكون :

العنصر	التوزيع الالكتروني	السطر	العمود	العنصر
X_1	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$	3	1	Na
X_2	$K^{(1)}$	1	8	He
X_3	$K^{(2)}L^{(4)}$	2	4	C

2- رموز الشوارد الموجبة التي توزيعها الالكتروني : $K^{(2)}L^{(8)}$

- نحصل على شوارد موجبة عندما تفقد ذرة الكترون أو أكثر وهذا يتحقق في الذرات التي تحتوي طبقتها الأخيرة على الكترون ، الكترونين ، 3 الكترونات ، وكون أن الشاردة الناتجة تحتوي على طبقتين K ، L تكون الطبقة الأخيرة في الذرة هي L وعليه رموز الشوارد الموافقة بناءً على الجدول الدوري الحصى كما يلي :

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- $K^{(1)}L^{(8)}M^{(1)} \longrightarrow Na^{+}$
- $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)} \longrightarrow Mg^{2+}$
- $K^{(2)}L^{(8)}M^{(3)} \longrightarrow Al^{3+}$

3- رموز الشوارد السالبة التي توزيعها الالكتروني: $K^{(2)}L^{(8)}M^{(3)}$

- نحصل على شوارد سالبة عندما تكتسب ذرة الكبريت أو الكلور إلكترونين أو 3 إلكترونات وهذا يتحقق في الذرات التي توزيعها الالكتروني في الطبقة الأخيرة يوجد 5 إلكترونات ، 6 إلكترونات ، 7 إلكترونات ، وكون أن الشاردة السالبة الناتجة تحتوي على ثلاث طبقات K ، L ، M تكون الطبقة الأخيرة في الذرة هي M وعليه رموز الشوارد الموافقة بناءً على الجدول الدوري المحطى كما يلي :

- $K^{(2)}L^{(8)}M^{(5)} \longrightarrow P^{3-}$
- $K^{(2)}L^{(8)}M^{(6)} \longrightarrow S^{2-}$
- $K^{(2)}L^{(8)}M^{(7)} \longrightarrow Cl^{-}$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com