الوحدة الأولى : التفاعلات الكيميائية ① الاتحاد الكيميائى

مقدمة :

- يبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الآن ١١٨ عنصرًا (٩٢ عنصر طبيعى ، ٢٦ عنصر محضر صناعياً) .
- يمكن تصنيف العناصر حسب خواصها وتركيبها الإلكترونى إلى (فلزات – لا فلزات – غازات خاملة) .

****

أولا : الفلزات

خواص الفلزات :

(١) جميعها عناصر صلبة (ماعدا الزئبق الفلز السائل الوحيد) .
(٢) لها بريق معدنى .
(٣) جيدة التوصيل للحرارة وللكهرباء .
(٤) قابلة للطرق والسحب والتشكيل .
(٥) تحتوى فى مستوى الطاقة الخارجى لذراتها على (١) أو (٢) أو (٣) إلكترونات.
(أقل من ٤ إلكترونات / أقل من نصف سعتها بالإلكترونات) .

سلوك ذرات الفلزات أثناء التفاعل الكيميائى :

تميل ذرات الفلزات أثناء التفاعل الكيميائى إلى إعطاء إلكتروناتها الخارجية إلى ذرات عناصر أخرى وتتحول إلى أيون موجب يحمل عددًا من الشحنات الموجبة مساويًا لعدد الإلكترونات المعطاة.

الأيون الموجب :

هو ذرة عنصر فلزى فقدت إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.

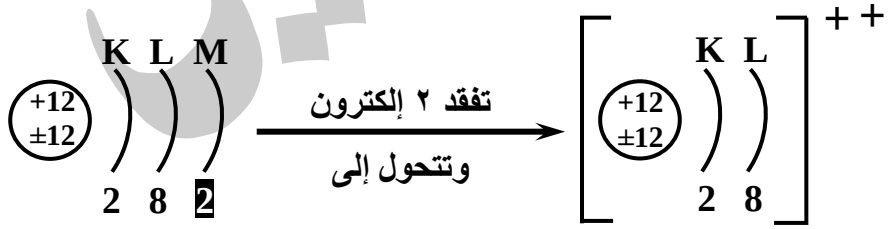
أمثلة :

(١) **الصوديوم :** $^{23}_{11}Na$

ذرة صوديوم متعادلة Na — أيون صوديوم موجب Na^+

(١١) إلكترون	>	(١٠) إلكترونات
(١١) بروتون	=	(١١) بروتون
(١٢) نيوترون	=	(١٢) نيوترون
(٣) مستويات طاقة	>	(٢) مستوى طاقة

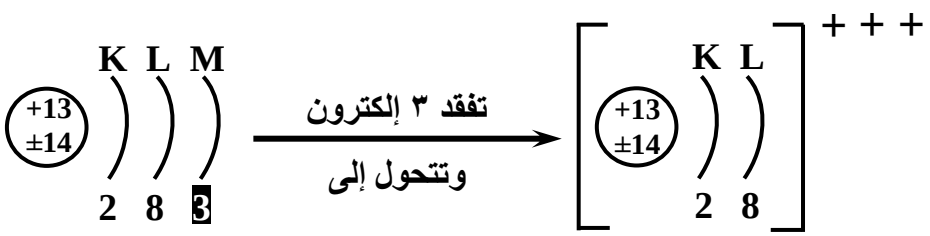
(٢) **الماغنسيوم :** $^{24}_{12}Mg$



ذرة ماغنسيوم متعادلة Mg — أيون ماغنسيوم موجب Mg^{+2}

(١٢) إلكترون	>	(١٠) إلكترونات
(١٢) بروتون	=	(١٢) بروتون
(١٢) نيوترون	=	(١٢) نيوترون
(٣) مستويات طاقة	>	(٢) مستوى طاقة

(٣) **الألومنيوم :** $^{27}_{13}Al$



ذرة ألومنيوم متعادلة Al — أيون ألومنيوم موجب Al^{+3}

(١٣) إلكترون	>	(١٠) إلكترونات
(١٣) بروتون	=	(١٣) بروتون
(١٤) نيوترون	=	(١٤) نيوترون
(٣) مستويات طاقة	>	(٢) مستوى طاقة

خواص الأيون الموجب :

(١) يحمل عدد من الشحنات الموجبة يساوى عدد الإلكترونات المفقودة .
(٢) عدد البروتونات أكبر من عدد الإلكترونات .
(٣) عدد مستويات الطاقة له أقل من عدد مستويات الطاقة في ذرته .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يعتبر الماغنسيوم $_{12}Mg$ من الفلزات ؟	لأنه يحتوى في مستوى طاقته الخارجي على إلكترونين .
٢	تميل ذرات العناصر الفلزية إلى فقد إلكتروناتها أثناء التفاعل الكيميائى ؟	حتى يكون مستوى طاقتها الخارجى مكتملاً بالإلكترونات .
٣	عندما تفقد الذرة إلكتروناً أو أكثر تصبح أيوناً موجباً ؟	لأن عدد البروتونات الموجبة يكون أكبر من عدد الإلكترونات السالبة بمقدار ما فقدته الذرة من إلكترونات .

****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	الطرق على قطعة من الحديد ؟	لا تنكسر لأن الحديد فلز (قابل للطرق) .
٢	فقد ذرة عنصر فلزى إلكترون أو أكثر ؟	تتحول إلى أيون موجب يحمل عددًا من الشحنات الموجبة يساوى عدد الإلكترونات المفقودة.
٣	فقد ذرة صوديوم إلكترون أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون صوديوم Na^{+} يحمل شحنة موجبة واحدة .
٤	فقد ذرة ماغنسيوم إلكترونين أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون ماغنسيوم Mg^{+2} يحمل شحنتين موجبتين .
٥	فقد ذرة ألومنيوم ثلاثة إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون ألومنيوم Al^{+3} يحمل ثلاث شحنات موجبة .

****

ثانيا : اللافلزات

خواص اللافلزات :

(١) توجد في صورة صلبة أو غازية بالإضافة إلى عنصر البروم (اللافلز السائل الوحيد) .
(٢) ليس لها بريق معدنى .
(٣) غير قابلة للطرق والسحب .
(٤) رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء ماعدا الكربون (الجرافيت) يوصل الكهرباء .
(٥) تحتوى فى مستوى الطاقة الخارجى لذراتها على (٥) أو (٦) أو (٧) إلكترونات.
(أكبر من ٤ إلكترونات / أكبر من نصف سعتها بالإلكترونات) .

سلوك ذرات اللافلزات أثناء التفاعل الكيميائى :

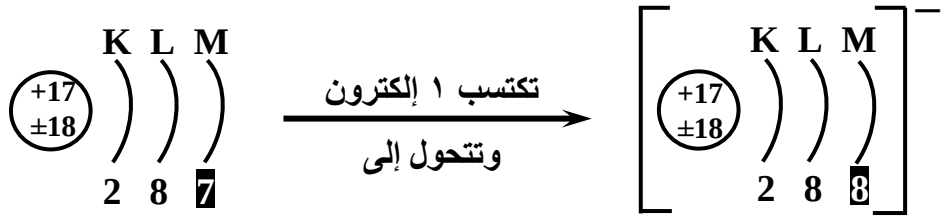
تميل ذرات اللافلزات أثناء التفاعل الكيميائى إلى اكتساب إلكترونات من ذرات أخرى ليكتمل مستواها الخارجى وتتحول إلى أيونات سالبة تحمل عددًا من الشحنات السالبة مساويًا لعدد الإلكترونات التى اكتسبتها .

الأيون السالب :

هو ذرة عنصر لا فلزى اكتسبت إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.

أمثلة :

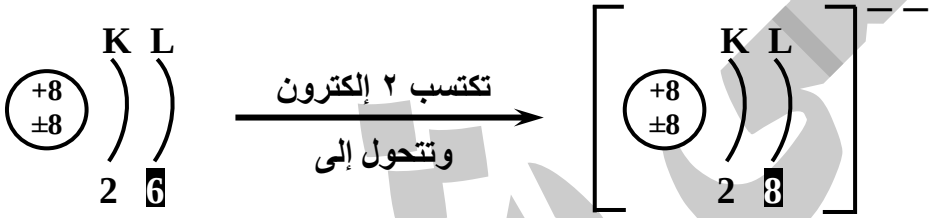
(١) الكلور : $^{35}_{17}Cl$



ذرة كلور متعادلة Cl — أيون كلور سالب Cl^-

(١٧) إلكترون	<	(١٠) إلكترونات
(١٧) بروتون	=	(١٧) بروتون
(١٨) نيوترون	=	(١٨) نيوترون
(٣) مستويات طاقة	=	(٣) مستويات طاقة

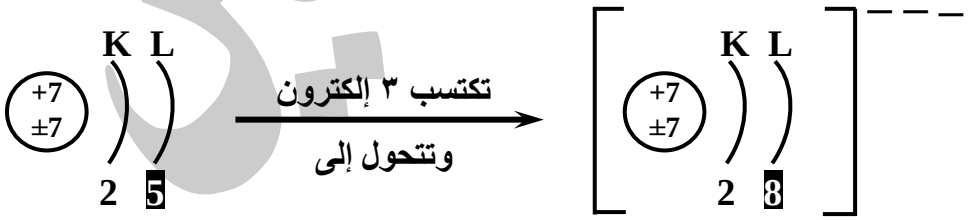
(٢) الأكسجين : $^{16}_{8}O$



ذرة أكسجين متعادلة O — أيون أكسجين سالب O^{-2}

(٨) إلكترون	<	(١٠) إلكترونات
(٨) بروتون	=	(٨) بروتون
(٨) نيوترون	=	(٨) نيوترون
(٢) مستوى طاقة	=	(٢) مستوى طاقة

(٣) النيتروجين : $^{14}_{7}N$



ذرة نيتروجين متعادلة N — أيون نيتروجين سالب N^{-3}

(٧) إلكترون	<	(١٠) إلكترونات
(٧) بروتون	=	(٧) بروتون
(٧) نيوترون	=	(٧) نيوترون
(٢) مستوى طاقة	=	(٢) مستوى طاقة

خواص الأيون السالب :

(١) يحمل عدد من الشحنات السالبة يساوى عدد الإلكترونات المكتسبة .
(٢) عدد الإلكترونات أكبر من عدد البروتونات.
(٣) عدد مستويات الطاقة له يساوى عدد مستويات الطاقة في ذرته .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	يعتبر الكلور $_{17}Cl$ من اللافلزات ؟	لأنه يحتوى في مستوى طاقته الخارجي على ٧ إلكترونات .
٢	تميل ذرات العناصر اللافلزية إلى اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى ؟	حتى يكون مستوى طاقتها الخارجى مكتملاً بالإلكترونات .
٣	عندما تكتسب الذرة إلكتروناً أو أكثر تصبح أيوناً سالباً ؟	لأن عدد الإلكترونات السالبة يكون أكبر من عدد البروتونات الموجبة بمقدار ما اكتسبته الذرة من إلكترونات .
٤	تختلف ذرة العنصر عن أيونه فى عدد الإلكترونات ؟	لأن عدد الإلكترونات فى الأيون يكون اقل أو أكثر من عددها فى نفس الذرة بمقدار عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة .
٥	تساوى عدد الإلكترونات فى أيون كل من الماغنسيوم $_{12}Mg$ والأكسجين $_{8}O$ ؟	لأن ذرة الماغنسيوم $_{12}Mg$ تفقد إلكترونين أثناء التفاعل بينما ذرة الأكسجين $_{8}O$ تكتسب إلكترونين فيصبح فى أيون كل منهما ١٠ إلكترونات .

****

م	ماذا يحدث عند	الإجابة
١	الطرق على قطعة من الكربون ؟	تتفتت بسهولة لأن الكربون لا فلز (غير قابل للطرق) .
٢	اكتساب ذرة كلور إلكترون أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون سالب Cl^- يحمل شحنة سالبة واحدة .
٣	اكتساب ذرة أكسجين إلكترونين أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون سالب O^{-2} يحمل شحنتين سالبتين .
٤	اكتساب ذرة نيتروجين ثلاثة إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى ؟	تتحول إلى أيون سالب N^{-3} يحمل ثلاث شحنات سالبة.

****

ملاحظات هامة :

- عندما تتحول الذرة إلى أيون فإن العدد الكتلى يظل كما هو بدون تغيير بينما يتغير عدد الإلكترونات .
- تعتبر ذرة الهيدروجين $_{1}H$ من اللافلزات بالرغم من احتواء مستوى طاقتها الخارجي على ١ إلكترون .
- تعتبر ذرة الكربون $_{6}C$ من اللافلزات بالرغم من احتواء مستوى طاقتها الخارجي على ٤ إلكترون .

****

معلومات إثرائية :

- العالم برزيليوس هو أول من قسّم العناصر إلى فلزات ولا فلزات فى القرن التاسع عشر .
- العالم المصرى أحمد زويل حصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٩ م تقديرا لدوره في اختراع كاميرا فائقة السرعة تعمل بالليزر ولها القدرة على رصد حركة الجزيئات عند تكوينها .
- عندما تعطى الذرة إلكترونًا أو أكثر يقل نصف قطرها فيقل حجمها بسبب نقص عدد الإلكترونات عن عدد البروتونات وزيادة جذب النواة للإلكترونات المتبقية (أى أن : نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته) .
- عندما تكتسب الذرة إلكترونًا أو أكثر يزداد نصف قطرها فيزداد حجمها بسبب زيادة عدد الإلكترونات عن البروتونات وحدوث تنافر بينها (أى أن : نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته) .

****

مقارنات هامة جداً

الذرة	الأيون
هى أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن تشترك فى التفاعلات الكيميائية .	هو ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
متعادلة الشحنة .	موجب أو سالب الشحنة .
عدد الإلكترونات بها يساوى عدد البروتونات .	عدد الإلكترونات به لا يساوى عدد البروتونات .
مستوى طاقتها الخارجى غير مكتمل بالإلكترونات ما عدا ذرات العناصر الخاملة .	مستوى طاقته الخارجى مكتمل بالإلكترونات

****

الأيون الموجب	الأيون السالب
ذرة فقدت إلكترون أو أكثر .	ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر .
يتكون من ذرة الفلز .	يتكون من ذرة اللافلز .
يحمل شحنات موجبة تساوى عدد الإلكترونات المفقودة .	يحمل شحنات سالبة تساوى عدد الإلكترونات المكتسبة .
عدد الإلكترونات فيه أقل من عدد البروتونات .	عدد الإلكترونات فيه أكبر من عدد البروتونات .
عدد مستويات الطاقة فيه أقل من عدد مستويات الطاقة في ذرته .	عدد مستويات الطاقة فيه يساوى عدد مستويات الطاقة في ذرته .

****

ثالثا : الغازات الخاملة

الغازات الخاملة : هى عناصر لا تشترك فى التفاعلات الكيميائية لاكتمال مستوى الطاقة الخارجى لذراتها بالإلكترونات .

- هى عناصر يكون المستوى الخارجى لها مكتملاً بالإلكترونات لذلك :
  (١) لا تدخل فى تفاعلات كيميائية مع ذرات أخرى .
  (٢) تتكون جزيئاتها من ذرة واحدة مفردة .
  (٣) لا تكون أيونات موجبة أو سالبة فى الظروف العادية.
- تتميز ذرات الغازات الخاملة بأن مستوى طاقتها الخارجى مكتمل بـ ٨ إلكترونات باستثناء ذرة الهيليوم ٢ إلكترون فقط.

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	لا تدخل الغازات الخاملة فى التفاعلات الكيميائية فى الظروف العادية ؟	لاكتمال مستوى الطاقة الخارجي لذراتها بالإلكترونات .
٢	توجد جزيئات العناصر الخاملة فى صورة ذرات مفردة ؟	
٣	لا تكون العناصر الخاملة أيونات موجبة أو سالبة فى الظروف العادية ؟	
٤	تسمية العناصر الخاملة بهذا الاسم ؟	لأنها لا تشترك فى التفاعلات الكيميائية .
٥	اختلاف العناصر الخاملة عن باقى العناصر ؟	لأنه جزيئاتها تتكون من ذرة واحدة مفردة .

****

الروابط الكيميائية

- ترتبط ذرات العناصر ببعضها مكونة جزيئات عن طريق الروابط الكيميائية .
- من الروابط الكيميائية التي سندرسها :
  (١) الرابطة الأيونية .
  (٢) الرابطة التساهمية .

الرابطة الأيونية

تكوين الرابطة الأيونية :

عندما تتهيأ الظروف لذرات عنصر فلزى أن تلتقى بذرات عنصر لا فلزى أثناء تفاعلهما كيميائيا فإن :

(١) ذرة العنصر الفلزى : تفقد إلكترونات مستوى طاقتها الخارجى وتتحول إلى أيون موجب .

فلز – إلكترون = أيون موجب (فلز = أيون موجب + إلكترون)

(٢) ذرة العنصر اللافلزى : تكتسب الإلكترونات التى فقدتها ذرة العنصر الفلزى وتتحول إلى أيون سالب.

لا فلز + إلكترون = أيون سالب (لا فلز = أيون سالب – إلكترون)

(٣) يحدث تجاذب كهربى بين الأيون الموجب والأيون السالب لاختلافهما فى الشحنة وتنشأ الرابطة الأيونية .

الرابطة الأيونية : هى رابطة كيميائية تنشأ نتيجة قوى جذب كهربى بين أيون موجب (لعنصر فلزى) وأيون سالب (لعنصر لا فلزى) .

أمثلة :

(١) اتحاد ذرة صوديوم مع ذرة كلور لتكوين مركب كلوريد الصوديوم :

- تفقد ذرة الصوديوم إلكترون المستوى الخارجى وتتحول إلى أيون صوديوم موجب .

$$_{11}Na\ (2,8,1) \xrightarrow{\text{تفقد إلكترون}} Na^{+}\ (2,8)$$

ذرة صوديوم — أيون صوديوم موجب

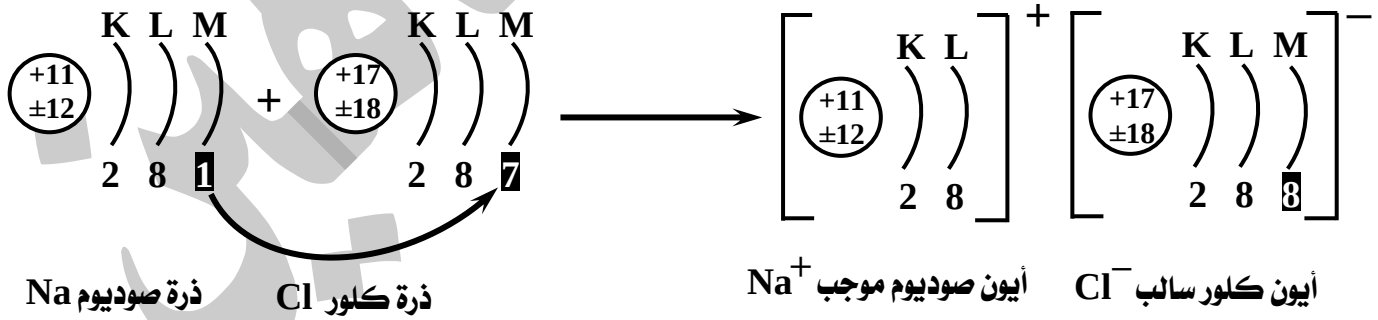
- تكتسب ذرة الكلور الإلكترون المفقود من ذرة الصوديوم وتتحول إلى أيون كلوريد سالب .

$$_{17}Cl\ (2,8,7) \xrightarrow{\text{تكتسب إلكترون}} Cl^{-}\ (2,8,8)$$

ذرة كلور — أيون كلور سالب

- يتحد أيون الصوديوم الموجب مع أيون الكلور السالب مكوناً جزئ كلوريد الصوديوم .
- الجدول التالى يوضح تغير عدد الإلكترونات فى أيونات هذه العناصر عند تفاعلها :

العنصر	رمزه	العدد الذرى	التوزيع الالكترونى للذرة	الأيون	التوزيع الالكترونى للأيون
الصوديوم	Na	11	2 , 8 , 1	Na^{+}	2 , 8
الكلور	Cl	17	2 , 8 , 7	Cl^{-}	2 , 8 , 8



****

(٢) اتحاد ذرة ماغنسيوم مع ذرة أكسجين لتكوين أكسيد ماغنسيوم :

- تفقد ذرة الماغنسيوم إلكترونين وتتحول إلى أيون ماغنسيوم موجب .

$$_{12}Mg\ (2,8,2) \xrightarrow{\text{تفقد إلكترونين}} Mg^{+2}\ (2,8)$$

ذرة ماغنسيوم — أيون ماغنسيوم موجب

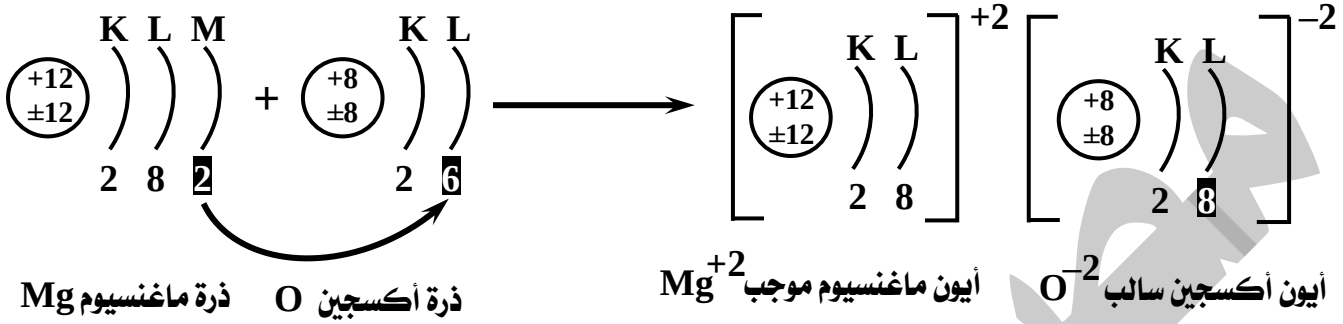
- تكتسب ذرة الأكسجين الإلكترونين المفقودين من ذرة الماغنسيوم وتتحول إلى أيون أكسجين سالب .

$$_{8}O\ (2,6) \xrightarrow{\text{تكتسب إلكترونين}} O^{-2}\ (2,8)$$

ذرة أكسجين — أيون أكسجين سالب

- يتحد أيون الماغنسيوم الموجب مع أيون الأكسجين السالب ويتكون أكسيد الماغنسيوم .
- الجدول التالى يوضح تغير عدد الإلكترونات فى أيونات هذه العناصر عند تفاعلها :

العنصر	رمزه	العدد الذرى	التوزيع الالكترونى للذرة	الأيون	التوزيع الالكترونى للأيون
الماغنسيوم	Mg	12	2 , 8 , 2	Mg^{+2}	2 , 8
الأكسجين	O	8	2 , 6	O^{-2}	2 , 8



****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	تميل ذرة الصوديوم إلى الارتباط بذرة الكلور برابطة أيونية ؟	لأن ذرة الكلور تكتسب الإلكترون المفقود من ذرة الصوديوم فيحدث تجاذب كهربى بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلور السالب .
٢	الرابطة فى جزئ أكسيد الماغنسيوم MgO أيونية ؟	لأن ذرة الأكسجين تكتسب الإلكترونين المفقودين من ذرة الماغنسيوم فيحدث تجاذب كهربى بين أيون الماغنسيوم الموجب وأيون الأكسجين السالب .
٣	لا يمكن أن تنشأ الرابطة الأيونية بين ذرتين لعنصر فلزى ؟	لأن كلاهما يكون أيون موجب .
٤	لا يمكن أن تنشأ الرابطة الأيونية بين ذرتين لعنصر لا فلزى ؟	لأن كلاهما يكون أيون سالب .
٥	لا يمكن أن يتحد عنصرى الصوديوم والماغنسيوم معاً لتكوين مركب ؟	لأن كلاهما فلز تميل ذراته إلى فقد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى أثناء التفاعلات الكيميائية .
٦	ينتج عن الرابطة الأيونية جزيئات مركبات ولا ينتج جزيئات عناصر ؟	لأنها تنشأ بين ذرات عناصر مختلفة نتيجة التجاذب الكهربى بين الأيون الموجب والأيون السالب .
٧	حدوث تجاذب كهربى قوى بين الأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للافلز ؟	بسبب اختلافهما فى الشحنة .

****

الرابطة التساهمية

تكوين الرابطة التساهمية :

عندما تلتقى ذرتا عنصر لا فلزى معًا :

(١) لا تعطى أى منهما أو تكتسب أى إلكترونات .

(٢) كل ذرة منهما تشارك مع الأخرى بعدد من إلكترونات المستوى الخارجى مساوٍ لعدد الإلكترونات الذى تحتاجه لاكتمال هذا المستوى .

(٣) يحدث تداخل بين الذرتين يؤدى إلى حدوث ارتباط بينهما يسمى بالارتباط التساهمى ينتج عنه جزئ تساهمى .

الرابطة التساهمية : هى رابطة تنشأ بين ذرات العناصر اللافلزية عن طريق مشاركة كل ذرة بعدد من الإلكترونات يكمل المستوى الخارجى لها.

أنواع الروابط التساهمية :

الرابطة التساهمية لها ثلاثة أنواع هى :

(١) الرابطة التساهمية الأحادية . (٢) الرابطة التساهمية الثنائية . (٣) الرابطة التساهمية الثلاثية .

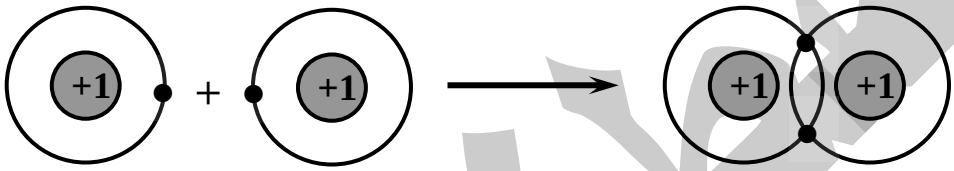
****

الرابطة التساهمية الأحادية

- عبارة عن زوج من الإلكترونات تشارك فيه كل ذرة بإلكترون واحد مع الذرة الأخرى .
  أي : زوج من الإلكترونات (إلكترون من كل ذرة) .
- تمثل بخط واحد بين الذرتين (–) .
- قد تكون بين :

(١) ذرتين لعنصر واحد :

أمثلة : (أ) ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة هيدروجين أخرى لتكوين جزئ الهيدروجين H_2 .



تشارك كل ذرة هيدروجين بإلكترون مستوى الطاقة الخارجي لها فيتكون زوج من الإلكترونات يكون في حيازة كلا من الذرتين ليصبح مستوى الطاقة الخارجي لكل منهما مكتمل بالإلكترونات .

(ب) ارتباط ذرة كلور مع ذرة كلور أخرى لتكوين جزئ الكلور Cl_2 .

(جـ) ارتباط ذرة فلور مع ذرة فلور أخرى لتكوين جزئ الفلور F_2 .

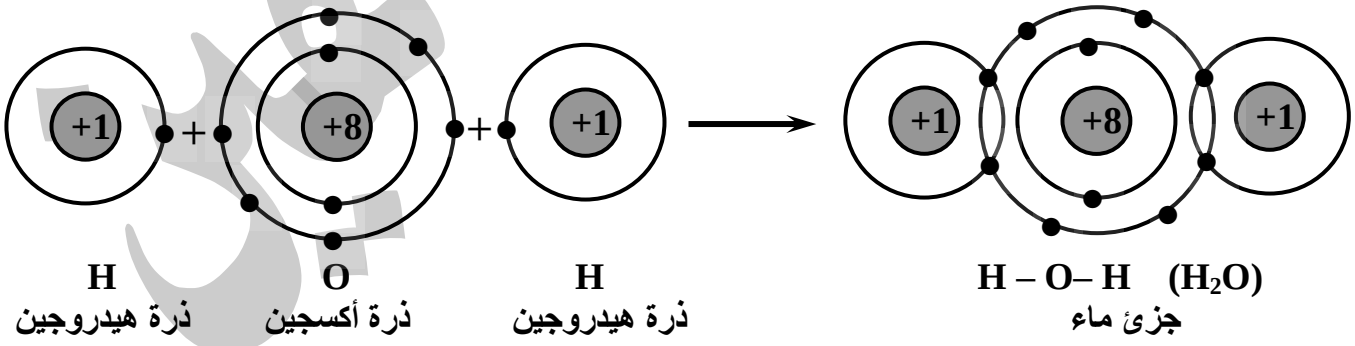
(٢) ذرتين لعنصرين مختلفين :

أمثلة : (أ) ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة كلور لتكوين جزئ كلوريد الهيدروجين HCl .

(ب) ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة فلور لتكوين جزئ فلوريد الهيدروجين HF .

(٣) ذرة عنصر وذرتين لعنصر آخر :

مثال : ارتباط ذرة أكسجين مع ذرتى هيدروجين لتكوين جزئ الماء H_2O .



تشارك ذرة الأكسجين بإلكترونين بينما تشارك كل من ذرتى الهيدروجين بإلكترون واحد ليصبح مستوى الطاقة الخارجى لكل منهما مكتمل بالإلكترونات .

(٤) ذرة عنصر وثلاث ذرات لعنصر آخر :

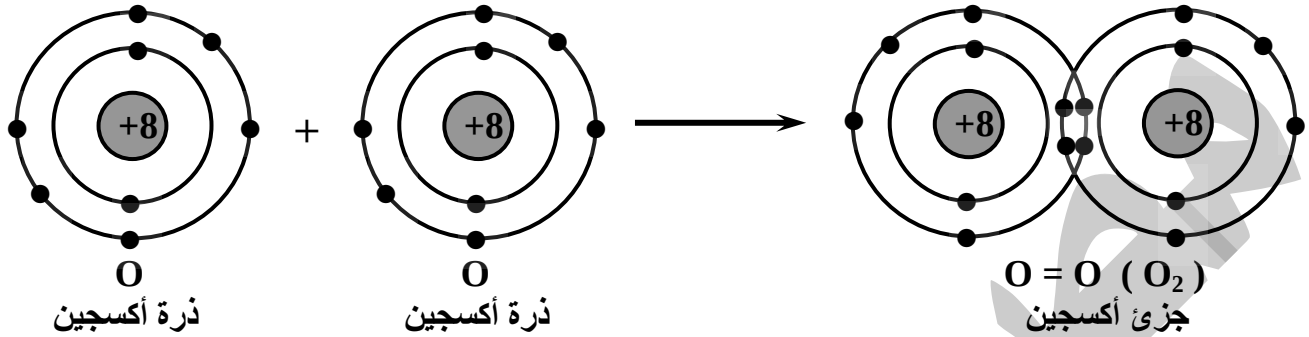
مثال: ارتباط ذرة نيتروجين مع ثلاث ذرات هيدروجين لتكوين جزئ النشادر NH_3 .

(٥) ذرة عنصر وأربع ذرات لعنصر آخر :

مثال: ارتباط ذرة كربون مع أربع ذرات هيدروجين لتكوين جزئ الميثان CH_4 .

الرابطة التساهمية الثنائية

- هى رابطة تشارك فيها كل ذرة بإلكترونين مع الذرة الأخرى .
  أي : زوجان من الإلكترونات (إلكترونان من كل ذرة) .
- تمثل بخطين بين الذرتين (=) .
- ارتباط ذرة أكسجين مع ذرة أكسجين أخرى لتكوين جزئ الأكسجين O_2 .

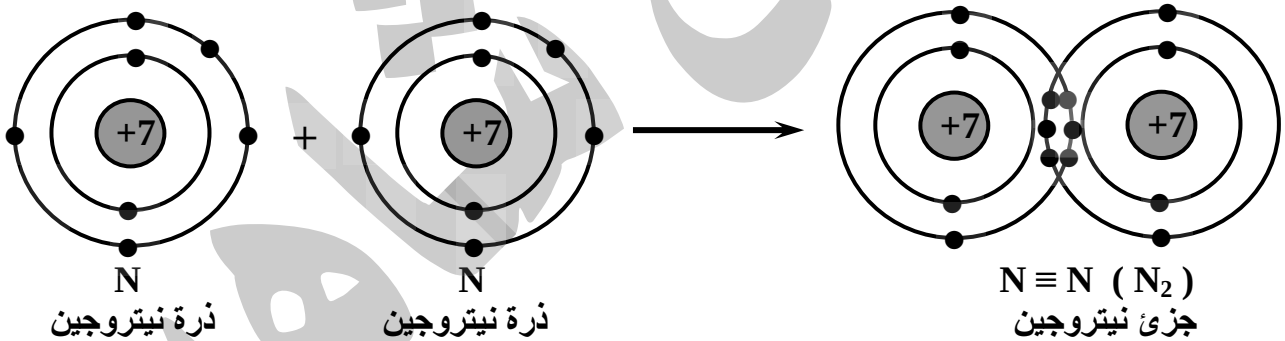


تشارك كل ذرة أكسجين بإلكترونين فيتكون زوجين من الإلكترونات يكونا في حيازة كلا من الذرتين ليصبح مستوى الطاقة الخارجي لكل منهما مكتمل بالإلكترونات .

****

الرابطة التساهمية الثلاثية

- هى رابطة تشارك فيها كل ذرة بثلاث إلكترونات مع الذرة الأخرى .
  أي : ثلاث أزواج من الإلكترونات (ثلاث إلكترونات من كل ذرة) .
- تمثل بثلاثة خطوط بين الذرتين (≡) .
- ارتباط ذرة نيتروجين مع ذرة نيتروجين أخرى لتكوين جزئ النيتروجين N_2 .



تشارك كل ذرة نيتروجين بثلاثة إلكترونات فيتكون ثلاثة أزواج من الإلكترونات يكونوا في حيازة كلا من الذرتين ليصبح مستوى الطاقة الخارجي لكل منهما مكتمل بالإلكترونات .

****

م	علل لما يأتى	الإجابة
١	عند ارتباط ذرتين من الكلور ينتج جزئ تساهمى ؟	لأن كلاً منهما تشارك بإلكترون واحد لتكوين زوج من الإلكترونات يكون فى حيازة كل من الذرتين ليكمل مستوى الطاقة الأخير فى كل منهما بالإلكترونات .
٢	الرابطة فى جزئ الهيدروجين تساهمية أحادية ؟	لأنها تنشأ بمشاركة كل ذرة بإلكترون لتكوين زوج من الإلكترونات المشاركة .
٣	الرابطة فى جزئ الماء تساهمية أحادية ؟	لأنها تتم بمشاركة كل ذرة هيدروجين مع ذرة الأكسجين بإلكترون واحد .
٤	الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 تساهمية ثنائية ؟	لأن كل ذرة تشارك مع الأخرى بإلكترونين أثناء التفاعل الكيميائى .

٥	الرابطة فى جزئ النيتروجين N_2 تساهمية ثلاثية ؟	لأن كل ذرة تشارك مع الأخرى بثلاثة إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى .
٦	اختلاف نوع الرابطة التساهمية فى جزئ الهيدروجين عن جزئ الأكسجين عن جزئ النيتروجين ؟	لأن الرابطة فى جزئ الهيدروجين أحادية وفى جزئ الأكسجين ثنائية وفى جزئ النيتروجين ثلاثية .
٧	الرابطة التساهمية قد ينتج عنها جزيئات عناصر أو جزيئات مركبات ؟	لأن الرابطة التساهمية يمكن أن تنشأ بين ذرتين لعنصر لا فلزى واحد مكونة جزيئات عناصر أو تنشأ بين ذرتين لعنصرين لا فلزيين مكونة جزيئات مركبات .

****

الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية
تنشأ بين ذرة عنصر فلزى وذرة عنصر لافلزى .	تنشأ بين ذرتين غالباً لعناصر لافلزية .
تتم بفقد واكتساب الإلكترونات .	تتم بالمشاركة بالإلكترونات .
لا يمكن أن تنشأ بين ذرتى عنصر واحد .	يمكن أن تنشأ بين ذرتى عنصر واحد .
تتكون نتيجة التجاذب الكهربى بين أيون موجب وأيون سالب .	تتكون بمشاركة كل من الذرتين المرتبطتين بزوج أو أكثر من الإلكترونات .
ينتج عنها تكوين جزيئات مركبات فقط .	ينتج عنها تكوين جزيئات عناصر أو جزيئات مركبات .

****

الأسئلة التى بها العلامة :

(✍) وردت فى امتحانات المدارس فى الأعوام السابقة على مستوى الجمهورية .

(📖) وردت فى أسئلة الكتاب المدرسى .

****

س ١ : أكمل العبارات الآتية بما يناسبها :

١ – 📖 الرابطة في جزئ كلوريد الصوديوم رابطة ..... بينما الرابطة في جزئ الماء رابطة .....

٢ – 📖 اللافلزات بعضها غازى مثل ..... وبعضها صلب مثل .....

٣ – 📖 الرابطة في جزئ أكسيد الماغنسيوم رابطة ..... بينما الرابطة في جزئ الماء رابطة .....

٤ – ✍ يمكن تصنيف العناصر تبعاً لخواصها وتركيبها الكيميائى إلى ..... و ..... و .....

٥ – ✍ العنصر اللافلزى الوحيد السائل هو ..... بينما العنصر الفلزى الوحيد السائل هو .....

٦ – ✍ تتميز ..... بأنها قابلة للطرق والسحب والتشكيل بينما تتميز ..... بأنها غير قابلة للطرق والسحب والتشكيل

٧ – ✍ مستوى الطاقة الأخير فى ذرات العناصر ..... يحتوى على أقل من ٤ إلكترونات بينما يحتوى فى ذرات العناصر ..... على أكثر من ٤ إلكترونات .

٨ – ✍ عندما تفقد ذرة العنصر الفلزى إلكتروناً تتحول إلى ..... وعندما تكتسب ذرة العنصر اللافلزى إلكتروناً تتحول إلى .....

٩ – ✍ عندما تكتسب ذرة العنصر اللافلزى إلكتروناً أو أكثر فإنها تتحول إلى .....

١٠ – ✍ يحتوى مستوى الطاقة الخارجي في ذرة الكبريت $_{16}S$ على ..... إلكترون وعند ارتباطها مع ذرة عنصر فلزى فإنها تتحول إلى أيون ..... الشحنة .

١١ – ✍ تفقد ذرة الماغنسيوم $_{12}Mg$ ..... إلكترون بينما تكتسب ذرة النيتروجين $_{7}N$ ..... إلكترون أثناء التفاعل الكيميائى .

١٢ – ✍ فى الأيون ..... يكون عدد البروتونات فى النواة أقل من عدد ..... التى تدور حولها .

١٣ – ✍ تنشأ الرابطة الأيونية نتيجة قوى التجاذب الكهربى بين ..... و .....

١٤ – ✍ عند تكوين جزئ NaCl تفقد ذرة ..... إلكترون مستوى الطاقة الأخير لها لتكتسبه ذرة .....

١٥ – ✍ أيون العنصر الفلزى ..... الشحنة بينما أيون العنصر اللافلزى ..... الشحنة .
١٦ – ✍ قد تكون الرابطة التساهمية ..... أو ..... أو.....
١٧ – ✍ تتكون الرابطة التساهمية الثنائية فى جزئ ..... بينما تتكون الرابطة التساهمية الثلاثية فى جزئ .....
١٨ – ✍ الرابطة في جزئ الأكسجين .....
١٩ – ✍ تنشأ الرابطة ..... نتيجة قوى التجاذب الكهربى بين أيون موجب وأيون سالب .
٢٠ – ✍ يعتبر الزئبق من العناصر ..... بينما الهيليوم والنيون من العناصر .....
٢١ – ✍ أثناء التفاعلات الكيميائية تكتسب ذرات العناصر ..... الإلكترونات التي تفقدها ذرات العناصر .....
٢٢ – ✍ عدد مستويات الطاقة فى ذرة العنصر ..... تساوى عدد مستويات الطاقة فى أيونه بينما عدد مستويات الطاقة فى ذرة العنصر ..... أكبر من عدد مستويات الطاقة فى أيونه .
٢٣ – ✍ جميع الفلزات صلبة ماعد عنصر ..... فهو سائل .
٢٤ – ✍ تعتبر ..... عناصر رديئة التوصيل للكهرباء ما عدا .....
٢٥ – ✍ الرابطة فى جزئ النشادر .....
٢٦ – ✍ من اللافلزات الغازية ..... بينما اللافلز السائل الوحيد هو .....
٢٧ – ✍ الأيون هو ذرة عنصر ..... أو ..... إلكترون أو أكثر .
٢٨ – ✍ الرابطة الأيونية تعطى جزيئات ..... بينما الرابطة التساهمية تعطى جزيئات ..... أو .....
٢٩ – ✍ تميل ذرات الفلزات إلى ..... إلكترون مستوى الطاقة الأخير لتتحول إلى أيون .....
٣٠ – ✍ الرابطة في جزئ النيتروجين .....
٣١ – ✍ العنصر الذى يحتوى مستوى الطاقة الأخير لذرته M على إلكترون واحد يكون عدده الذرى ..... وعدد إلكترونات أيونه .....
٣٢ – أول من قسّم العناصر إلى فلزات ولا فلزات هو العالم .....
٣٣ – يعد الأكسجين $_{8}O$ من العناصر ..... بينما الصوديوم $_{11}Na$ من العناصر .....
٣٤ – يرتبط الكلور مع الصوديوم فى كلوريد الصوديوم برابطة ..... بينما يرتبط الكلور فى جزئ الكلور برابطة .....
٣٥ – تميل ذرات العناصر لتعديل نظامها ..... فى مستوى طاقتها الخارجى عند اتحادها مع بعضها البعض ليصبح عدد الإلكترونات .....
٣٦ – نوع الرابطة فى جزئ أكسيد الكالسيوم .....
٣٧ – تتم التفاعلات الكيميائية عن طريق ..... الموجودة فى مستويات الطاقة ..... بالذرة .
٣٨ – العناصر ..... هى عناصر يكون المستوى الخارجى لها مكتملاً بالإلكترونات .
٣٩ – لا تسعى العناصر ..... للدخول فى اتحاد كيميائى مع ذرات أخرى .
٤٠ – يظل تركيب جزيئات العناصر الخاملة من .....
٤١ – لا نتوقع للعناصر الخاملة تكوين ..... أو ..... فى الظروف العادية.
٤٢ – يحدث تجاذب كهربى قوى بين الأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للافلز بسبب .....
٤٣ – لا يمكن أن تنشأ الرابطة ..... بين ذرتين لعنصر فلزى .
٤٤ – لا يمكن أن تنشأ الرابطة ..... بين ذرتين لعنصر لا فلزى .
٤٥ – تميل ذرة الصوديوم إلى الارتباط بذرة الكلور برابطة .....
٤٦ – ينتج عن الرابطة الأيونية جزيئات ..... ولا ينتج جزيئات .....
٤٧ – الرابطة التساهمية الأحادية عبارة عن ..... من الإلكترونات تشارك فيه كل ذرة بـ ..... مع الذرة الأخرى .
٤٨ – تمثل الرابطة التساهمية الأحادية بـ ..... بين الذرتين .
٤٩ – الرابطة التساهمية الثنائية هى رابطة تشارك فيها كل ذرة بـ ..... مع الذرة الأخرى .
٥٠ – تمثل الرابطة التساهمية الثنائية بـ ..... بين الذرتين .
٥١ – الرابطة التساهمية الثلاثية هى رابطة تشارك فيها كل ذرة بـ ..... مع الذرة الأخرى .
٥٢ – تمثل الرابطة التساهمية الثلاثية بـ ..... بين الذرتين .
٥٣ – عندما تتحول الذرة إلى أيون فإن ..... يظل كما هو بدون تغيير بينما يتغير عدد .....
٥٤ – يبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الآن ..... عنصرًا.

س ٢ : اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية :

١ – 🕮 ذرة فقدت إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
٢ – 🕮 رابطة تنشأ عن جذب كهربى بين أيون موجب وأيون سالب .
٣ – 🕮 ذرة اكتسبت إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
٤ – 🕮 رابطة تنشأ عن مشاركة كل ذرة مع الأخرى بعدد (٣) إلكترونات .
٥ – 🕮 ذرة عنصر لا تعطى ولا تكتسب إلكترونات في الظروف العادية .
٦ – 🕮 عناصر لها بريق معدنى وجيدة التوصيل للحرارة والكهرباء وتحتوى في مستوى الطاقة الخارجى لها على أقل من (٤) إلكترونات.
٧ – 🕮 عناصر رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء وليس لها بريق معدنى وتحتوى فى مستوى الطاقة الخارجى لها على أكثر من (٤) إلكترونات.
٨ – 🕮 عناصر تتميز باكتمال مستوى طاقتها الخارجي بالإلكترونات ولا تشترك في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية .
٩ – 🕮 عناصر صلبة لها بريق معدنى ومعظمها جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .
١٠ – ✍ عناصر تفقد ذراتها إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
١١ – ✍ ذرة عنصر فلزى فقدت إلكترونا او أكثر من مستوى الطاقة الخارجي لها .
١٢ – ✍ رابطة كيميائية تنشأ بين عنصر فلزى وآخر لا فلزى .
١٣ – ✍ رابطة كيميائية تحدث بين عنصرين عددهما الذرى ١١ ، ١٧ على الترتيب .
١٤ – ✍ رابطة كيميائية يمكن أن تنشأ بين ذرتين لعنصر لا فلزى واحد .
١٥ – ✍ رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين بالمشاركة في زوج أو أكثر من الإلكترونات .
١٦ – ✍ رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين بالمشاركة في زوج من الإلكترونات .
١٧ – ✍ رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين بالمشاركة في زوجين من الإلكترونات .
١٨ – ✍ رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين بالمشاركة في ثلاثة أزواج من الإلكترونات .
١٩ – اللافلز الوحيد الموصل للتيار الكهربى .
٢٠ – ذرة ماغنسيوم فقدت إلكترونين .
٢١ – رابطة بين ذرتى كلور فى جزئ الكلور .
٢٢ – ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر .
٢٣ – أيون يتكون من ذرة الفلز .
٢٤ – أيون يتكون من ذرة اللافلز .
٢٥ – أيون عدد إلكتروناته أقل من عدد بروتونات النواة .
٢٦ – أيون عدد إلكتروناته أكبر من عدد بروتونات النواة .
٢٧ – أيون عدد مستويات الطاقة فيه أقل من عدد مستويات الطاقة فى ذرته .
٢٨ – أيون عدد مستويات الطاقة فيه تساوى عدد مستويات الطاقة فى ذرته .
٢٩ – عناصر لا تسعى للدخول فى اتحاد كيميائى مع ذرات أخرى .
٣٠ – عناصر يظل تركيب جزيئاتها من ذرة واحدة مفردة .
٣١ – عناصر لا تتوقع لها أن تكون أيونات موجبة أو سالبة فى الظروف العادية.
٣٢ – رابطة تشارك فيها كل ذرة بإلكترونين مع الذرة الأخرى .
٣٣ – رابطة تشارك فيها كل ذرة بثلاث إلكترونات مع الذرة الأخرى .
٣٤ – رابطة بين ذرتى أكسجين فى جزئ الأكسجين .
٣٥ – رابطة بين ذرتى نيتروجين فى جزئ النيتروجين .
٣٦ – رابطة تنشأ بين ذرتين غالباً لعناصر لافلزية .
٣٧ – رابطة تتم بفقد واكتساب الإلكترونات .
٣٨ – رابطة لا يمكن أن تنشأ بين ذرتى عنصر واحد .
٣٩ – فلز سائل فى الدرجة العادية .
٤٠ – لا فلز سائل فى الدرجة العادية .

س ٣ : صوب ما تحته خط :

١ – ✍ الرابطة في جزئ النيتروجين رابطة تساهمية أحادية .
٢ – ✍ تتحول الذرة إلى ذرة سالبة عندما تفقد إلكترونا او أكثر .
٣ – ✍ تشارك كل ذرة في الرابطة الأيونية الأحادية بإلكترون .
٤ – ✍ عدد مستويات الطاقة في ذرة الفلز يساوى عدد مستويات الطاقة في أيون نفس الفلز .
٥ – ✍ الأيون الموجب هو ذرة اكتسبت إلكترونا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
٦ – ✍ عدد البروتونات في نواة أيون الصوديوم يساوى عدد الإلكترونات التي تدور حولها .
٧ – ✍ الفلزات هي مواد رديئة التوصيل للحرارة .
٨ – ✍ عندما تتحول الذرة إلى أيون سالب فإن العدد الكتلى يقل .
٩ – ✍ تميل الغازات الخاملة أثناء التفاعل الكيميائى إلى فقد إلكترون أو أكثر وتتحول إلى أيون موجب .
١٠ – ✍ الرمز X^- يدل على أن مستوى الطاقة الخارجي لذرة هذا الأيون يحتوى على ٣ إلكترونات .
١١ – ✍ الرابطة في جزئ كلوريد الصوديوم رابطة تساهمية أحادية .
١٢ – ✍ الغازات الخامة تتركب جزيئاتها من ذرتين .
١٣ – ✍ الكربون عنصر فلزى موصل للكهرباء .
١٤ – ✍ الأيون الموجب ناتج من ذرة اكتسبت إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى .
١٥ – ✍ الإلكترونات متعادلة الشحنة .
١٦ – ✍ يعتبر الزئبق من العناصر اللافلزية .
١٧ – ✍ البروم من العناصر الفلزية السائلة .
١٨ – ✍ البروم العنصر اللافلزى الموصل للكهرباء .
١٩ – يمكن تمثيل الروابط فى جزئ الأكسجين $O \equiv O$ وتتكون من ثلاث أزواج من الإلكترونات .
٢٠ – يتكون جزئ النيتروجين من ارتباط ثلاث ذرات نيتروجين برابطة تساهمية .
٢١ – فى جزئ الماء توجد ثلاث روابط تساهمية أحادية .
٢٢ – جزئ الأكسجين يتكون من ارتباط ذرتين برابطة تساهمية ثلاثية .
٢٣ – الرابطة الأيونية تتم بين عنصرين فلزيين .
٢٤ – البروم عنصر لا فلزى صلب .
٢٥ – يبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الآن ١٨١ عنصرًا.
٢٦ – تختلف ذرة العنصر عن أيونه فى عدد النيوترونات .
٢٧ – تنشأ الرابطة الأيونية بين قوى جذب كهربى بين أيونين موجبين .

****

س ٤ : ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام ما يلى :

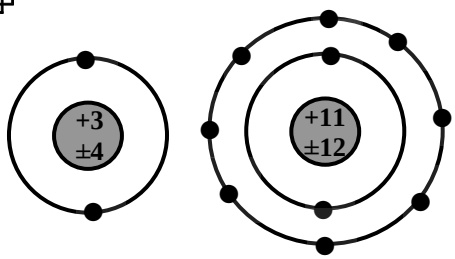
١ – ✍ جميع العناصر اللافلزية صلبة عدا الزئبق .
٢ – ✍ يحتوى مستوى الطاقة الأخير فى أيون كلاً من الصوديوم $_{11}Na$ والكلور $_{17}Cl$ على ٨ إلكترونات .
٣ – ✍ جميع العناصر اللافلزية رديئة التوصيل للكهرباء ما عدا الجرافيت .
٤ – ✍ عدد مستويات الطاقة في أيون الكلور $_{17}Cl$ يساوى عددها في ذرة الأرجون $_{18}Ar$.
٥ – ✍ توجد الغازات الخاملة فى صورة جزيئات ثنائية الذرة .
٦ – ✍ تنشأ الرابطة الأيونية بين عنصر لافلزى وعنصر فلزى .
٧ – ✍ تشارك كل ذرة فى الرابطة الأيونية الأحادية بإلكترون واحد .
٨ – ✍ عندما تفقد الذرة إلكترونا أو أكثر تصبح أيونا موجبا .
٩ – ✍ يبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الآن ١١٩ عنصرا .
١٠ – ✍ تميل الفلزات إلى اكتساب إلكترونات من ذرات أخرى ليكتمل مستواها الخارجي .
١١ – ✍ يستخدم الألومنيوم في صناعة أوانى الطهى .
١٢ – ✍ الذرة متعادلة كهربيا في حالتها العادية .
١٣ – ✍ الفلزات عناصر ليس لها بريق معدنى ورديئة التوصيل للحرارة والكهرباء .

١٤ – ✍ الكربون عنصر فلزى جيد التوصيل للكهرباء .
١٥ – ✍ جميع اللافلزات رديئة التوصيل للكهرباء.
١٦ – ✍ عدد مستويات الطاقة في ذرة الفلز يساوى عدد مستويات الطاقة في أيونه .
١٧ – ✍ العنصر الذى عدده الذرى ٨ عنصر خامل .
١٨ – فى الرابطة التساهمية الثنائية تشارك كل ذرة من الذرتين بإلكترون واحد .
١٩ – الفلزات توجد كلها فى حالة صلبة ما عدا الماء .
٢٠ – عدد العناصر حتى الآن ١١٨ عنصراً وهذا العدد غير قابل للزيادة .
٢١ – الفلزات عناصر منها الصلب ومنها السائل ومنها الغازى .
٢٢ – الأيون يحمل شحنة متعادلة .
٢٣ – مستوى الطاقة الخارجى فى الأيون مكتمل بالإلكترونات .
٢٤ – العناصر الخاملة تكون أيونات موجبة فقط فى الظروف العادية.

****

س ٥ : اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١ – 🕮 كل مما يلى من الفلزات ما عدا ..... (الحديد – النحاس – الأكسجين – الصوديوم)
٢ – ✍ عدد العناصر المعروفة حتى الآن ..... عنصر . (٢٠ – ٩٢ – ١١٨ – ١١٣)
٣ – ✍ من الفلزات الصلبة ..... (الزئبق – البروم – الماغنسيوم – الكلور)
٤ – ✍ يعتبر العنصر الذى عدده الذرى ١٢ من ..... (الفلزات – اللافلزات – أشباه الفلزات – العناصر الخاملة)
٥ – ✍ عند تحول الذرة إلى أيون يتغير عدد ..... (البروتونات – النيوترونات – الإلكترونات – العدد الكتلى)
٦ – ✍ تحول ذرة ليثيوم Li إلى أيون Li^+ يعنى أنها .....
(اكتسبت بروتون – اكتسبت إلكترون – فقدت بروتون – فقد إلكترون)
٧ – ✍ عدد مستويات الطاقة فى أيون الصوديوم ..... عدد مستويات الطاقة فى ذرته .
(أقل من – أكبر من – يساوى)
٨ – ✍ عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لأيون البوتاسيوم $_{19}K$ يساوى ..... (١ – ٨ – ١١ – ١٨)
٩ – ✍ عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات في أيون عنصر الماغنسيوم $_{12}Mg$ .....
(٢ – ٣ – ٤ – ٥)
١٠ – ✍ من خواص عنصر الجرافيت أنه .....
(قابل للسحب والطرق – لا ينكسر عند الطرق عليه – له بريق معدنى – موصل جيد للكهرباء)
١١ – ✍ يعتبر الأكسجين من ..... (الفلزات – اللافلزات – أشباه الفلزات – العناصر الخاملة)
١٢ – ✍ العناصر التالية جيدة التوصيل للكهرباء ما عدا ..... ($_{11}Na$ – $_{8}O$ – $_{12}Mg$ – $_{13}Al$)
١٣ – ✍ يحدد عدد ..... نوع العنصر ونشاطه الكيميائى .
(إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى – المستويات الممتلئة بالإلكترونات – النيوترونات – البروتونات)
١٤ – ✍ جميع الذرات التالية يمكن أن تدخل فى تركيب جزيئات مركبات كيميائية فى الظروف العادية عدا .....
($_{10}Ne$ – $_{8}O$ – $_{6}C$ – $_{17}Cl$)
١٥ – ✍ الرابطة التساهمية تنشأ بين ..... (فلز وفلز – فلز ولا فلز – لا فلز ولا فلز – لا فلز وغاز خامل)
١٦ – ✍ الرابطة فى جزئ الهيدروجين ..... (أيونية – تساهمية أحادية – تساهمية ثنائية – تساهمية ثلاثية)
١٧ – ✍ الروابط فى جزئ الماء ..... (أيونية – تساهمية أحادية – تساهمية ثنائية – تساهمية ثلاثية)
١٨ – ✍ تتكون رابطة تساهمية ثنائية فى جزئ ..... (الكلور – الأكسجين – الهيدروجين – النيتروجين)
١٩ – ✍ لصناعة أسلاك توصيل كهربى يمكن استخدام عنصر عدده الذرى ..... (١٧ – ١٣ – ٧ – ١٠)
٢٠ – ✍ عدد الإلكترونات الموجودة فى أيون عنصر عدده الذرى ١٣ هو ..... (٨ – ١٠ – ١٣ – ١٨)
٢١ – ✍ عنصر فلزى عدده الكتلى ٢٣ ويحتوى مستوى الطاقة الثالث والأخير في ذرته على إلكترون واحد يكون عدد نيوتروناته ..... (١١ – ١٢ – ٢٢ – ٢٣)
٢٢ – ✍ العنصر اللافلزى الذى تحتوى نواته على ١٨ نيوترون وتدور إلكتروناته في ٣ مستويات للطاقة ويميل إلى اكتساب إلكترون أثناء التفاعلات الكيميائية عدده الكتلى يساوى ..... (١٧ – ١٨ – ٣٥ – ٤٠)
٢٣ – ✍ عدد الإلكترونات في المستوى الخارجى لأيون الأكسجين يساوى عدد الإلكترونات في المستوى الخارجى لـ ..... ($_{20}Ca$ – $_{16}S$ – $_{7}N$ – $_{17}Cl$)



٢٤ – ✍ **من الشكلين المقابلين :**
شحنة كل من الأيونين هي .....
(2 – / 1 – / 1+ / 2 +)

٢٥ – ✍ **يطابق التركيب الإلكترونى لأيون البوتاسيوم $_{19}K$ التركيب الإلكترونى لأيون ..... ($_{18}Ar - _{8}O - _{11}Na - _{17}Cl$)**

٢٦ – ✍ **العنصر الذى عدده الذرى ١٠ ولا يشترك في التفاعلات الكيميائية يشبه في صفاته الكيميائية العنصر الذى عدده الذرى ..... (٩ – ١١ – ١٦ – ١٨)**

٢٧ – ✍ **العنصر الذى عدده الذرى ..... يكون رابطة كيميائية مع الأكسجين . (٢ – ١٠ – ١٢ – ١٦)**

٢٨ – ✍ **تتكون رابطة تساهمية ثلاثية فى جزئ ..... (الماء – الأكسجين – الهيدروجين – النيتروجين)**

٢٩ – ✍ **تتكون جزيئات الغازات الخاملة من .....**
(ذرة واحدة – ذرتين غير متماثلتين – ذرتين متماثلتين – ثلاث ذرات)

٣٠ – ✍ **عدد مستويات الطاقة في أيون الأكسجين ..... عدد مستويات الطاقة في ذرته .**
(أقل من – أكبر من – يساوى)

٣١ – ✍ **العنصر اللافلزى السائل الوحيد هو ..... (اليود – البروم – الكلور – الكربون)**

٣٢ – ✍ **الرابطة في جزئ الأكسجين ..... (أيونية – تساهمية أحادية – تساهمية ثنائية – تساهمية ثلاثية)**

٣٣ – ✍ **العناصر التى يكون مستوى الطاقة الأخير فيها مكتملا .....**
(فلزات – لافلزات – غازات خاملة – أشباه الفلزات)

٣٤ – ✍ **عندما تكتسب الذرة إلكترونا أو أكثر تصبح ..... (أيونا موجبا – أيونا سالبا – غازا خاملا)**

٣٥ – ✍ **الفلز السائل الوحيد هو ..... (الذهب – الفضة – الزئبق – البروم)**

٣٦ – ✍ **ذرات الفلزات يحتوى مستوى طاقتها الأخير على ..... إلكترونات . (١ : ٣ / ٣ : ٥ / ٥ : ٧)**

٣٧ – **عند اتحاد عنصر الصوديوم مع عنصر الكلور فإن الصيغة الكيميائية للمركب الناتج .....**
(Na_2Cl_2 – $NaCl_2$ – NaCl – Na_2Cl)

٣٨ – **يتميز عنصر البروم بأنه ..... فى درجة الحرارة العادية . (سائل – صلب – غاز)**

٣٩ – **فى جزئ كلوريد الصوديوم يكون الصوديوم على صورة .....**
(ذرة – أيون موجب – أيون سالب – بدون شحنة)

٤٠ – **من أمثلة المركبات الأيونية ..... (NH_3 – NaCl – H_2O – CH_4)**

٤١ – **نوع الرابطة فى جزئ كلوريد الكالسيوم .....**
(أيونية – تساهمية أحادية – تساهمية ثنائية – تساهمية ثلاثية)

٤٢ – **الرابطة فى جزئ الكلور ..... (أيونية – تساهمية أحادية – تساهمية ثنائية – تساهمية ثلاثية)**

٤٣ – **عند تكوين جزئ كلوريد الكالسيوم يتحول الكلور إلى ..... (ذرة – أيون موجب – أيون سالب)**

٤٤ – **إذا احتوت نواة ذرة على ١٢ نيوترون و ١١ بروتون ويدور حولها ١٠ إلكترونات فيكون**
[أيون موجب (+) / أيون سالب (–) / متعادل / أيون موجب (++)]

٤٥ – **تتميز اللافلزات بأنه توجد فى الحالة ..... (السائلة فقط – السائلة والصلبة والغازية – الغازية فقط)**

٤٦ – **العنصر اللافلزى الذى يوصل الكهرباء هو ..... (الفوسفور – الكربون – الكبريت – البروم)**

٤٧ – **من خواص الفلزات أنها ..... (تذوب فى الماء - غير قابلة للطرق – جيدة التوصيل للحرارة)**

٤٨ – **عدد الإلكترونات الموجودة فى أيون عنصر الكلور $_{17}Cl$ ..... إلكترون . (١٦ – ١٧ – ١٨ – ٣٥)**

٤٩ – **عدد الإلكترونات الموجودة فى أيون عنصر الألومنيوم $_{13}Al$ ..... إلكترون . (٣ – ٨ – ١٠ – ٢٧)**

٥٠ – **توجد الفلزات في الحالة العادية فى ..... (حالة واحدة – حالتين – ثلاث حالات)**

٥١ – **توجد اللافلزات في الحالة العادية فى ..... (حالة واحدة – حالتين – ثلاث حالات)**

٥٢ – **الذرة ..... الشحنة . (موجبة – سالبة – متعادلة)**

٥٣ – **الأيون يحمل شحنة ..... (موجبة دائماً – سالبة دائماً – موجبة أو سالبة – موجبة وسالبة)**

٥٤ – **يحدث تجاذب كهربى قوى بين الأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للافلز بسبب .....**
(اتفاقهما فى الشحنة – اختلافهما فى الشحنة – اتفاقهما فى الكتلة – اختلافهما فى الكتلة)

٥٥ – **الرابطة الأيونية ينتج عنها تكوين جزيئات ..... (عناصر – مركبات – عناصر ومركبات)**

****

س ٦ : علل لما يأتى :

١ – 🕮 عندما ترتبط ذرة كلور $_{17}Cl$ بذرة صوديوم $_{11}Na$ ينتج مركب أيونى في حين عند ارتباط ذرتين من الكلور ينتج جزئ تساهمى .
٢ – 🕮 عندما تفقد الذرة إلكتروناً أو أكثر تصبح أيوناً موجباً .
٣ – 🕮 عندما تكتسب الذرة إلكتروناً أو أكثر تصبح أيوناً سالباً .
٤ – 🕮 الرابطة الأيونية ينتج عنها مركبات ولا ينتج عنها عناصر في حين أن الرابطة التساهمية قد ينتج عنها عنصر أو مركب .
٥ – 🕮 الرابطة فى جزئ أكسيد الماغنسيوم MgO أيونية .
٦ – 🕮 الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 تساهمية ثنائية .
٧ – ✍ تميل ذرات العناصر الفلزية إلى فقد إلكتروناتها أثناء التفاعل الكيميائى .
٨ – ✍ تميل ذرات العناصر اللافلزية إلى اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى .
٩ – ✍ عدد مستويات الطاقة في أيون العنصر الفلزى أقل من عددها في ذرته .
١٠ – ✍ تختلف ذرة العنصر عن أيونه فى عدد الإلكترونات.
١١ – ✍ تساوى عدد الإلكترونات فى أيون كل من الماغنسيوم $_{12}Mg$ والأكسجين $_{8}O$.
١٢ – ✍ ذرة الصوديوم $_{11}Na$ نشطة كيميائيا على عكس ذرة النيون $_{10}Ne$.
١٣ – ✍ لا تشترك الغازات الخاملة فى التفاعلات الكيميائية فى الظروف العادية .
١٤ – ✍ توجد جزيئات العناصر الخاملة فى صورة ذرات مفردة.
١٥ – ✍ لا يمكن لعنصر الأرجون تكوين أيون موجب أو سالب فى الظروف العادية .
١٦ – ✍ لا يمكن أن يتحد عنصرى الصوديوم والماغنسيوم معاً لتكوين مركب .
١٧ – ✍ تميل ذرة الصوديوم إلى الارتباط بذرة الكلور برابطة أيونية .
١٨ – ✍ الرابطة فى جزئ الماء تساهمية أحادية.
١٩ – ✍ الرابطة فى جزئ النيتروجين N_2 تساهمية ثلاثية .
٢٠ – ✍ تستخدم بعض الفلزات في صناعة بعض أوانى الطهى .
٢١ – ✍ تصنع بعض الأسلاك الكهربية من الألومنيوم .
٢٢ – عند طرق قطعة حديد لا تنكسر أما عند طرق قطعة فحم فإنها تتفتت بسهولة .
٢٣ – يعتبر الماغنسيوم $_{12}Mg$ من الفلزات .
٢٤ – يعتبر الكلور $_{17}Cl$ من اللافلزات .
٢٥ – تسمية العناصر الخاملة بهذا الاسم .
٢٦ – اختلاف العناصر الخاملة عن باقى العناصر .
٢٧ – لا يمكن أن تنشأ الرابطة الأيونية بين ذرتين لعنصر فلزى .
٢٨ – لا يمكن أن تنشأ الرابطة الأيونية بين ذرتين لعنصر لا فلزى .
٢٩ – حدوث تجاذب كهربى قوى بين الأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للافلز .
٣٠ – عند ارتباط ذرتين من الكلور ينتج جزئ تساهمى .
٣١ – الرابطة فى جزئ الهيدروجين تساهمية أحادية .
٣٢ – اختلاف نوع الرابطة التساهمية فى جزئ الهيدروجين عن جزئ الأكسجين عن جزئ النيتروجين .
٣٣ – جزيئات الغازات الخاملة أحادية الذرة .

****

س ٧ : ما المقصود بكل من :

١ – 🕮 ✍ الأيون .
٢ – 🕮 ✍ الأيون الموجب .
٣ – 🕮 ✍ الأيون السالب .
٤ – ✍ الفلزات .
٥ – ✍ العناصر الخاملة .
٦ – ✍ الرابطة الأيونية .
٧ – ✍ الرابطة التساهمية .
٨ – ✍ الرابطة التساهمية الأحادية .
٩ – ✍ الرابطة التساهمية الثنائية .
١٠ – اللافلزات .
١١ – الرابطة التساهمية الثلاثية .

****

س ٨ : استخرج الكلمة الشاذة ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات :

١ – ✍ الماغنسيوم / الصوديوم / الزئبق / الألومنيوم .
٢ – ✍ الهيدروجين / الأكسجين / النيتروجين / الجرافيت .
٣ – ✍ الكلور / الأكسجين / النيتروجين / الصوديوم.
٤ – ✍ جزئ النيتروجين / جزئ ملح الطعام / جزئ الهيدروجين / جزئ الأكسجين .
٥ – ✍ $_{2}He$ / $_{18}Ar$ /$_{19}K$ /$_{10}Ne$.
٦ – ✍ $_{20}Ca$ / $_{11}Na$ /$_{17}Cl$ /$_{19}K$.
٧ – ✍ $_{4}Be$ / $_{11}Na$ /$_{12}Mg$ /$_{20}Ca$.
٨ – البروم / الكلور / الفلور / البوتاسيوم .
٩ – $_{4}Be$ / $_{11}Na$ /$_{17}Cl$ /$_{13}Al$.
١٠ – $_{9}F$ / $_{16}S$ /$_{5}B$ /$_{15}P$.
١١ – نحاس / كربون / ألومنيوم / كلور .
١٢ – الكلور / الفور / الأكسجين / البروم .
١٣ – نحاس / ألومنيوم / حديد / هيليوم .

****

س ٩ : قارن بين كل من :

١ – 🕮 ✍ الفلزات واللافلزات .
٢ – 🕮 ✍ الذرة والأيون .
٣ – 🕮 ✍ الأيون الموجب والأيون السالب .
٤ – 🕮 ✍ الرابطة الأيونية والرابطة التساهمية .
٥ – 🕮 ✍ الذرة والأيون .
٦ – ✍ العنصران $_{18}Ar$ ، $_{12}Mg$.
٧ – ✍ الزئبق والبروم من حيث : (نوع العنصر – الحالة الفيزيائية – البريق) .
٨ – ✍ الألومنيوم والجرافيت من حيث : (التوصيل الكهربى – التوصيل الحرارى – قابلية السحب والطرق) .
٩ – ✍ الرابطة التساهمية الأحادية والثنائية (من حيث التعريف مع ذكر مثال) .
١٠ – الرابطة التساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية .

****

س ١٠ : اذكر مثالا واحدا لكل من :

١ – ✍ عنصر لا يتفاعل كيميائياً مع غيره من العناصر فى الظروف العادية .
٢ – ✍ عنصر فلزى .
٣ – ✍ جزئ به رابطة تساهمية ثلاثية.
٤ – عنصر لا فلزى .
٥ – أيون موجب .
٦ – أيون سالب .
٧ – مركب أيونى .
٨ – مركب تساهمى .
٩ – جزئ به رابطة تساهمية أحادية.
١٠ – جزئ به رابطة تساهمية ثنائية.

****

س ١١ : ماذا يحدث عند :

١ – ✍ الطرق على قطعة من الكربون .
٢ – ✍ فقد ذرة عنصر فلزى إلكترون أو أكثر .
٣ – ✍ فقد ذرة ماغنسيوم إلكترونين أثناء التفاعل الكيميائى .
٤ – ✍ اكتساب ذرة عنصر لا فلزى إلكترون أو أكثر .
٥ – ✍ ارتباط ذرة ماغنسيوم مع ذرة أكسجين .
٦ – ✍ ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة كلور .
٧ – ✍ ارتباط ذرتى أكسجين .
٨ – الطرق على قطعة من عنصر فلزى .
٩ – فقد ذرة عنصر فلزى إلكترون أو أكثر .

١٠ – ارتباط ذرة صوديوم مع ذرة كلور .
١١ – ارتباط ذرتى هيدروجين .
١٢ – ارتباط ذرتى نيتروجين .
١٣ – اتحاد فلز مع ال فلز .
١٤ – ارتباط ذرتين من نوع واحد من اللافلزات كل ذرة شاركت بإلكترونين.

****

س ١٢ : وضح بالرسم التخطيطى مع ذكر نوع الارتباط :

١ – ✍ ذرتى هيدروجين لتكوين جزئ هيدروجين .
٢ – ✍ ذرتى أكسجين لتكوين جزئ أكسجين .
٣ – ✍ ذرتى نيتروجين لتكوين جزئ نيتروجين .
٤ – ذرة صوديوم مع ذرة كلور لتكوين مركب جزئ الصوديوم .
٥ – ذرة ماغنسيوم مع ذرة أكسجين لتكوين جزئ أكسيد ماغنسيوم .
٦ – ذرة كالسيوم مع ذرة أكسجين لتكوين جزئ أكسيد ماغنسيوم .

****

س ١٣ : ✍ اختر من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) :

(أ)	(ب)
١ – العناصر الفلزية	– يميل إلى فقد إلكترون واحد أثناء التفاعلات الكيميائية .
٢ – العناصر اللافلزية	– تميل عادة أن تكتسب ذراتها إلكترونات وتصبح أيون سالب .
٣ – الرابطة الأيونية	– تنشأ نتيجة قوى الجذب الكهربى بين أيونين مختلفين .
٤ – الرابطة التساهمية	– تميل عادة لفقد إلكترونات وتصبح أيون موجب .
	– تنشأ من ارتباط ذرات متماثلة أو ارتباط ذرات مختلفة .

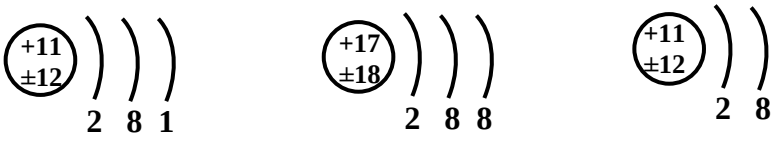
****

أسئلة متنوعة

١ – 🕮 بين برسم تخطيطى التوزيع الإلكترونى لذرة الأكسجين $_8O$ ثم بين طريقة ارتباط ذرتين منه لتكوين جزئ أكسجين.

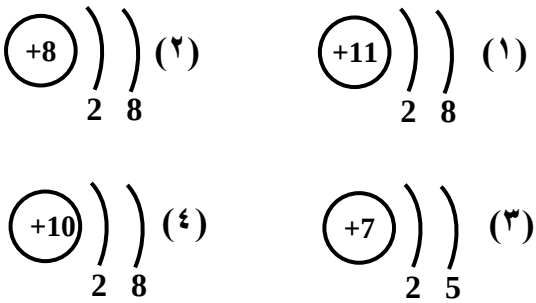
٢ – 🕮 اكتب التوزيع الإلكترونى لذرات العناصر التالية : $_{12}Mg$ ، $_{16}S$ ، $_{18}Ar$ ثم بين :
- نوع كل ذرة (فلز – لا فلز – خامل) .
- نوع الأيون (موجب – سالب – ليس لها أيون) .

٣ – 🕮 <u>أى الأشكال التالية تمثل التوزيع الإلكترونى لـ</u> : (أيون سالب – ذرة عنصر فلزى – أيون موجب) .

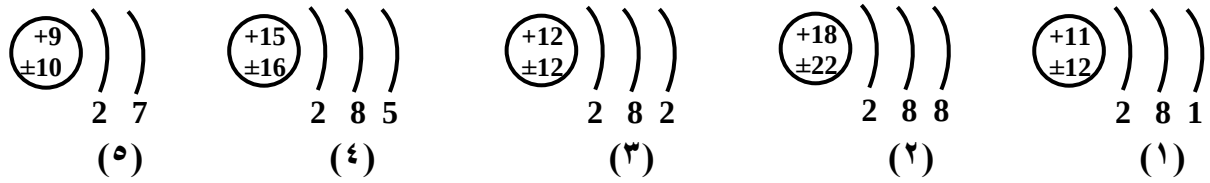


٤ – ✍ <u>اذكر فرقا واحدا بين كل من</u> :
- الجرافيت والأكسجين .
- Na ، Na^+ .
- O_2 ، $2O$.
- الزئبق والبروم.

٥ – ✍ <u>أى الأشكال المقابلة يمثل التوزيع الإلكترونى لـ</u> :
- ذرة غاز خامل .
- ذرة عنصر لا فلزى .
- أيون موجب.
- أيون سالب .



٦ – ✍ من الرسم التخطيطى التالى لبعض الذرات ، استنتج لكل ذرة منها :



(١) (٢) (٣) (٤) (٥)

- نوع العنصر والأيون (إن وجد) .
- عدد الإلكترونات التى يمكن أن فقدها أو اكتسابها أثناء التفاعلات الكيميائية .
- أى هذه الذرات لعناصر جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .

٧ – ✍ الأشكال التالية تمثل ثلاثة جزيئات ترتبط ذراتها ارتباطا تساهميا :

(X) (Y) (Z)

أى الأشكال السابقة يمثل (جزئ أكسجين – جزئ هيدروجين – جزئ نيتروجين) ؟

٨ – ✍ أربعة عناصر X , Y , Z , Q أعدادها الذرية على الترتيب ١١ ، ١٧ ، ١ ، ٨ :

- ما نوع الرابطة الناشئة بين ذرتين من العنصر Y ؟
- ما نوع الرابطة الناشئة بين ذرتين من العنصر Z ؟
- ما نوع وعدد الشحنات التى يحملها أيون العنصر Q ؟
- ما نوع الرابطة الناشئة فى المركب الناتج من تفاعل X مع Y ؟

٩ – ✍ ثلاثة عناصر (س) ، (ص) ، (ع) أعدادها الذرية على الترتيب ١٩ ، ١٧ ، ١٠ :

- أياً من هذه العناصر يتكون الجزئ فيها من ذرتين ؟
- ما نوع الرابطة المتكونة عند اتحاد العنصر (س) مع العنصر (ص) ؟
- أياً من هذه العناصر لا يرتبط فى الظروف العادية مع غيره من العناصر الأخرى ؟

١٠ – ✍ أكمل الجدول التالى مبيناً نوع الرابطة فى كل من الجزيئات التالية:

الجزئ	الصيغة الكيميائية	نوع الرابطة
كلوريد الصوديوم		
أكسيد الماغنسيوم		
الهيدروجين		
كلوريد الهيدروجين		
الماء		
الأكسجين		
النيتروجين		

١١ – ✍ اكتب التوزيع الإلكترونى لكل من $^{35}_{17}Cl$ ، $^{24}_{12}Mg$ ثم أجب عما يأتى :

- ما نوع الرابطة التى تنشأ عن اتحاد ذرتين من Cl مع ذرة من Mg ؟ مع كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الناتج .
- ما نوع الرابطة التى تنشأ عن اتحاد ذرتين من Cl ؟
- علل : لا يمكن اتحاد ذرتين من Mg ؟

١٢ – ✍ إذا كان لديك العناصر الآتية $_{18}A$ ، $_{20}B$ ، $_{12}C$ ، $_{7}D$:

- اذكر نوع العنصر B .
- ما رمز أيون العنصر C ؟
- هل يمكن أن تتحد ذرتان من العنصر A معا ؟ مع التعليل .
- ما نوع الرابطة الناشئة بين ذرتين من العنصر D ؟ مع التوضيح بالرسم .

١٣ – ✍ **عنصران $_{17}B$ ، $_{20}A$ أكتب التوزيع الإلكترونى لكل منهما ثم استنتج الآتى :**

- أيهما فلز وأيهما لا فلز ؟
- نوع الرابطة التى تتكون عند اتحادهما معاً .
- نوع الرابطة التى تتكون عند اتحاد ذرتين من العنصر B .

١٤ – ✍ تفاعلت ذرة (س) عددها الذرى (١٢) مع ذرة (ص) عددها الكتلى (١٦) وعدد نيوتروناتها (٨) ، وضح بالرسم التوزيع الإلكترونى للمتفاعلات والنواتج .

١٥ – ✍ ماذا يقصد بالرابطة التساهمية الأحادية ؟ اذكر مثالين مع الرسم .

١٦ – ✍ **عنصر (X) فلزى عدده الذرى (١٢) :**

- عدد الإلكترونات الموجودة فى المدار الخارجى لذرته .....
- عند اتحاده مع الأكسجين يتكون أكسيد صيغته .....

١٧ – ✍ **أكمل الجدول التالى :**

الذرة	التوزيع الإلكترونى	الجزئ	الرابطة
$_{12}Mg$ $_{8}O$	K L M N	MgO	.....
$_{11}Na$ $_{17}Cl$	....	.....	.....
$_{1}H$	.....	H_2	.....
$_{8}O$	.....	.....	.....
$_{7}N$	.....	.....	.....

١٨ – الكربون موصل جيد للكهرباء ولكنه لا يستخدم فى صناعة أسلاك التوصيل للكهرباء . فسر ذلك .

١٩ – عنصر عدده الكتلى ضعف عدده الذرى مضافا إليه واحد وعدد نيوتروناته ١٨ نيوترونا ، وضح برسم تخطيطى شكل الجزئ في هذا العنصر .

٢٠ – سأل محمود صديقه إبراهيم عن العدد الكتلى لعنصر فلزى تحتوى نواته على ١٨ نيوترونا وتدور إلكتروناته فى ٣ مستويات طاقة ويميل إلى اكتساب إلكترون أثناء التفاعل الكيميائى ، فماذا سيخبره إبراهيم عن مقدار هذا العدد ؟

٢١ – إذا علمت أن العدد الذرى للهيدروجين (١) فهل يمكن أن ترتبط ذرتان برابطة أيونية أم لا ؟ ولماذا ؟ موضحا نوع الرابطة بينهما .

٢٢ – الجدول التالى يعبر عن التوزيع الإلكترونى لمستوى الطاقة الخارجى لأربع ذرات عناصر تدور إلكتروناتها فى ثلاثة مستويات للطاقة :

العنصر	S	R	Q	P
عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى	١	٥	٧	٣

- ما العناصر التى تعتبر من الفلزات ؟
- ما العنصر الذى أيونه من النوع M^{+3} ؟
- ما نوع الأيون الذى يكون العنصر R ؟ مع تفسير إجابتك .
- ما العنصر الذى تحتويه نواته على ١١ بروتون ؟ مع تفسير إجابتك .

٢٣ – **أذكر خواص كل من :**

- الفلزات .
- اللافلزات .
- العناصر الخاملة .

****