الفلزات والمركبات الأيونية

القسم 1 تكوّن الأيون **تتكون الأيونات عندما تفقد الذرات أو تكتسب إلكترونات للوصول إلى التوزيع الإلكتروني الثماني المستقر**

يجب تذكر الآتي :

- الذرة متعادلة الشحنة (عدد الإلكترونات السالبة = عدد البروتونات الموجبة)
- الرابطة الكيميائية: القوة التي تربط ذرتين سوياً (قوة الجذب بين النواة الموجبة لذرة واحدة و الإلكترونات السالبة لذرة أخرى)
- الرابطة الأيونية قوة الجذب بين أيونات سالبة وأيونات موجبة

التركيب (الترميز) النقطي للإلكترون:

يعد التركيب النقطي للإلكترون مفيداً على وجه الخصوص لتوضيح تكوّن الروابط الكيميائية

التركيب النقطي للإلكترونات								
مجموعة	1	2	13	14	15	16	17	18
مخطط	Li·	·Be·	$\cdot\dot{B}\cdot$	$\cdot\dot{C}\cdot$	$\cdot\ddot{N}\cdot$	$\cdot\ddot{O}:$	$:\ddot{F}:$	$:\ddot{N}e:$

طاقة التأين :- الطاقة الازمة لنزع إلكترون واحد من ذرة عنصر متعادلة الشحنة

تشير طاقة التأين إلى مدى سهولة فقد الذرة للإلكترون و السالبة الكهربائية تشير إلى مقدرة جذب الذرة للإلكترونات

تكوين الأيون الموجب

يتكون الأيون الموجب عندما تفقد أي ذرة إلكترون أو أكثر من إلكترونات التكافؤ للوصول إلى التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل .

$$Na + energy \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$$

الفلزات نشطة كيميائياً لأنها تفقد إلكترونات التكافؤ بسهولة

أيونات المجموعة 1 ، 2، 13 ⟵ 1+ ، 2+ ، 3 +

أيونات الفلزات الإنتقالية :الفلزات الإنتقالية مستوى الطاقة الخارجي لها هو ns^2 وبالانتقال من اليسار إلى اليمين خلال أي دوره تملأ ذرات كل عنصر المستوى الفرعي d . عند تكوين أيونات موجبة تفقد عادة الفلزات الإنتقالية إلكتروني التكافؤ مكونة أيون +2 ومع ذلك يحتمل أن تفقد أيضا إلكترونات المستوى d **ولهذا فإن الفلزات الإنتقالية عادة ما تكون أيون +3 أو أكبر .**

الترتيب الإلكتروني للغاز شبه النبيل : على الرغم من أن تحقيق قاعدة الثمانية هو الترتيب الإلكتروني الأكثر إستقراراً يمكن أن توفر الترتيبات الإلكترونية الأخرى أيضاً الإستقرار . عندما يفقد إلكترونا التكافؤ الموجودان في المستوى 4s يتم الوصول إلى ترتيب الغاز شبه النبيل الذي يتألف من **المستويات الفرعية الممتلئة s ,p ,d مثال لذرة الخارصين الترتيب الإلكتروني** $[Ar]4s^2 3d^{10}$
عند تكوين أيون , تفقد ذرة الخارصين إلكتروني المستوى **4s وينتج عن ذلك الترتيب المستقر** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

ويسمى الترتيب الإلكتروني للغاز شبه النبيل

تكوين الأيون السالب يتكون الأيون السالب عندما تكتسب ذرة إلكترون أو أكثر من إلكترونات التكافؤ للوصول إلى التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل

اللافلزات تكتسب إلكترونات بسهولة للوصول إلى التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل

أيونات المجموعة: 17 ، 16 ، 15 هي -1 ، -2 ، -3

لتسمية أي أيون سالب (أنيون) يتم إضافة الناهية يد إلى اسم أو(جذر) اللافلز

أمثلة : كبريتيد S^{-2} نيتريد N^{-3} أكسيد O^{-2} فلوريد F^{-}

اكتب التوزيع الإلكتروني لكل ذرة . تنبأ بالتغير الذي ينبغي أن يحدث في كل مرة للوصول إلى توزيع الغاز النبيل

أ- نيتروجين ب- الفسفور ج- باريوم د- ليثيوم هـ - المنيوم

.....

.....

.....

.....

.....

ارسم النموذجات لتمثيل تكوين أيون الكالسيوم الموجب وأيون البروميد السالب

.....

.....

.....

توقع تفاعلية كل ذرة بناء على ترتيبها الإلكتروني

أ- البوتاسيوم ب- الفلور ج- النيون

.....

.....

.....

اشرح السبب وراء عدم ترابط البوتاسيوم مع النيون لتكوين مركب ؟

.....

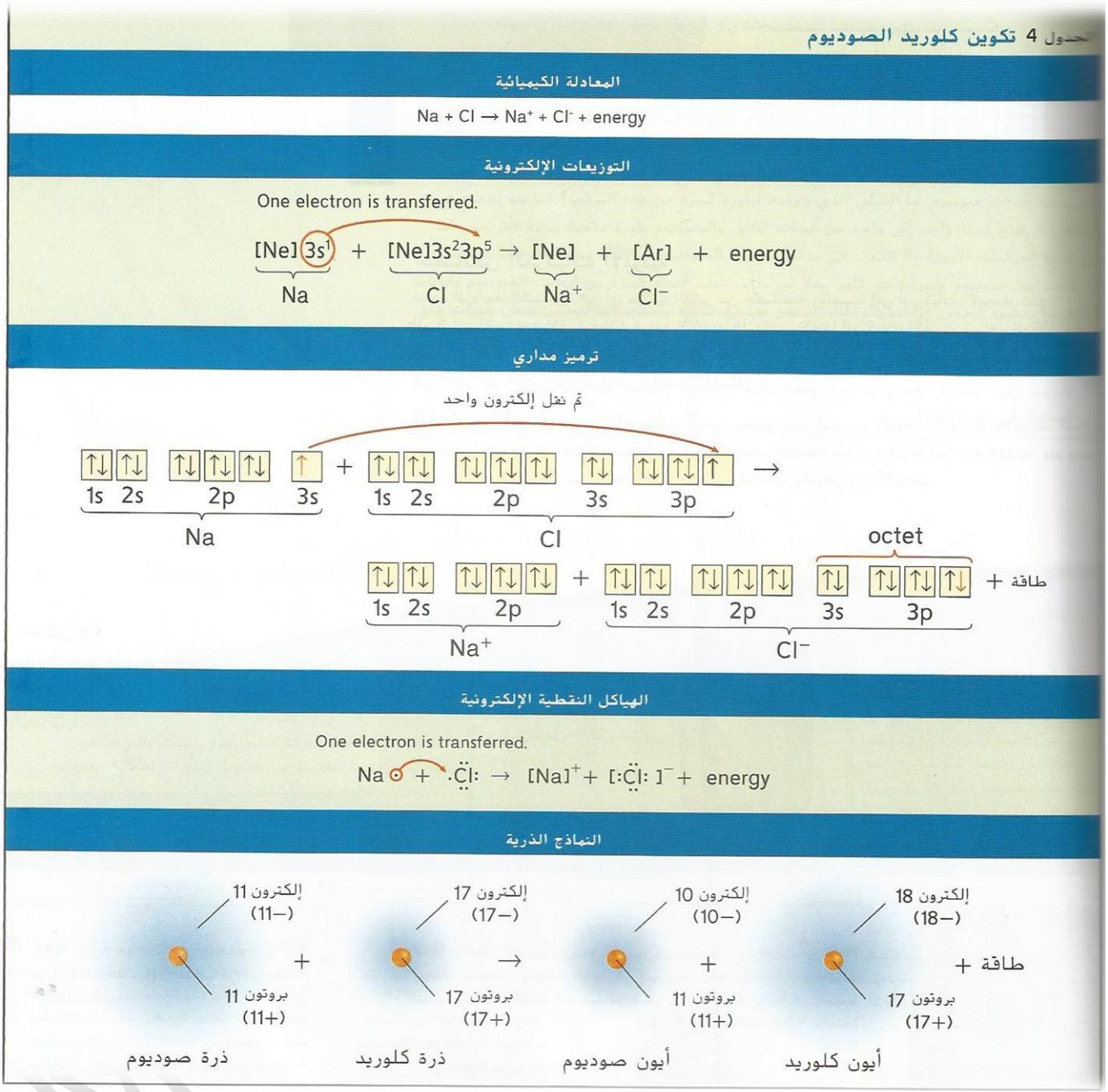
.....

.....

MrALY AHMED ALY

الروابط الأيونية والمركبات الأيونية

تكون الرابطة الأيونية :الجدول 4 يمثل طرقاً متعددة التي يتم بها تمثيل تكوّن مركب أيوني مثل كلوريد الصوديوم



مسائل للتمرين أ- **اشرح كيفية تكوين المركب الأيوني من هذه العناصر**

1- الصوديوم والنتروجين
2- الإسترانشيوم والفلور
3- الليثيوم و الأكسجين
4- الألومنيوم والكبريت

ب- اشرح كيف تتحد العناصر في المجموعتين 1 ، 15 لتكوين مركب أيوني ؟

خصائص المركبات الأيونية

ينتج عن التجاذبات القوية بي الأيونات الموجبة والسالبة في مركب أيوني تكون شبكة بلورية

الشبكة البلورية : تركيب هندسي ثلاثي الأبعاد . يحاط كل أيون موجب في أي شبكة بلورية بأيونات سالبة ويحاط كل أيون سالب بأيونات موجبة

تتنوع البلورات الأيونية بسبب الأحجام و الأعداد النسبية للأيونات المترابطة

الخصائص الفيزيائية: نقطة الغليان والذوبان و الصلابة من الخصائص الفيزيائية للمادة التي تعتمد على قوة انجذاب جسيمات المادة لبعضها البعض.

التوصيل للكهرباء يعتمد على وفرة الجسيمات المشحونة التي تتحرك بحرية .الأيونات عبارة عن جسيمات مشحونة

المركبات الأيونية في الحالة الصلبة لا توصل للكهرباء بسبب قوي التجاذب بين الأيونات (تبقى ثابتة في أماكنها)

محاليل أو في الحالة السائلة المركبات الأيونية توصل للكهرباء بسبب حرية حركة الأيونات

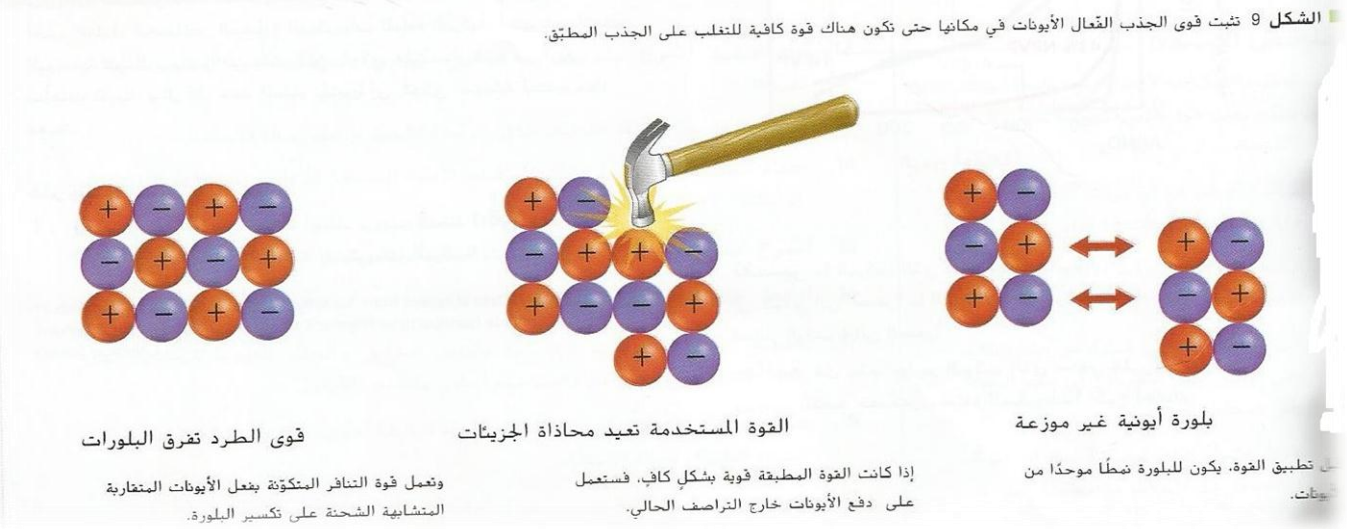
درجة انصهار عالية ونفاط غليان مرتفعة لقوة الرابطة الأيونية تتطلب كمية كبيرة من الطاقة لكسرها

يكون للكثير من البلورات بما في ذلك الأحجار الكريمة ألواناً رائعة بسبب وجود الفلزات الانتقالية في الشبكة البلورية

البلورات صلبة هشة قابلة للكسر

في الشكل 9 تنكسر البلورة إلى أجزاء لأن القوي المطبقة تعيد تغير أماكن الأيونات المتشابهة الشحنة بجانب بعضها البعض تعمل قوى التنافر على تكسير البلورة إلى أجزاء .

الشكل 9 تثبت قوى الجذب الفعال الأيونات في مكانها حتى تكون هناك قوة كافية للتغلب على الجذب المطبق.



طاقة الشبكة : الطاقة الازمة لفصل 1 مول من الأيونات من الشبكة البلورية .

- الأيونات الصغيرة تنتج قوى جذب فعالة وطاقات كبيرة للشبكة

علل طاقة الشبكة البلورية لمركب الليثيوم أكبر من تلك الموجودة في مركب البوتاسيوم الذي يحتوي على نفس الأنيون ؟

لأن أيون الليثيوم أصغر من أيون البوتاسيوم

- تتأثر قيمة طاقة الشبكة بشحنة الأيون .

علل طاقة **الشبكة البلورية لمركب MgO أكبر أربع مرات من تلك الموجودة في مركب NaF**

لأن شحنة الأيونات في MgO أكبر من شحنة الأيونات في NaF

استخدم التوزيعات الإلكترونية والترميز المداري (الفلكي) والهياكل النقطية للإلكترون لتمثل تكوين مركب أيوني مكون من السترونشيوم الفلزي والكلور اللافلزي ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

صمم خريطة مفاهيم لتوضح العلاقة بين قوة الرابطة الفلزية والخواص الفيزيائية وطاقة الشبكة البلورية وحالة الاستقرار

.....
.....
.....
.....

ناقش تكون رابطة أيونية بين الخارصين والأكسجين

.....
.....
.....

Mr ALY AHMED ALY

القسم 3 صيغ المركبات الأيونية وأسماؤها

تذكر أن المركب الأيوني يتألف من أيونات مرتّبة بنمط متكرر . **وتسمى الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني : وحدة الصيغة**

وحدة الصيغة : أبسط نسبة للأيونات . الشحنة الكلية في وحدة الصيغة هي صفر لأنها تمثل البلورة بكاملها والتي تكون متعادلة كهربائياً

مثال : $MgCL_2$ تحتوي وحدة الصيغة لـــ $MgCL_2$ على أيون Mg^{+2} وأيوني CL^{-2} للحصول على شحنة كلية = صفر

*** الأيونات أحادية الذرة : الأيونات التي تتكون من ذرة واحدة**

اللافلزات تميل إلى اكتساب الإلكترونات وتكون الأنيونات	
المجموعة 15	أنيون N^{-3} , P^{-3} , As^{-3}
المجموعة 16	أنيون O^{-2} , S^{-2} , Se^{-2} , Te^{-2}
المجموعة 17	أنيون F^- و Cl^- و Br^- و I^-

الفلزات تميل إلى فقد الإلكترونات وتكون الكاتيونات		
المجموعة 1		$H^{+1}, Li^{+1}, Na^{+1}, K^{+1}, Rb^{+1}, Cs^{+1}$
المجموعة 2		$Be^{+2}, Mg^{+2}, Ca^{+2}, Sr^{+2}, Ba^{+2}$
المجموعة 13	كاتيون	Al^{3+}

تذكر أن :

* معظم الأيونات لها ترتيب الكتروني يماثل ترتيب الغاز النبيل

يمكن للفلزات الانتقالية (المجموعات 3- 12) وفلزات المجموعات 13 و14 تكوين العديد من الأيونات الموجبة المختلفة

أيونات فلزية أحادية الذرة	
المجموعة	الأيونات الشائعة
3	Sc^{+3} , Y^{+3} ,La^{+3}
4	Ti^{+3} , Ti^{+2}
5	V^{+2} , V^{+3}
6	$Cr^{+2,}$, Cr^{+3}
7	Mn^{+2} , Mn^{+3} , TC^{+2}
8	Fe^{+2} , Fe^{+3}
9	Co^{+2} , Co^{+3}
10	Ni^{+2} , Pd^{+2} , Pt^{+2} , Pt^{+4}
11	Cu^{+} , Cu^{+2} , Ag^{+} , Au^{+} , Au^{+3}
12	Zn^{+2} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Hg_2^{+2}
13	Al^{+3} , Ga^{+2} , Ga^{+3} , In^{+} , In^{+2} , In^{+3} ,Ti^{+},Ti^{+3}
14	Sn^{+2} , Sn^{+4} , Pb^{+2} , Pb^{+4}

أعداد التأكسد : شحنة الأيون آحادي الذرة (**حالة الأكسدة**)

معظم الفلزات الانتقالية وفلزات المجموعتين 13 و14 لها أكثر من شحنة أيونية ممكنة . الشحنات الموضحة في الجدول هي الأكثر شيوعاً وليست الوحيدة

عدد التأكسد لأي عنصر يساوي عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة من الذرة لتكوين الأيون

صيغ المركبات الأيونية الثنائية

(المركبات التي تتألف من عنصرين مختلفين)

أولاً طريقة كتابة صيغ المركبات الأيونية الثنائية :-

1- اكتب رمز الأيونات واكتب الكاتيون على اليسار .
2- بادل أرقام الشحنات بين الأيونات .
3- امسح الأرقام العلوية واختصر الأرقام السفلية لأبسط صورة .

انيون / كاتيون	F^-	O^{2-}	N^{3-}
Na^+	Na F	Na_2O	Na_3N
Mg^{+2}	MgF_2	MgO	Mg_3N_2

* اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الناتجة عن اتحاد الأيونات التالية :-

أنيون / كاتيون	Br^-	S^{2-}	I^-
K^+			
Zn^{+2}			
AL^{+3}			

* اكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الأيونية الثنائية التي تتشكل بين العناصر التالية :-

الخارصين و الكبريت	البوتاسيوم و اليود	الخارصين واليود
ألمنيوم وكبريت	ألمنيوم ونتروجين	صوديوم وكبريت
ماغنيسيوم وكلور	فضة وكلور	باريوم وأكسجين

ثانياً تسمية المركبات الأيونية الثنائية :-

يكتب اسم الأنيون أولاً ويليه اسم الكاتيون . حيث لا تظهر نسبة الأيونات في اسم المركب لأنها معروفة .

MR ALY AHMED

نظام التسمية / المركب	انيون	كاتيون
	اسم أو جذر اسم اللافلز +يد	اسم العنصر
	كلوريد	صوديوم
	أكسيد	ألمنيوم
	فلوريد	كالسيوم
	أكسيد	صوديوم
	كبريتيت	ماغنيسيوم
	نيتريد	ألمنيوم
	بروميد	فضة

* اكتب أسماء المركبات الأيونية الثنائية التالية :-

$AgCl$	KI	$BaCl_2$
SrF_2	ZnS	Al_2S_3
CaO	Al_2O_3	Ag_2S
BaO	Na_3N	$CaCl_2$
CaS	AlI_3	$MgCl_2$
$NaBr$	Mg_3N_2	Ag_2O

Mr ALY AHMED

* نظام استوك لتسمية المركبات الأيونية الثنائية

1- شحنة الكاتيون يشار لها برقم روماني يوضع بين قوسين بعد اسم الفلز
2- الفلزات التي لها كاتيون واحد لا تحتوي أسماؤها على أر قام رومانية (صورة واحدة للعنصر)

3- لا يوجد غالباً عنصر يكون أكثر من أنيون أحادي الذرة

طريقة التسمية :- اسم الأنيون + اسم الكاتيون (الرقم الروماني لتحديد الشحنة)

مثال : $CuCl_2$ كلوريد النحاس (11)

صيغ المركبات الأيونية المتعددة الذرات

الجدول التالي يشمل مجموعة من الأيونات متعددة الذرات

الأيونات متعددة الذرات الشائعة			
الأيون	الاسم	الأيون	الاسم
NH_4^+	الأمنيوم	IO_4^-	البيريودات
NO_2^-	النيتريت	$C_2H_3O_2^-$	الأسيتات
NO_3^-	النيترات	$H_2PO_4^-$	فوسفات ثنائي الهيدروجين
OH^-	الهيدروكسيد	CO_3^{2-}	الكربونات
CN^-	السيانيد	SO_3^{2-}	الكبريتيت
MNO_4^-	البيرمنجانات	SO_4^{2-}	الكبريتات
HCO_3^-	كربونات هيدروجينية	$S_2O_3^{2-}$	الثيوكبريتات
CLO^-	الهيبوكلوريت	O_2^{2-}	البيروكسيد
CLO_2^-	الكلوريت	CrO_4^{2-}	الكرومات
CLO_3^-	الكلورات	$Cr_2O_7^{2-}$	ثنائي الكرومات
CLO_4^-	بيركلورات	HPO_4^{2-}	فوسفات هيدروجينية
BrO_3^-	البرومات	PO_4^{3-}	الفوسفات
IO_3^-	اليودات	AsO_4^{3-}	الزرنيخات

ملاحظة هامة :

الأيون متعدد الذرات موجود كوحدة واحدة فلا يمكن تغير الأرقام الموجودة أسفل يمين رموز ذرات الأيون
*** إذا دعت الحاجة إلى وجود أكثر من أيون متعدد الذرات . نضع رمز الأيون داخل قوسين . ثم نكتب الرقم السفلي المناسب خارج الأقواس**
مثال : فوسفات الأمونيوم $(NH_4)_3PO_4$)

تمارين تطبيقية :

اكتب صيغ المركبات الأيونية التالية

1- الكالسيوم والفوسفات
2- الصوديوم و النيترات
3- الكالسيوم والكلورات
4- الأمونيوم والكربونات
5- الألمنيوم والكرومات
6- الفضة والكرومات

الروابط الفلزية وخصائص الفلزات

مؤشرات الأداء:

- **يوضح كيف يعتمد نموذج بحر الإلكترونات على الخصائص الفيزيائية للفلزات**
- **يعرّف ما المقصود بالسبائك وكيف يمكن وضعها في فئات**

تشارك الفلزات المركبات الأيونية في العديد من الخصائص .يعتمد الترابط بين الفلزات والمركبات الأيونية على جذب الجسيمات ذات الشحنات المختلفة .

نستخلص الفلزات غالباً من الشبكات في الحالة الصلبة .

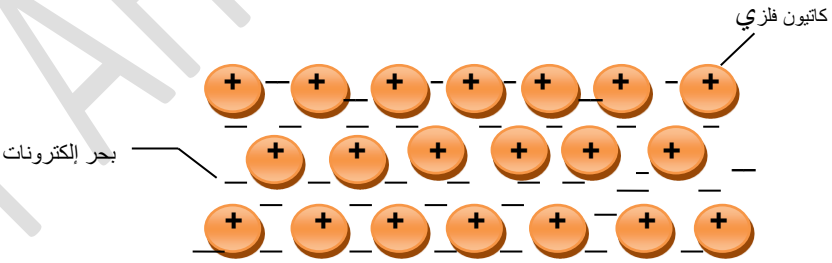
بحر الإلكترونات: داخل الشبكة المزدحمة تتداخل مستويات الطاقة الخارجية للذرات الفلزية ويطلق على هذا الترتيب الفريد نموذج بحر الإلكترونات

الذرات الفلزية في أي جسم فلزي تساهم بإلكترونات التكافؤ الخاصة بها لتكون بحراً من الإلكترونات ويحيط هذا البحر من الإلكترونات الكاتيونات الفلزية داخل الشبكة

لا يتم ربط الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية لذرات الربط الفلزية عن طريق ذرة معينة ويمكنها التنقل بسهولة من ذرة إلى ذرة أخرى مجاورة

نظراً لحرية الحركة التي تتمتع بها الإلكترونات يشار إليها باسم **الإلكترونات غير المتمركزة**

الرابطة الفلزية : هي قوة جذب الكاتيون الفلزي للإلكترونات غير المتمركزة

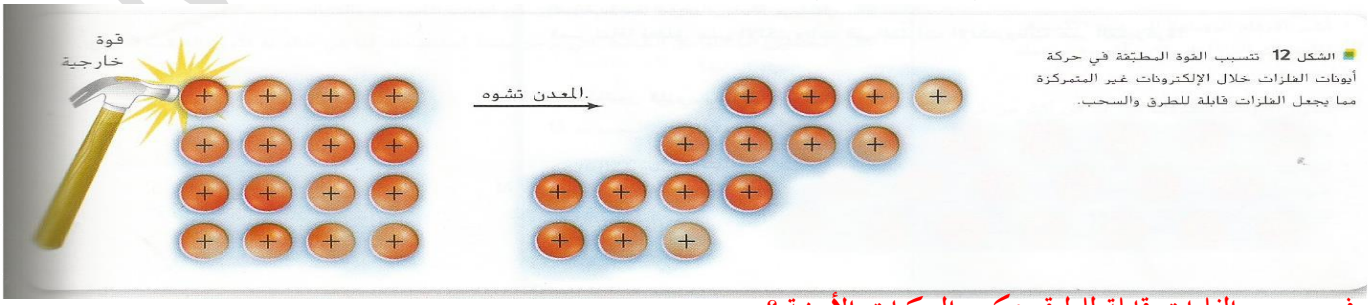


فسر لماذا يطلق على الإلكترونات في الفلزات الإلكترونات غير المتمركزة ؟

.....

فسر التفاوت الكبير بين درجة انصهار الفلز ودرجة غليانه ؟

نظراً لحرية حركة الكاتيونات و بحر الإلكترونات (الإلكترونات غير المتمركزة)



الشكل 12 تتسبب القوة المطبّقة في حركة أيونات الفلزات خلال الإلكترونات غير المتمركزة مما يجعل الفلزات قابلة للطرق والسحب.

فسر جميع الفلزات قابلة للطرق عكس المركبات الأيونية ؟

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

38- تنتج الرابطة الأيونية من تجاذب كهربائي بين أعداد كبيرة من :

كاتيونات وأنيونات ذرات أفلاك ثنائيات القطب

39يدعى المبدأ الذي ينص على أن الذرات تميل لتشكيل مركبات لكل ذرة فيها ثمانية إلكترونات في أعلى مستوى طاقة مشغول :

قاعدة هوند قاعدة الترتيب قاعدة الثمانية مبدأ أوفباو

40- التجاذب الكهربائي المتبادل بين النواة وإلكترونات تكافؤ الذرات بعضها ببعض يسمى :

ثنائي القطب رابطة كيميائية قوة لندن بنية لويس

41-تسمى الإلكترونات المشاركة في تشكيل رابطة كيميائية :

ثنائيات القطب إلكترونات s إلكترونات تكافؤ إلكترونات لويس

42-تسمى الرابطة الكيميائية الناتجة من التجاذب الكهربائي بين الأيونات الموجبة والسالبة :

رابطة تساهمية رابطة أيونية رابطة ثنائية القطب رابطة هيدروجينية

43-تكون الذرات ..... عندما تكون متحدة :

أكثر استقراراً غير مرتبطة بعضها ببعض ذات طاقة كامنة عالية أقل استقراراً

44-الترتيب الإلكتروني للنيتروجين هو $1s^2 2s^2 2p^3$ ما عدد الإلكترونات الإضافية التي يحتاجها النيتروجين لتحقيق قاعدة الثمانية

1 5 3 8

45- عندما تتحقق قاعدة الثمانية في العناصر الرئيسة ، تمتلىء ..... الخارجية :

أفلاك f , d أفلاك p , s أفلاك p , d أفلاك d , s

46-الطاقة الشبكية هي مؤشر لـ :

قوة الرابطة الأيونية عدد الأيونات في البلورة قوة الرابطة التساهمية قوة الرابطة الفلزية

47- يشكل التجاذب الكهربائي بين ..... رابطة أيونية :

الأيونات ثنائيات القطب الأفلاك الإلكترونات

48 - في بلورة NaCl يحاط كل من أيوني Na^+ , Cl^- بـ ..... من الأيونات المشحونة بشحنة مغايرة :

1 2 6 4

49- يكون الترتيب النظامي للأيونات في بلورة مركب أيوني في حالة :

طاقة كامنة قصوى طاقة كامنة دنيا انتفاء للطاقة الكامنة طاقة كامنة متوسطة

50- تنتظم الأيونات في المركب الأيوني على شكل :

جزيئات بنية لويس بلورات أيونات متعددة الذرات

51 - تسمى الطاقة المنبعثة عند تكوين مول واحد من مركب أيوني بلوري :

طاقة الرابطة الطاقة الكامنة طاقة البلورة الطاقة الشبكية

52- تسمى الطاقة الممتصة لفصل مول واحد من الأيونات من مركب أيوني بلوري :

طاقة الرابطة الطاقة الكامنة طاقة البلورة الطاقة الشبكية

53- الرابطة المتكونة بسبب التجاذب الكهربائي بين الأيونات الموجبة والإلكترونات المتحركة هي الرابطة:

الأيونية ✍ التساهمية غير القطبية ✍ التساهمية القطبية ✍ الفلزية

54- تسمى الإلكترونات المتحركة ، في الروابط الفلزية المحيطة بالأيونات الموجبة :

بنى لويس ✍ بحر الإلكترون ✍ تنائي القطب ✍ سحابة الإلكترون

55- تكون إلكترونات التكافؤ في الفلزات :

متصلة بأيون موجب معين ✍ غير متحركة ✍

مشتركة بين كافة الذرات ✍ مكونة لروابط تساهمية ✍

56- قابلية الطرق والسحب خاصتان للمواد المتضمنة روابط :

تساهمية ✍ أيونية ✍ فلزية ✍ هيدروجينية ✍

57- الخاصة التي تعبر عن قابلية المادة إلى تشكل ألواح رقيقة هي:

التوصيل الكهربائي ✍ قابلية الطرق ✍ قابلية التشكل ✍ اللمعان والبريق ✍

58- يعود المظهر البراق للمادة إلى وجود :

بحر الإلكترون ✍ الرابطة التساهمية ✍ الأيونات الموجبة ✍ الهيئة الهشة للبلورة ✍

59- في بلورة مركب أيوني يحاط كل كاتيون بـ :

جزيئات ✍ أيونات موجبة ✍ أنيونات ✍ شحنات جزيء موجبة ✍

59- عدد إلكترونات التكافؤ في عناصر المجموعة 2 هو :

رقم مساوٍ لرقم المجموعة ✍ رقم مساوٍ لرقم الدورة ✍ 8 ✍ 18 ✍

60- توجد إلكترونات التكافؤ لعناصر المجموعة 2 في تحت المستوى :

s ✍ p ✍ d ✍ f ✍

61- يحتمل وجود إلكترونات التكافؤ للمجموعات من 13إلى 18 في تحت المستويات : :

$d \cdot s$ ✍ $f \cdot s$ ✍ $p \cdot s$ ✍ $d \cdot p$ ✍

62- يسمى الأيون السالب :

نصف القطر الأيوني ✍ إلكترون تكافؤ ✍ الأنيون ✍ الكاتيون ✍

63- ترميز كلوريد الصوديوم NaCl يمثل ؟

ذرة واحدة ✍ وحدة صيغة واحدة ✍
جزيئاً واحداً ✍ بلورة واحدة ✍

64- في بلورة مركب أيوني ، يحاط كل كاتيون بعدد من ....؟

الأيونات السالبة ✍ الأيونات الموجبة ✍ الجزيئات ✍ الثنائيات القطبية ✍

65- الطاقة الشبكية هي مؤشر لـ :

قوة الرابطة الأيونية ✍ عدد الأيونات في البلورة ✍
قوة الرابطة التساهمية ✍ قوة الرابطة الفلزية ✍

66- تسمى الإلكترونات المتاحة للفقد أو الاكتساب أو المشاركة عندما تشكل الذرات أيونات :
جزيئات ✍ سحابة إلكترونية ✍ إلكترونات d ✓ ✍إلكترونات التكافؤ

67- عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأبعد والمرتبطة بحالة الاستقرار القصوى ؟
2 ✍ 8 ✍ 18 ✍ 32 ✍

68- بالمقارنة مع الذرات المتعادلة المعنية بتشكيل مركب أيوني تكون طاقة الشبكة البلورية الناتجة ذات ... ؟
✍ طاقة غير مستقرة ✍ طاقة كامنة مساوية
✍طاقة كامنة أكبر ✍ طاقة كامنة أقل

69- الطاقة المطلوبة لنزع إلكترون واحد من ذرة عنصر معين متعادلة الشحنة ؟
✍ الميل الإلكتروني ✍ طاقة التأين ✍ السالبية الكهربائية ✍السحابة الإلكترونية

70 – مقياس لقابلية الذرة لاستقبال الإلكترون يدعى ؟
✍ الميل الإلكتروني ✍ طاقة التأين ✍ السالبية الكهربائية ✍السحابة الإلكترونية

71- قدرة الذرة على جذب الإلكترونات في أي مركب كيميائي تعني ؟
✍ الميل الإلكتروني ✍ طاقة التأين ✍ السالبية الكهربائية ✍السحابة الإلكترونية

72- الذرات كجسيمات مستقلة ، تكون ؟
✍ ذات طاقة كامنة عالية نسبياً ✍ مستقرة جداً
✍ ذات طاقة كامنة متدنية نسبياً ✍ جزءاً من رابطة كيميائية

73- ينتج الرابط بين الذرات في الرابطة الكيميائية من التجاذب بين إلكتروناتها و ؟
✍ نواها ✍ بنى لويس ✍ النظائر ✍ قوى فان درفال

74- تسمى الرابطة الكيميائية التي تنتج من تجاذب كهربائي بين أعداد هائلة من الأنيونات والكاتيونات ؟
✍ رابطة ايونية ✍ قوى لندن ✍ رابطة فلزية ✍ رابطة تساهمية

75- يعود الشكل البرّاق للمادة لوجود :
✍الروابط التساهمية ✍ بحر الإلكترونات ✍ الأيونات الموجبة ✍ الهيئة الهشة للبلورة

76- تكون الذرات ..... عندما تكون متحدة ؟
✍ أقل استقراراً ✍ ذات طاقة كامنة عالية
✍ أكثر استقراراً ✍ غير مرتبطة بعضها ببعض

77-لا يمثل المركب الأيوني بصيغة جزيئية لأن المركب الأيوني ؟
✍ يفتقد للجزيئات ✍ لا يحتوي على جسيمات مشحونة
✍ يحتوي دوماً على شحنات موجبة ✍ لا يحتوي على روابط

78- طاقة الشبكة للمركب A أكبر من طاقة الشبكة للمركب B . ماذا تستنتج من هذه الحقيقة ؟
✍ لا يكون المركب A مركباً أيونياً
✍ يحتمل أن يكون المركب B غازاً
✍ للمركب A بلورات أكبر من بلورات المركب B
✍ ستكون الصعوبة في فك الروابط في المركب A أكبر من المركب B

79-تتحرك الذرات عادة :
✍ نحو طاقة كامنة أعلى ✍ نحو طاقة كامنة أدنى
✍ في اتجاه استقرار أقل ✍ بعيدة عن بعضها البعض

80- عندما ترتبط الذرات بعضها ببعض :
- تزداد طاقتها الكامنة وبالتالي تشكل مركبات أو جزيئات أقل استقراراً للمادة
- تنخفض طاقتها الكامنة وبالتالي تشكل مركبات أو جزيئات أقل استقراراً للمادة
- تزداد طاقتها الكامنة وبالتالي تشكل مركبات أو جزيئات أكثر استقراراً للمادة
- تنخفض طاقتها الكامنة وبالتالي تشكل مركبات أو جزيئات أكثراستقراراً للمادة

81-تنتظم الأيونات في المركب الأيوني على شكل ؟
- أيونات أحادية الذرة
- أيونات متعددة الذرات
- جزيئات
- بلورات

82- المركبات الأيونية هشة وسريعة الكسر لأن قوة التجاذب الشديدة ؟
- تسبب تبخر المركب بسهولة
- تبقي السطح باهتاً ومعتماً
- تسمح للطبقات بأن تنتقل بسهولة
- تمسك الطبقات في مواقع ثابتة نسبياً

83- تسمى الإلكترونات المتحركة في الروابط الفلزية المحيطة بالأيونات الموجبة ؟
- بحر الإلكترونات
- سحابة الإلكترونات
- ثنائي القطب
- الأنيونات

84- يمثل نموذج بحر الإلكترونات الترابط ؟
- ترابطاً فلزياً
- ترابطاً تساهمياً
- ترابطاً أيونياً
- ترابطاً هيدروجينياً

85-العامل الذي يفسر كلاً من قابلية الفلزات للطرق وهشاشة البلورات الأيونية؟
- حرارة التبخر
- الرابطة الكيميائية
- قطبية الرابطة
- قوى لندن

86- الخاصة التي تعبر عن قابلية المادة إلى تشكيل ألواح رقيقة هي :
- اللمعان والبريق
- قابلية الطرق
- التوصيل الكهربائي
- قابلية التشكل

87- يساعد نموذج بحر الإلكترونات للرابطة الفلزية في كسب كون الفلزات ؟
- باهتة معتمة
- هشة
- براقة
- قابلة للطرق

88- بالمقارنة مع الفلزات ، تكون البلورات الأيونية ؟
- لدنة
- ذات لمعان
- هشة
- قابلة للطرق

89 – عند اصطدام الضوء بسطح الفلز تشرع الإلكترونات في بحر الإلكترونات ؟
- السماح للضوء بالمرور عبرها
- امتصاص وإصدار الضوء
- الاتصال بأيونات موجبة أخرى
- الهبوط إلى مستويات أدنى للطاقة

90 - من أشهر السبائك الفراغية ؟
- الفولاذ الكربوني
- الفضة الاسترلينية
- ذهب عيار 10 قيراط
- البرونز

91- تكون إلكترونات التكافؤ في الفلزات ؟
- غير متحركة
- مشتركة بين كافة الذرات
- مكونة لروابط تساهمية
- متصلة بأيون موجب معين

92- بإمكان الكالسيوم $_{20}Ca$ تكوين أيون :
- Ca^{+}
- Ca^{2+}
- Ca^{3+}
- Ca^{4+}

93- بالمقارنة مع اللافلزات ، يكون عدد إلكترونات التكافؤ في الفلزات :
مساوياً أكثر أقل ثلاثة أضعاف العدد في اللافلزات تقريباً

94- تسمى الرابطة المتكونة من التجاذب بين الأيونات الموجبة والإلكترونات المتحركة الرابطة :
الفلزية الأيونية تساهمية قطبية تساهمية غير قطبية

95- لأن الرابطة الفلزية تسمح بانزلاق طبقة واحدة دون انكسار الروابط تكون الفلزات :
هشة غير عاكسة للضوء قابلة للطرق لا توصل الكهرباء

96- قابلية الطرق والسحب خاصتان للمواد المتضمنة روابط ؟
أيونية فلزية تساهمية هيدروجينية

97- خليط من العناصر ذات الخواص الفلزية الفريدة ؟
الفلزات القلوية الهالوجينات السبيكة كربونات الكالسيوم

98- في بلورة NaCl يحاط كل من أيوني Na^+،Cl^- بـ ..... من الأيونات المشحونة بشحنة مغايرة ؟
1 2 4 6

99- الصيغة الدالة على كبريتيت البوتاسيوم ؟
KSO_4 KSO_3 K_2SO_4 K_2SO_3

100- يسمى المركب الأيوني NH_4ClO_4 ؟
كلورات النيتروجين بيركلورات الأمونيوم
هيبو كلوريت النيتروجين بيركلورات الألمنيوم

101- الصيغة الصحيحة لأكسيد الأمونيوم هي :
NH_4O $(NH_4)_2O$ NH_4O_2 NaOH

102- يسمى المركب الأيوني $Cu(NO_3)_2$ ؟
نيترات نحاس (II) نيترات نحاس (I)
نيتريت نحاس (II) نيتريت نحاس (I)

102- يسمى الأيون PO_4^{3-} ؟
فوسفيد فوسجين فوسفات فوسفيت

104- يسمى الأيون HCO_3^- ؟
كربيد غاز الكربون كربونات كربونات هيدروجينية

105- صيغة أيون كبريتيد هيدروجيني ؟
HSO_4^- HSO_3^- S^{2-} HS^-

106- من الأملاح أدناه . ما النوع الذي يتطلب أكبرقدراً من الطاقة لتفتت الروابط الأيونية ؟
$BaCl_2$ LiF NaBr KI

107- ينتج عن القوة الكبيرة للروابط الأيونية جميع الخصائص الآتية عدا ؟ :
بلورة صلبة نقطة غليان مرتفعة ذوبانية ضعيفة نقطة انصهار مرتفعة

108 – الصيغة الصحيحة لمركب كبريتات الكروم (III) ؟
Cr_3SO_4 $Cr(SO_4)_3$ $Cr_2(SO_4)_3$ $Cr_3(SO_4)_2$

109- ما الأمور غير الصحيحة عن أيون السكانديوم Sc^{3+} :
- أيون بشحنات موجبة
- يعتبر عنصرا مختلفاً عن ذرة السكانديوم المحايدة
- له نفس التوزيع الإلكتروني لغاز الأرجون
- يتكون بفقد إلكترونات 4s ، 3d

110- أي مما يلي فلز انتقالي :
- الكلور
- الإلومنيوم
- الصوديوم
- الكروم

111- أي مما يلي غاز نبيل :
- النيتروجين
- الأكسجين
- الأرجون
- الفلور

112 - أي مما يلي ليست صيغة صحيحة :
- LiOH
- Na_2SO_4
- CaOH
- $AlPO_4$

113-الفلزات قابلة للطرق لأن الترابط الفلزي ؟
- يسمح بانزلاق طبقات الأيونات على بعضها
- سهل الكسر
- يختفظ بالطبقات متماسكة في أوضاع صلبة
- لا ينتج أيونات

114- يمكن لطبقات الأيونات أن تنزلق فوق بعضها دون تكسر الروابط في المادة التي تتصف بـ :
- روابط أيونية
- روابط فلزية
- روابط تساهمية
- لا روابط

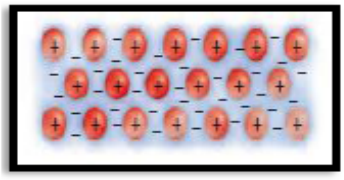
115- تحرك وانتقال بلورة أيونية تؤدي بتلك البلورة إلى :
- التجمد
- الانكسار والتشظي
- التحول إلى أسلاك
- التحول إلى فلز

116- أي الفلزات التالية لها القدرة على تكوين أيونات (2+ ، 3+) :
- Na
- Fe
- Mg
- K

117- ما الفلز الذي له درجة انصهار مرتفعة جداً ويستخدم في صناعة شعيرات المصابيح ؟
- الكالسيوم
- التنجستن
- الليثيوم
- الحديد

118- ما التوزيع الإلكتروني المستقر لأيون الليثيوم Li^+ :
- [He]
- [Ne]
- $[He]2s^1$
- $[He]2s^2$

119- ما الصيغة الصحيحة لمركب كلورات الأمونيوم :
- NH_4ClO
- NH_4ClO_2
- NH_4ClO_3
- NH_4ClO_4



120- أي الأوصاف التالية ينطبق على الشكل المقابل ؟
- الفلزات مواد لامعة وتعكس الضوء
- المركبات الأيونية قابلة للطرق
- الفلزات موصلات جيدة للحرارة والكهرباء
- المركبات الأيونية موصلات جيدة للكهرباء

121-ينتج عن القوة الكبيرة للروابط الأيونية جميع الخواص الآتية لـ NaCl عدا ؟
- بلورات صلبة
- ذائبية ضعيفة
- درجة انصهار مرتفعة
- درجة غليان مرتفعة

122-من الأملاح المذكورة أدناه ما يتطلب قدر كبير من الطاقة لكسر الروابط الأيونية ؟
- $BaCl_2$
- LiF
- NaBr
- KI

123- للعناصر الموجودة في المجموعة نفسها من الجدول الدوري الخواص الآتية نفسها ؟
- الخواص الفيزيائية
- الترتيب الإلكتروني
- عدد الإلكترونات
- ✓ عدد إلكترونات التكافؤ

124-ما مجموعة الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني $[Ar]4s^23d^{10}4p^4$ وما دورتها ومجمعها ؟
- المجموعة 16 والدورة 4 والمجمع p
- المجموعة 16 والدورة 3 والمجمع p
- المجموعة 14 والدورة 4 والمجمع p
- المجموعة 14 والدورة 4 والمجمع d

125-ما المجموعة التي تتألف كلها من اللافلزات ؟
- 1
- 4
- 17
- 18

تابع : أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية ؟

25- [ ] الطاقة التي تلزم لفصل أيونات واحد مول (1 mol) من المركب الأيوني

26- [ ] الطاقة التي تنبعث عند اتحاد أيونات واحد مول (1 mol) من المركب الأيوني

27- [ ] تمثل أبسط نسبة للأيونات المشتركة

28- [ ] الأيونات التي تتكون من ذرة واحدة

29- [ ] قوة جذب الكاتيون الفلزي للإلكترونات غير المتموضعة

30- [ ] مجموعة من الذرات التي تحمل شحنة وهي مترابطة تساهمياً .

31- [ ] الترابط الناتج من الانجذاب الكهربائي بين نوى ذرات الفلزات وبحر الإلكترونات المتحركة الذي يحيط بها

32- [ ] خليط من العناصر ذات الخواص الفلزية الفريدة

33- [ ] حديد مخلوط مع عنصر واحد على الأقل له خصائص إضافية مثل القوة الزائدة

34- [ ] القوة الكهروستاتيكية التي تجمع الأيونات متضادة الشحنة مع بعضها البعض

35- [ ] عنصر عادة ما يكون غازاً أو صلباً هشاً ورديء التوصيل للحرارة والكهرباء

ثالثاً-أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً ، ثم برر اختيارك؟

1 - $\underline{Mg_2O_2}$ ، $CaSO_4$ ، FeO ، $BaCO_3$

البديل :

التبرير :

2 – الأيونات التالية : Cl^- , ClO^- , O^{2-} , Br^-

البديل :

التبرير :

3 – الصيغ التالية :

$Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$, $CaOH$, $NaOH$

البديل :

التبرير :

4- البرونز ، ملح الطعام ، فضة استرلينية ، الفولاذ الكربوني :

البديل :

التبرير :

5- الحديد ، الزئبق ، النحاس ، الألومنيوم

البديل :

التبرير :

ثالثاً-أمامك أربعة بدائل في كل فقرة اختر البديل غير المنسجم علمياً ، ثم برر اختيارك؟

6- من حيث خصائص ا لفلزات:

- قابلية الطرق والسحب
- جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء
- هشة سهلة الكسر
- لها بريق ولمعان

البديل :

التبرير :

7- الأيونات التالية : ClO_3^- , SO_4^{2-} , OH^- , Br^-

البديل :

التبرير :

8- الفلزات : الصوديوم ، الكروم ، السيزيوم ، البوتاسيوم

البديل :

التبرير :

رابعاً فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

1- لا تميل الغازات النبيلة لتكوين مركبات جديدة ؟

- .....

2- تشكل معظم الذرات روابط كيميائية ؟

-

3- ملح الطعام الصلب لا يوصل الكهرباء بينما محلوله أو مصهوره يوصل ؟

-

4- يمكن لمركب أيوني مكون من جسيمات مشحونة أن يكون متعادلاً ؟

-

5 - يُصنع فتيل المصابيح الكهربائية وأجزاء معينة من السفن الفضائية من التنجستن ؟

-

6- عدم ترابط البوتاسيوم مع النيون لتكوين مركب ؟

-

7- تعتبر الصيغة NaF_2 خاطئة ؟

-

8-عناصر المجموعة 17 (الهالوجينات) نشطة جداً ؟

(-

9- تميل الهالوجينات والفلزات القلوية لتكوين أيونات ؟

-

✉ تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

10- هناك تشابه بين الرابطة الفلزية والرابطة الأيونية ؟

-

11- هناك اختلاف بين الرابطة الفلزية والرابطة التساهمية رغم نشأة كلاهما من التجاذب الكهربائي بين الجسيمات المشحونة المختلفة ؟

-

12- درجة انصهار البريليوم 1287°C بينما درجة انصهار الليثيوم 180°C ؟

-

13- يستخدم الذهب كحلي وكموصل في الأجهزة الإلكترونية ؟

-

14-يكون للمركب (KF) طاقة شبكة بلورية أكبر من المركب (RbF) ؟

-

14- الكالسيوم يكون الأيون Ca^{+2} ولكن لا يكون Ca^{+3} ؟

-

15- أيون الليثيوم Li^{+} أكثر ثباتاً من ذرة الليثيوم $_3Li$ ؟

-

16-يكون السكانديوم أيون Sc^{3+} وليس Sc^{2+} ؟

-

17- الفلزات جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء ؟

-

18- فلزات المجموعتين الأولى والثانية من أكثر الفلزات نشاطاً ؟

-

19- تعرف التوزيعات الإلكترونية لأيونات العناصر في المجموعات من11 إلى 14 بتوزيعات الغازات شبه النبيلة ؟

-

20-الرابطة الفلزية في العناصر الانتقالية أقوى من الفلزات القلوية ؟

-

21- الفلزات الانتقالية عادة ما تكون أيونات شحنتها+2 و +3 أو أكبر ؟

-

22- تتميز الفلزات الانتقالية بالصلابة والقوة ؟

-

✉ تابع فسر ما يلي تفسيراً علمياً :

23- تتميز الفلزات القلوية بالليونة ؟

-

24-رغم متانة الفلزات إلا أنها قابلة للطرق والسحب ؟

-

25- رغم حركة الأيونات الموجبة عبر الفلز إلا أنه لا يمكن فصلها بسهولة عن الفلز ؟

-

26- تصنف الفضة الاسترلينية من السبائك البديلة ؟

-

27- يصنف الفولاذ الكربوني من الشبائك الفراغية ؟

-

28- يرتبط أيون الماغنسيوم بأيونين من النيترات لتكوين نيترات الماغنسيوم ؟

-

📖 خامساً: أجب عن الأسئلة التالية :

1- اربط طاقة الشبكة البلورية بقوة الرابطة الأيونية ؟

-

2- وضح الفرق بين بنية الفلزات وبنية المركبات الأيونية ؟

-

3 - ما الأرقام السفلية التي ستستعملها في كتابة صيغ المركبات الأيونية في الحالات التالية ؟

أ-فلز قلوي وهالوجين ( )

ب- فلز قلوي ولافلز من المجموعة 16 ( )

ج-فلز قلوي أرضي وهالوجين ( )

د- فلز قلوي أرضي ولافلز من المجموعة 16 ( )

4 - لماذا تصنع السبائك المعدنية ؟

-

5 - توقع أي مادة صلبة في كل زوج ستكون لها أعلى درجة انصهار ؟ علل إجابتك ؟

- أ- NaCl or CsCl
- ب- Ag or Cu
- ج- Na_2O or MgO

6- ناقش أهمية الميل الإلكتروني وطاقة التأين في تكوين الأيونات ؟

-

تابع أجب عن الأسئلة التالية :

7- ما الذي يعنيه مصطلح متعادلة كهربائياً عند مناقشة المركبات الأيونية ؟

-

8- من خلال استخدامك لأعداد الأكسدة .اشرح لماذا تعتبر الصيغة NaF_2 خاطئة ؟

-

9- أي الصيغ الأيونية التالية صحيح ؟ وإذا كانت الصيغة غير صحيحة فاكتب الصيغة الصحيحة وبررإجابتك ؟

أ- $AlCl$ ب- $BaOH_2$ ج- Fe_2O د- Na_3SO_4 هـ- $AgNO_3$

- أ-

- ب-

- ج-

- د-

- هـ-

1 - ما هي العناصر الانتقالية ؟

- أي المركبات التالية يعد احتمال تكوينه ضعيفاً ؟ وبررإجابتك ؟

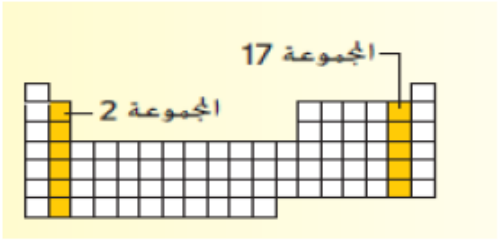
أ- MgF ب- $BaCl_3$ ج- Na_2S د- $CaKr$

-

-

-

12- اكتب الصيغة الهامة للمركب الأيوني الذي تكونه عناصر من المجموعتين الموضحتين بالجدول الدوري المقابل ؟



-

17

13- ما الفرق بين سلوك الفلزات والمركبات الأيونية عند اصطدام أي منها بمطرقة ؟

-

14- كيف تفسر درجات الانصهار الفلزات ليست مرتفعة مثل درجات الغليان ؟

-

تابع أجب عن الأسئلة التالية :

15- كيف تفسر " تمتاز البلورات الأيونية بالقوة والصلابة والهشاشة " ؟

-

16- علل كل عناصر المجموعة 18 تقريبا خاملة بينما عناصر المجموعة 17 نشطة جدا ؟

17-اشرح كيف تتحد عناصر المجموعة (1) والمجموعة (15) لتكون مركب أيوني ؟

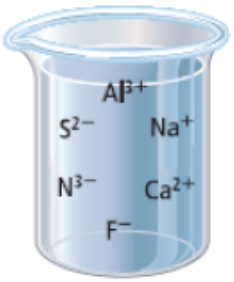
-

18- حدد الخصائص الفيزيائية الثلاث للمركبات الأيونية المرتبطة بالروابط الأيونية والابطها بقوة الرابطة ؟

19- صف البلورة الأيونية ؟ لماذا تختلف (تتباين) البلورات الأيونية في الشكل باختلاف المركبات ؟

-

20- افحص الأيونات في الشكل الدورق المقابل . ثم قم بتحديد :
*مركبات يمكن أن تتكون انطلاقاً من الأيونات الموجودة . مع تسميتها ؟
- المركبات التي يمكن أن تتكون هي :



21- يميز أيون الخارصين Zn^{2+} بتوزيع إلكتروني مستقر يشار إليه بتوزيع الغاز شبه النبيل ؟ فسر ذلك ؟ إذا علمت $_{30}Zn$

-

22- اكتب استخداماً واحداً أمام كل من السبائك التالية :

السبيكة	الاستخدام
فضة استرلينية	
الحديد الزهر	
البرونز	

تابع أجب عن الأسئلة التالية :

23- أكمل الجدول التالي :

الاسم	الصيغة أو الرمز	الاسم	الصيغة أو الرمز	الاسم	الصيغة أو الرمز
كبريتيد نحاس (I)		أكسيد كالسيوم		نيتريد الباريوم	
أكسيد حديد(III)			Na_2CO_3		$AgNO_3$
	$Fe(ClO_3)_2$	كربونات ليثيوم هيدروجينية		كبريتات الألومنيوم	
يوديد ماغنسيوم			Cs_3PO_4	هيبو كلوريت البوتاسيوم	
	$Sr(IO_2)_2$	بير كلورات روبيديوم			$CuSO_3$

24- قارن بين السبائك البديلة والسبائك الفراغية ؟

- **السبائك البديلة :**
- **السبائك الفراغية :**

25- ساهمت الرابطة الفلزية في إكساب الفلزات خصائص معينة . اكتب اثنين من هذه الخصائص ؟

26-استخدم التوزيعات الإلكترونية وترميز الفلك والترميز النقطي للإلكترون لتمثل تكوين مركب أيوني مكون الليثيوم والفلور ؟

التوزيعات الألكترونية :

ترميز الفلك :

الترميز النقطي :

2- اختر ما يناسب الفقرات في العمود (أ) ما يناسبها من العمود (ب) بوضع الرقم فقط :

المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
( )العناصر الانتقالية ( ) الهالوجينات ( ) الغازات النبيلة ( ) الدورة الأولى بالجدول الدوري	1- تحتوي على عنصرين 2- تحوي ثمانية عناصر 3- عناصر المجموعة 17 4- عناصر المجموعة 18 5- عناصر المجموعات من 3-12

نسألكم الدعاء مع تمنياتي لكم بدوام التفوق والنجاح