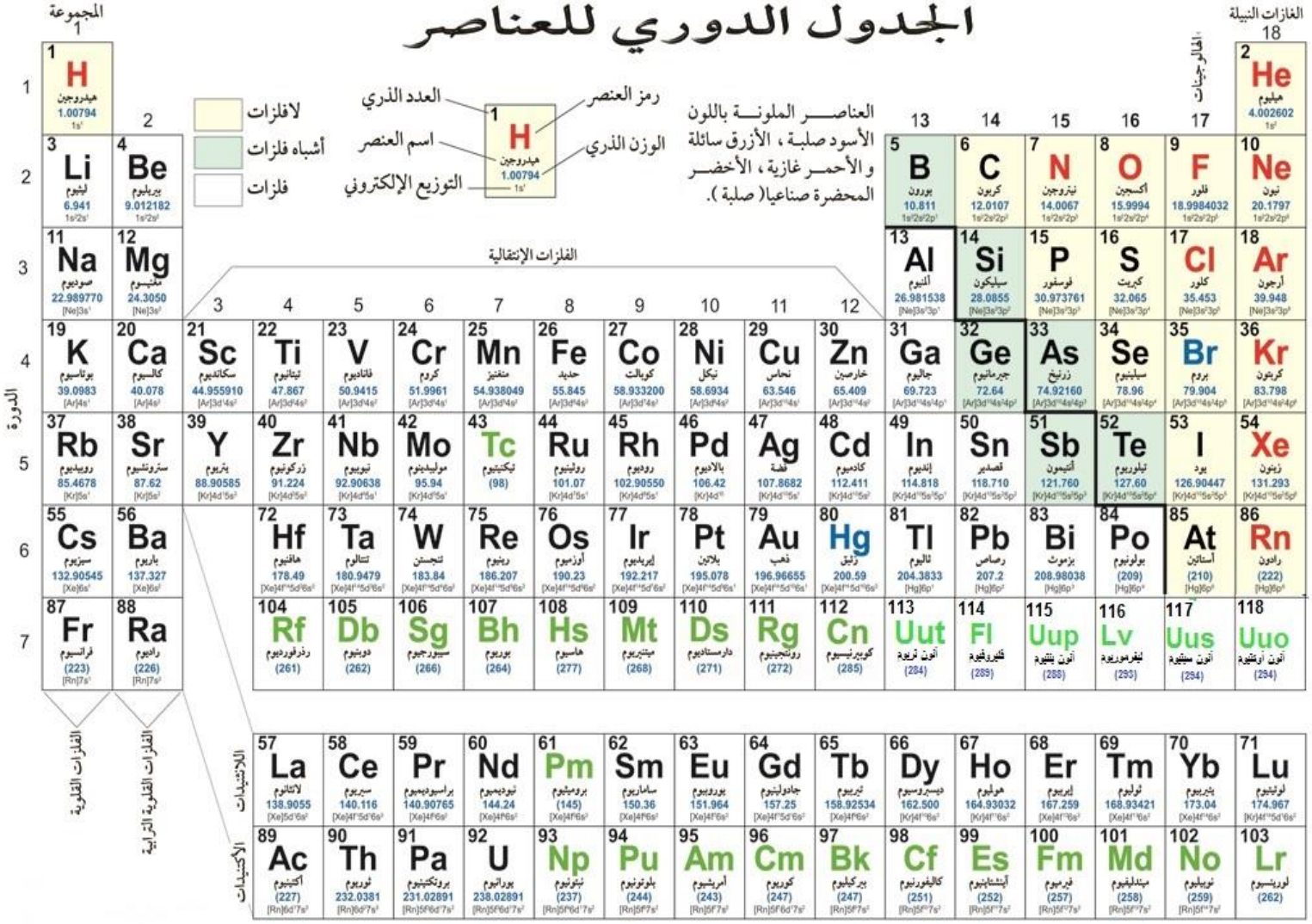
الوحدة السادسة

الدورية في خصائص العناصر

اسم الطالب .....


الجدول الدوري للعناصر
المجموعة
الغازات النبيلة
الهالوجينات
الدورة
الفلزات الإنتقالية
لافلزات
أشباه فلزات
فلزات
العدد الذري
اسم العنصر
التوزيع الإلكتروني
رمز العنصر
الوزن الذري
العناصر الملونة باللون الأسود صلبة ، الأزرق سائلة و الأحمر غازية ، الأخضر المحضرة صناعيا(صلبة).
اللانثنيدات
الأكتينيدات
الفلزات القلوية
الفلزات القلوية الترابية

دورية الخصائص الفيزيائية

الدورية: هي تكرار تدرج الأنماط في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر عبر الدورات في الجدول الدوري

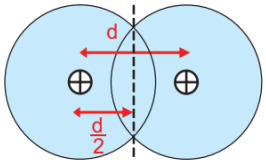
- **تم ترتيب العناصر الكيميائية في الجدول الدوري وفقا للعدد الذري للعناصر.**
- **يحتوي الجدول الدوري على 18 عموداً رأسياً تسمى " المجموعات".**
- **ويحتوي على 7 صفوف أفقية تسمى " الدورات"**

سنقدم دراسة التدرج في أنماط الخصائص عبر الدورة الثالثة، من الصوديوم Na إلى الأرجونAr

1- الأنماط الدورية لأنصاف الأقطار الذرية:

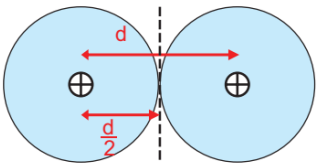
نصف القطر الذري:

نصف القطر الذري (التساهمي الأحادي)



(أ) هي المسافة بين نواتي ذرتين من النوع نفسه (مرتبطتين تساهميا) يمكن تحديدها ومن ثم قسمتها على 2 لإيجاد نصف القطر الذري (التساهمي الأحادي).

(ب) نصف القطر الذري (فان دير فال)



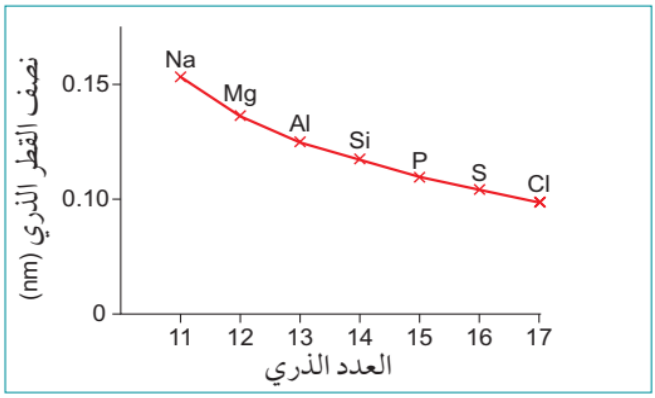
(ب) المسافة بين نواتي ذرتين من النوع نفسه (غير مرتبطتين، ولكن متلامستين) يمكن تحديدها ومن ثم قسمتها على 2 لإيجاد نصف قطر فان دير فال الذري. ونفس الطريقة يتم إيجاد نصف القطر الفلزي.

توجد مقاييس أخرى مثل: نصف القطر الذري ونصف قطر فان دير فال.

ملاحظة: لا تمتلك ذرات الغازات النبيلة الموجودة في المجموعة 18 (VIII) نصف قطر تساهمي. لأنها لا تكون روابط فيما بينها. حيث يمكن تحديد أنصاف أقطارها الذرية عن طريق نصف قطر فان دير فال لكل منهما.

أ. طيف عبدالله المفرجي 97370757

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
نصف القطر الذري (nm)	0.157	0.136	0.125	0.117	0.110	0.104	0.099	--



قيم أنصاف الأقطار الذرية (التساهمية الأحادية) لعناصر الدورة الثالثة

($1\ nm=10^{-9}\ m$)

تقل قيمة نصف القطر الذري عبر دورة ما مع ازدياد الشحنة النووية الموجبة التي تعمل على جذب الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الخارجي لتصبح أقرب إلى النواة.

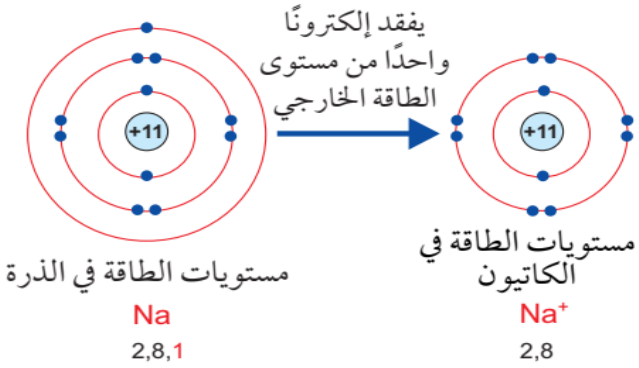
2- الأنماط الدورية لأنصاف الأقطار الأيونية:

- **ذرات العناصر الفلزية لها ميل لفقد إلكترون أو أكثر وتنتج أيونات تحمل شحنة موجبة (تسمى كاتيونات) مثل: Ca^{2+} ,Na^{+}**
- **وذرات العناصر اللافلزية لها ميل لكسب إلكترون أو أكثر وتنتج أيونات تحمل شحنة سالبة (تسمى أنيونات) مثال: F^{-} , O^{2-}**

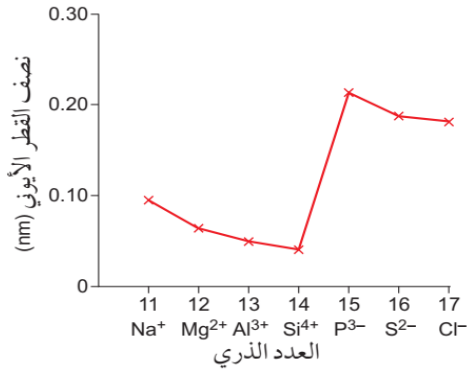
أيونات الدورة الثالثة	Na^{+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Si^{4+}	P^{3-}	S^{2-}	Cl^{-}	Ar
نصف القطر الأيوني (nm)	0.095	0.065	0.050	0.041	0.212	0.184	0.181	--

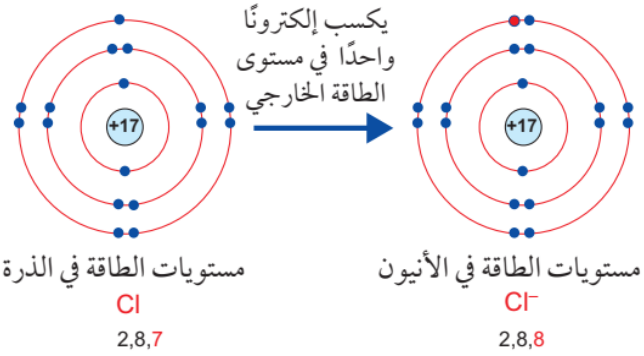
قيم أنصاف الأقطار الأيونية لعناصر الدورة الثالثة ($1\ nm=10^{-9}\ m$)

- **تفقد الأيونات التي تحمل الشحنة الموجبة مستوى طاقتها الإلكتروني الخارجي (مستوى الطاقة الرئيسي الثالث) الموجود في ذرتها الأصلية لذلك تكون الكاتيونات أصغر من ذراتها.**



- **الأيونات التي تحمل الشحنة السالبة تكتسب إلكترونات واحداً أو أكثر ويضاف إلى مستوى طاقتها الإلكتروني الخارجي (مستوى الطاقة الرئيسي الثالث) الموجود في ذرتها الأصلية لذلك تكون الأنيونات أكبر من ذراتها.**





السؤال 1:

ادرس عناصر الدورة الثانية في الجدول الدوري ثم اجب عن الأسئلة التالية مستعيناً بمعلوماتك حول عناصر الدورة الثالثة.

أ- نصف القطر الذري لكل من البريليوم (Be) والأكسجين (O)

.....
.....

ب- حجم كل من ذرة (Be) وأيونها الموجب (Be^{2+})

.....
.....

ج- حجم كل من أيون ذرة (O^{-}) وأيونها السالب (O^{2-})

.....
.....

د- حجم كل من أيون النيتريد (N^{3-}) وأيون الفلوريد (F^{-})

.....
.....

نفاذ المفرجي

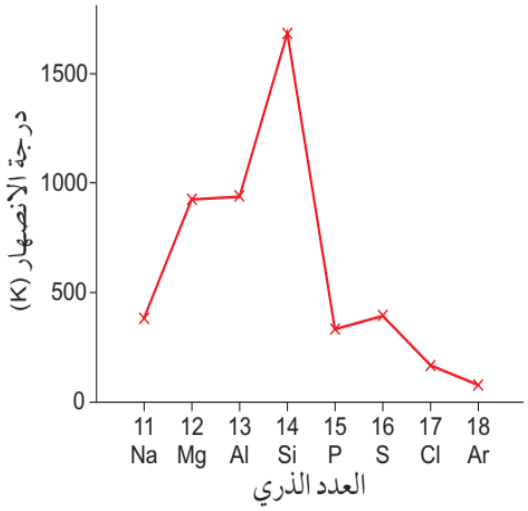
3- الأنماط الدورية لدرجات الانصهار والتوصيل الكهربائي

درجات الانصهار:

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
درجة الانصهار (K)	371	923	932	1683	317	392	172	84

يظهر من خلال الجدول بأنه يوجد تدرجاً في أنماط درجات الانصهار عبر الدورة الثالثة، حيث يلاحظ أن هناك ارتفاع في درجة الانصهار وصولاً إلى السيلكون وبعدها انخفاض كبير عند الفوسفور والعناصر اللافلزية الأخرى.

من خلال التمثيل البياني التالي يظهر ما يلي:



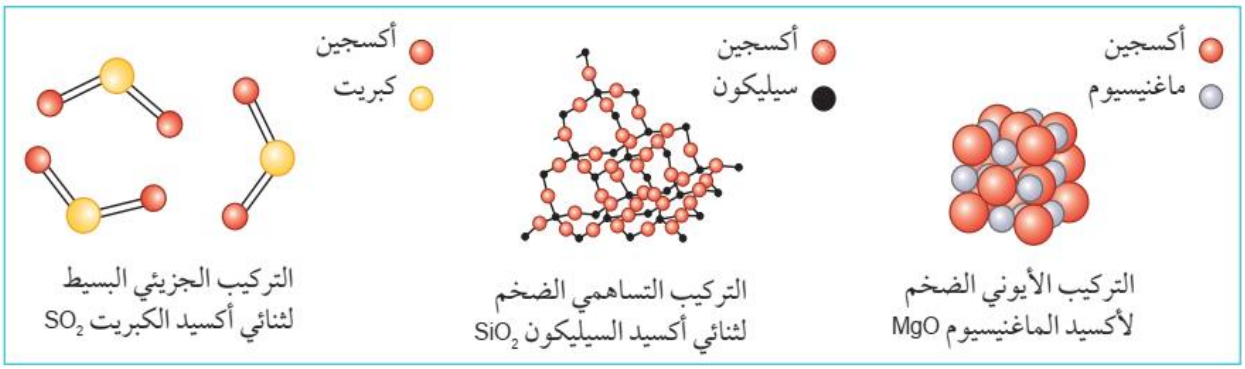
- ✓ **عند الانتقال من اليسار لليمين عبر الدورة تزداد قوة الرابطة الفلزية في الفلزات وبالتالي تزداد درجات انصهارها.**
- ✓ **عناصر المجموعة 14 تكون مرتفعة جداً لكونها تمتلك تراكيب تساهمية ضخمة.**
- ✓ **العناصر اللافلزية فتمتلك معظمها تراكيب جزيئية بسيطة وبالتالي تكون درجات انصهارها منخفضة نسبيا.**
- ✓ **أما عناصر المجموعة 18 (VIII)درجات الانصهار تكون منخفضة جداً لأنها مكونه من ذرات منفردة.**

توصيل الكهربائي:

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
التوصيل الكهربائي (S\m)	0.218	0.224	0.382	$2x10^{-10}$	10^{-17}	10^{-23}	--	--

- ✓ **يزداد التوصيل الكهربائي عبر الفلزات في الدورة الثالثة من الصوديوم إلى الألومنيوم.** لأنها عناصر فلزية والتي تحتوي على أيونات موجبة مرتبة في بشكة ضخمة فيما بينها ببحر من الإلكترونات غير المتمركزة.
- ✓ **ينخفض التوصيل الكهربائي بشكل حاد عند الوصول السيلكون.** لأنها عنصر شبة فلزي ولا تمتلك إلكترونات غير متمركزة حرة الحركة تنتقل داخل بنيتها. بنيته التساهمية الضخمة ترتبط كل ذرة سيلكون بذرات السيلكون المجاورة لها بروابط تساهمية قوية.
- ✓ **ينخفض بشكل حاد عند الفوسفور والكبريت لأنها مواد لافلزية عازلة.** لأنها عناصر لافلزية ترتبط ذراتها بقوى ثنائي قطب لحظي – ثنائي قطب مستحث بين جزيئتها

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
نوع الترابط	فلزية	فلزية	فلزية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	--
التركيب	فلزي ضخم	فلزي ضخم	فلزي ضخم	جزيئي ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	ذرات منفردة



السؤال2:

أ- فسر ما يلي:

1. **يعد الماغنيسيوم موصلاً كهربائيا أفضل من الفوسفور والصوديوم**

.....
.....

2. **يمتلك الكبريت درجة انصهار أقل من السيلكون**

.....
.....

3. **يمتلك الكبريت درجة انصهار أكثر من الكلور**

.....
.....

ب - صحح المفاهيم العلمية التالية إذا كانت خاطئة:

1- **تزداد قيمة نصف القطر الذري للعناصر عبر الدورة من اليسار إلى اليمين**(.....)
2- **يمتلك عنصر الكربون نصف قطر أصغر من نصف قطر عنصر النيتروجين** (.....)
3- **يمتلك عنصر النيون نصف قطر تساهمي** (.....)
4- **يميل عنصر البورون إلى كسب 3 إلكترونات لتكوين أيون** B^{3+} (.....)
5- **حجم أيون** O^{-} **أكبر من حجم أيون** O^{2-} (.....)

ج - صف التغيير في نصف القطر الذري عبر الدورة الثانية من اليسار إلى اليمين مستعيناً بمعلوماتك عن التدرج في الدورة الثالثة.

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

د- يعتبر البيريليوم موصلاً جيدا للكهرباء في حين أن الكربون لا يوصل الكهرباء

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

أ. خلفان المفرجي

أ. خلفان عبدالله المفرجي
97370757

اختبارات الأعوام السابقة

♠(2023\2022 ص) يعتبر نصف القطر الأيوني خاصية دورية

أ- وضح المقصود بأن نصف القطر الأيوني هو خاصية دورية.

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

♠(2023\2022 م) يعتبر درجات الانصهار خاصية دورية

أ- ما المقصود بأن درجة الانصهار هي خاصية دورية.

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

♠(2023\2022 ث) يعتبر التوصيل الكهربائي خاصية دورية

أ- ما المقصود بأن التوصيل الكهربائي هي خاصية دورية.

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

♠(2023\2022 ص)ضع علامة (√) في المربع الأيون الذي له أكبر نصف قطر أيوني.

☐ Na^{+} ☐ Mg^{+2} ☐ Al^{+3} ☐ Si^{+4}

♠(2023\2022 م)ضع علامة (√) في المربع العنصر الذي له أعلى درجة انصهار.

☐ Na ☐ Mg ☐ Al ☐ Si

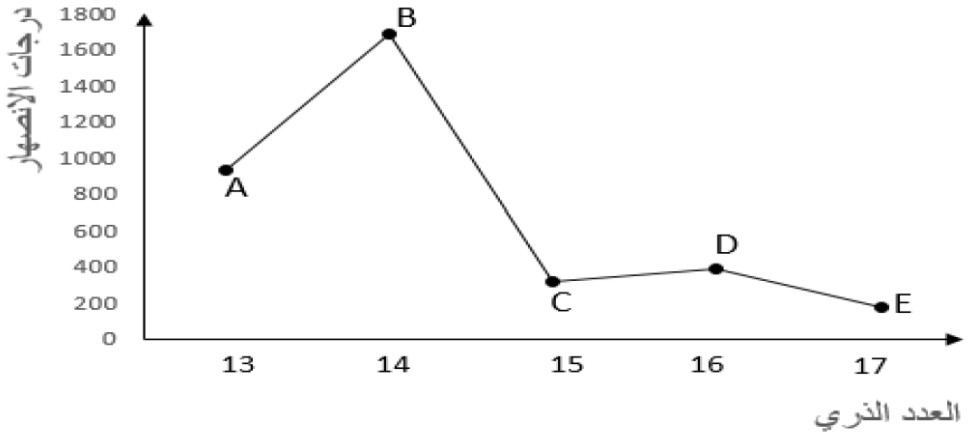
♠(2023\2022 ث)ضع علامة (√) في المربع العنصر الأعلى في التوصيل الكهربائي

☐ Na ☐ Mg ☐ Al ☐ Si

أ. خلفان المزجاجي

أ. خلفان عبدالله المقرجعي
97370757

♠(2023\2022 ص) يوضح الرسم البياني أدناه التغير في درجات الانصهار لبعض عناصر الدورة الثالثة والمشار إليها بالرموز الافتراضية (A,B,C,D,E)



أ- صف كيف تتغير درجات انصهار العناصر الموضحة من اليسار لليمين.

.....

.....

ب- في ضوء تراكيب العناصر (C,D,E)، علل انخفاض درجات انصهارها.

.....

.....

ج- ضع علامة (√) في الرمز الافتراضي للعنصر الأعلى في التوصيل الكهربائي.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

♠(2023\2022 م)يوضح الجدول التالي قيم التوصيل الكهربائي للعناصر من الدورة الثالثة.

العنصر	Na	Mg	Al
التوصيل الكهربائي (s\m)	0.218	0.224	0.382

أ- صف كيف تتغير قيم التوصيل الكهربائي للعناصر الموضحة في الجدول من الصوديوم إلى الألومنيوم.

.....

.....

ب- في ضوء بنية الفلزات، علل يمتلك الألومنيوم قيمة التوصيل الكهربائي الأعلى من الجدول أعلاه.

.....

.....

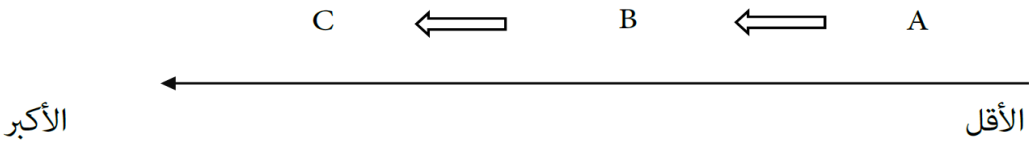
.....

أ. فلفات عبدالله المشرجي
97370757

ج- ضع علامة (√) في مربع العنصر الذي له أعلى قيمة (PH) لمحلول كلوريده

Na ☐ Mg ☐ Al ☐ Cl ☐

♣(2024\2023)المخطط (2-1) يوضح رموز افتراضية ترتيب انصاف الأقطار الذرية لعناصر الماغنيسيوم والألومنيوم والكلور.



المخطط (٢-١)

أ- ما أسم العنصر الذي يمثله الرمز (C)؟

.....

ب- قارن بين حجم ذرة العنصر (B)وأيونها.

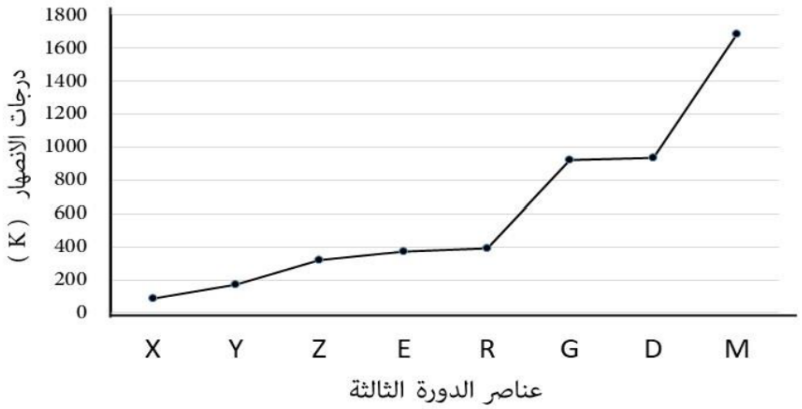
.....

.....

ج- حدد رمز العنصر الذي يمتلك أكبر نصف قطر أيوني.

.....

♣(2024\2023) الشكل(4-1) يوضح تمثيل لقيم درجات الانصهار لعناصر الدورة الثالثة ممثلة رموز افتراضية.



أ- ما أسم الافتراضي للعنصر الذي يمتلك تركيب جزيئي ضخم؟

.....

ب- تنبأ بالتوصيل الكهربائي للعنصر الافتراضي X.

.....

ج- فسر: سبب ارتفاع درجات انصهار العنصرين D , G

.....

.....

دورية الخصائص الكيميائي

سنقدم دراسة عن الخصائص الكيميائية لبعض عناصر الدورة الثالثة ومركباتها مثل:

الأكاسيد والكلوريدات

1- تفاعلات عناصر الدورة الثالثة مع الأكسجين:

الرقم	التفاعل	المشاهدة والملاحظة	المعادلة
1	$Na + O_2$	يتفاعل الصوديوم بشدة مع الأكسجين منتجاً لهباً أصفر ساطعاً ومكوناً مادة صلبة بيضاء Na_2O	$Na_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Na_2O_{(s)}$
2	$Mg + O_2$	يتفاعل الماغنيسيوم بشدة مع الأكسجين منتجاً لهباً أبيض ساطعاً ومكوناً مادة صلبة بيضاءMgO	$Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow MgO_{(s)}$
3	$Al + O_2$	يتفاعل مسحوق الألومنيوم بشكل جيد مع الأكسجين منتجاً لهباً أبيض ساطعاً ومكوناً مادة صلبة بيضاء Al_2O_3	$Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$
4	$Si + O_2$	يتفاعل السيلكون ببطء مع الأكسجين لتكوين مادة صلبة SiO_2	$Si_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SiO_{2(s)}$
5	$P + O_2$	يتفاعل الفوسفور بشده مع الأكسجين منتجاً لهباً أصفر وسحب بيضاء P_4O_{10}	$P_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$
6	$S + O_2$	يتفاعل الكبريت بلطف مع الأكسجين منتجاً لهباً أزرق وأبخرة سامة SO_2	$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$
7	$Cl_2 + O_2$	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل
8	$Ar + O_2$	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل

2- تفاعلات عناصر الدورة الثالثة مع الكلور:

الرقم	التفاعل	المشاهدة والملاحظة	المعادلة
1	$Na + Cl_2$	يتفاعل الصوديوم بشدة مع الكلور منتجاً مادة صلبة NaCl	$Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow NaCl_{(s)}$
2	$Mg + Cl_2$	يتفاعل الماغنيسيوم بشدة مع الكلور منتجاً مادة صلبة $MgCl_2$	$Mg_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$
3	$Al + Cl_2$	يتفاعل الألومنيوم بشد الكلور منتجاً مادة صلبة Al_2Cl_6	$2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow Al_2Cl_{6(s)}$
4	$Si + Cl_2$	يتفاعل السيلكون ببطء مع الكلور لتكوين مادة سائلة $SiCl_4$	$Si_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow SiCl_{4(l)}$
5	$P + Cl_2$	يتفاعل الفوسفور ببطء مع الكلور منتجاً مادة صلبة PCl_5	$P_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$
6	$S + Cl_2$	يتفاعل السيلكون بلطف مع الكلور منتجاً لهباً أزرق وأبخرة سامة SCl_2 أو S_2Cl_2	$S_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow SCl_{2(g)}$
7	$Cl_2 + Cl_2$	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل
8	$Ar + Cl_2$	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل

3- تفاعلات الصوديوم والماغنيسيوم مع الماء:

الرقم	التفاعل	المشاهدة والملاحظة	المعادلة
1	$Na + H_2O$	يتفاعل الصوديوم بشدة مع الماء البادر ويتحول إلى كرة من الفلز المصهور مطلقاً غاز الهيدروجين ومكوناً محلولاً قلويا قوياً من هيدروكسيد الصوديوم NaOH	$Na_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$
2	$Mg + H_2O$	يتفاعل الماغنيسيوم ببطء شديد مع الماء البارد لإنتاج كمية بسيطة من غاز الهيدروجين ومكوناً محلولاً قلوياً ضعيفاً من هيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$ عند تفاعل الماغنيسيوم مع بخار الماء الساخن وأنه يتكون أكسيد الماغنسيوم وغاز الهيدروجين	$Mg_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Mg(OH)_{2(aq)} + H_{2(g)}$ $Mg_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow MgO_{(s)} + H_{2(g)}$

السؤال 3:

أ- يتفاعل الليثيوم (Li) الموجود في المجموعة (I) بالطريقة التي يتفاعل بها عنصر الصوديوم، أكتب المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعلات الآتية:

العناصر المتفاعلة	المعادلات الكيميائية
تفاعل الليثيوم مع الأكسجين	
تفاعل الليثيوم مع الكلور	
تفاعل الليثيوم مع الماء البارد	

ب- أكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة لتفاعل الكالسيوم مع الماء البارد متضمناً رموز الحالة الفيزيائية.

.....

.....

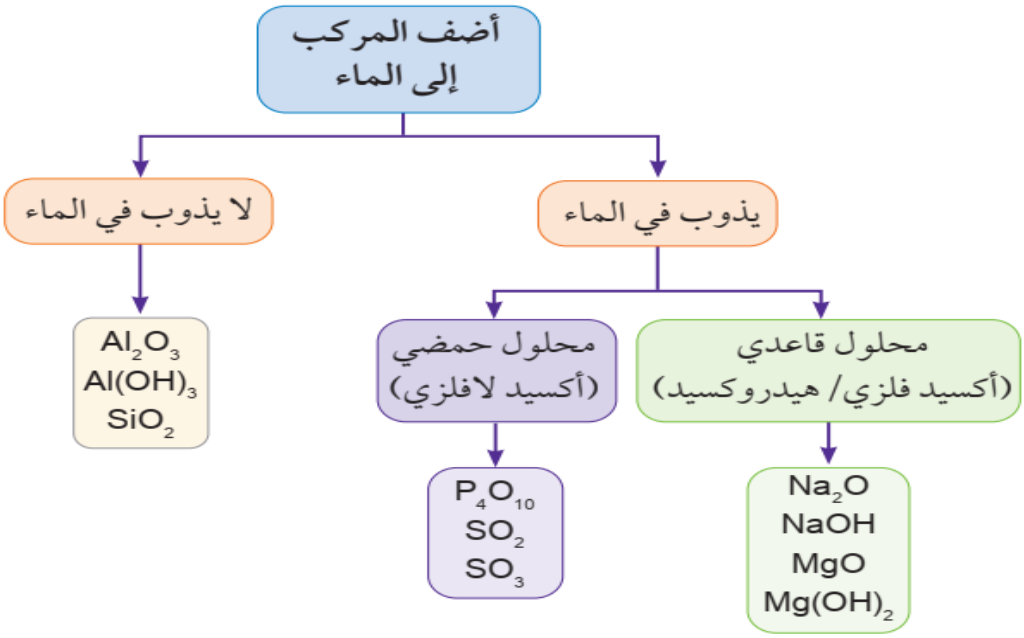
أكاسيد عناصر الدورة الثالثة

1- أعداد التأكسد:

- ✓ جميع حالات تأكسد عناصر الدورة الثالثة (موجبة) لأن الأكسجين يمتلك كهروسالبية أكبر من أي عنصر في هذه الدورة.
- ✓ عدد تأكسد الأكسجين دائما يساوي 2-
- ✓ تتوافق أعداد تأكسد الصوديوم والماغنيسيوم والألومنيوم مع الشحنة المتوقعة على الأيونات التي تتكون عند فقدان الإلكترونات.
- ✓ السيلكون يكون عدد التأكسد له يساوي 4+ إذا فقد إلكترونات التكافؤ الأربعة.
- ✓ يزداد عدد التأكسد للعناصر اللافلزية من اليسار إلى اليمين لأنها يمكنها المشاركة بالإلكترونات جميعها الموجودة في مستويات التكافؤ الخاصة بها.

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S		Cl	Ar
الصيغة الكيميائية للأكاسيد	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_2	SO_3	Cl_2O_7	--
عدد التأكسد	+1	+2	+3	+4	+5	+4	+6	+7	--

2- تأثير الماء على أكاسيد وهيدروكسيدات عناصر الدورة الثالثة:



المعادلة	الرقم الهيدروجيني	نوع المحلول الناتج	الناتج	المواد المتفاعلة
$Na_2O + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$	14-12	قلوي قوي يستخدم في المعايرة بين الحمض والقاعدة	NaOH	$Na_2O + H_2O$
$MgO + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$ $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$	10-11	قلوي ضعيف علاج عسر الهضم	Mg(OH)	$MgO + H_2O$

- ✓ **الألومنيوم:** أكسيد الألومنيوم لا يتفاعل مع الماء ولا يذوب فيه (يكون طبقة من الأكسيد تعمل على حماية فلز الألومنيوم من التأكل)
  يظهر لهيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$ سلوكاً حمضيا وقاعدياً:

كحمض: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAl(OH)_4$

كقاعدة: $Al(OH)_3 + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2O$

لذلك يعتبر أكسيد الألومنيوم وهيدروكسيد الألومنيوم من المواد المتذبذبة (المترددة) لأنها تستطيع أن تسلك كأحماض وقواعد

- ✓ **السيليكون:** وكذلك لا يذوب ثناءي أكسيد السيليكون في الماء (لأنه لا يستطيع الماء تكسير بنيته الجزيئية الضخمة) للك يتفاعل مع مادة قلوية ساخنة ومركزة ويذوب فيها:

كحمض: $SiO_{2(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SiO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

(لا يتفاعل مع الأحماض، ولكنه يتفاعل مع القواعد)

- ✓ **الفوسفور:** يتفاعل أكسيد الفوسفور (V) (P_4O_{10}) بشدة مع الماء ويذوب فيه مكوناً محلولاً حمضياً من حمض الفوسفوريك (V) : PH=2

كحمض: $P_4O_{10(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3PO_{4(aq)}$

(يقوم بمعادلة القواعد – المواد القلوية)

كحمض: $P_4O_{10(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3PO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

✓ **الكبريت:** يتفاعل أكسيد الكبريت (SO_2)،(SO_3) مع الماء ويذوب فيه مكوناً محلولاً حمضياً من حمض الكبريتوز (PH= 1-2)

كحمض: $SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{3(aq)}$

$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)}$

وتسلك أكاسيد الكبريت كأحماض:

$SO_{2(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

$SO_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

3- تأثير السالبية الكهربائية على الترابط والسلوك الحمض أو القاعدي لأكاسيد عناصر الدورة الثالثة:

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
السالبية الكهربائية	0.9	1.2	1.5	1.8	2. 1	2.5	3.0	--

✓ تزداد قيمة السالبية الكهربائية للعناصر في الدورة الثالثة من اليسار إلى اليمين لقدرتها على جذب إلكترونات الرابطة نحوها وبسبب ازدياد الشحنة النووية الموجبة.

✓ كلما ازداد الفرق بين الأكسجين وعناصر المجموعة الثالثة ازداد احتمالية أن تكون الرابطة في الأكسيد أيونية.

✓ تسلك كأكاسيد قاعدية عندما ترتبط بالعناصر فلزية (أكاسيد فلزية أيونية)

✓ وتسلك كأكاسيد حمضية عندما ترتبط بالعنصر شبه فلزي (أكاسيد تساهمية ضخمة)

✓ وتسلك كأكاسيد حمضية عندما ترتبط بالعناصر اللافلزية (أكاسيد جزيئية بسيطة)

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	
أكاسيد عناصر الدورة الثالثة	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_2	SO_3
السلوك (الحمضي \ القاعدة)	قاعدي	قاعدي	متردد	حمضي	حمضي	حمضي	

كلوريدات عناصر الدورة الثالثة

1- أعداد التأكسد:

- أعداد تأكسد الفلزات تتوافق مع الشحنة المتوقعة على الأيون الموجب.
- يزداد أعداد التأكسد كلما انتقلنا من اليسار إلى اليمين عبر الدورة.
- الكلور يمتلك سالبية كهربائية أكبر من أي عنصر آخر في الدورة الثالثة ولذلك جميع عناصر الدورة حالات التأكسد موجبة.

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
الصيغة الكيميائية للكلوريد	NaCl	$MgCl_2$	Al_2Cl_6	$SiCl_4$	PCl_5	SCl_6	--	--
عدد التأكسد	+1	+2	+3	+4	+5	+6	--	--

2- تأثير الماء على كلوريدات عناصر الدورة الثالثة:

الصيغة الكيميائية للكلوريد	NaCl	$MgCl_2$	Al_2Cl_6	$SiCl_4$	PCl_5	SCl_2
نوع الرابطة الكيميائية	أيونية	أيونية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	تساهمية
التركيب	أيوني ضخم	أيوني ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط
ملاحظات عند إضافتها إلى الماء	تذوب المواد الصلبة البيضاء مكونة محاليل عديمة اللون		تتفاعل الكلوريدات مع الماء، مطلقة أبخرة بيضاء من غاز كلوريد الهيدروجين			
PH	7.0	6.5	3.0	2.0	2.0	2.0

- ✓ لا تتفاعل الكلوريدات الأيونية للصوديوم (NaCl) والماغيسيوم ($MgCl_2$) مع الماء، بل تنجذب جزيئات الماء القطبية إلى الأيونات. (تكسير التركيب الأيوني الضخم)

$$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$MgCl_{2(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

أيونات الفلزات تكون موجبة

وأيونات الكلوريد تكون سالبة محاطة بجزيئات الماء

- ✓ كلوريد الألومنيوم (في وجود الماء $AlCl_3$) ، (في غياب الماء Al_2Cl_6)

$$Al_2Cl_{6(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Al(H_2O)_6^{3+}{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$AlCl_{3(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Al(H_2O)_6^{3+}{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

✓ تحلل كلوريدات اللافلزات(PCl_5) , ($SiCl_4$) في الماء مطلقة أبخرة بيضاء من غاز كلوريد الهيدروجين في تفاعل سريع

$$SiCl_{4(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow SiO_{2(s)} + HCl_{(g)}$$

$$PCl_{5(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3PO_{4\,(aq)} + HCl_{(g)}$$

السؤال 4:

1- أي من العبارات الآتية صحيحة تماماً:

- O يتفاعل أكسيد الألومنيوم (Al_2O_3)مع الماء لتكوين محلول قيمة PH له تساوي 13 إلى 14
- O يذوب كلوريد الصوديوم (NaCl) في الماء لتكوين محلول قيمة PH له تساوي 2
- O يتفاعل خماسي كلوريد الفوسفور (PCl_5) مع الماء لتكوين محلول قيمة PH له تساوي 1 إلى 2
- O يتفاعل الماغنيسيوم (Mg)مع الماء البارد لتكوين محلول قيمة PH له تساوي 13 إلى 14

2- أكمل المعادلات التالية:

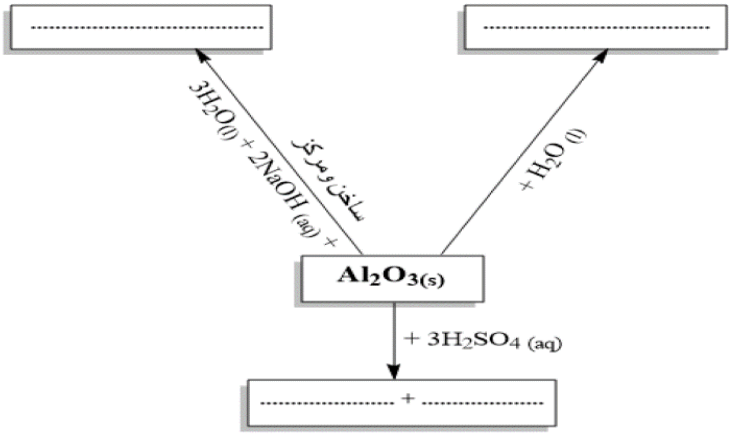
$$PCl_{5(s)} + \text{.....} \rightarrow H_3PO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

$$SiCl_{4(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow \text{.....} + \text{.....}$$

أ. خلفان المفرجي

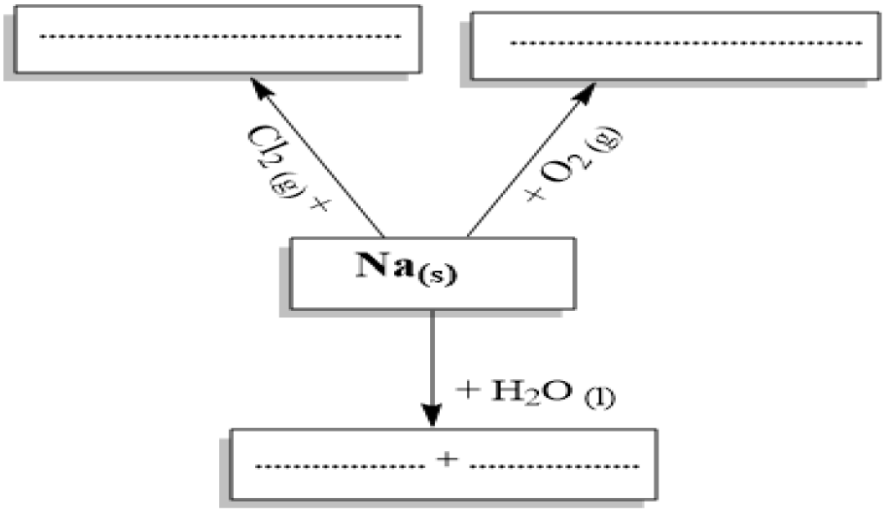
اختبارات الأعوام السابقة

♠(2023\2022 ص)يوضح المخطط الاتي السلوك الحمضي والسلوك والقاعدي لأكسيد الألومنيوم وتفاعله مع الماء



أكمل تفاعلات المخطط السابق بكتابة الصيغ الكيميائية في الفراغات المحددة.

♠(2023\2022 م) يوضح المخطط الآتي تفاعل عنصر الصوديوم مع الأكسجين والكلور والماء



- **أكمل تفاعلات المخطط السابق بكتابه الصيغ الكيميائية في الفراغات المحددة.**

♠(2023\2022 ش)يوضح الجدول أدناه السلوك الحمضي والقاعدي للمحاليل الناتجة من تفاعل بعض كلوريدات عناصر الدورة الثالثة مع الماء.

الملح	NaCl	$MgCl_2$	$SiCl_4$	PCl_5
طبيعة المحلول الناتج	متعادل	شبة متعادل	حمضي	حمضي

- **صف كيف يتغير السلوك الحمضي والقاعدي للأملاح الموضحة في الجدول أعلاه من اليسار إلى اليمين.**

.....

.....

- **صف نمط التدرج لصيغ الكلوريدات الموضحة في الجدول أعلاه من اليسار إلى اليمين.**

.....

.....

- **أكتب معادلة تفاعل ملح كلوريد الفوسفور (V)مع الماء**

.....

.....

- **علل، يكون ملح كلوريد الفوسفور (V) محلول حمضي مع الماء**

.....

♠(2023\2022 ث)يوضح الجدول أدناه السلوك الحمضي والقاعدي للمحاليل الناتجة من تفاعل بعض أكاسيد عناصر الدورة الثالثة مع الماء.

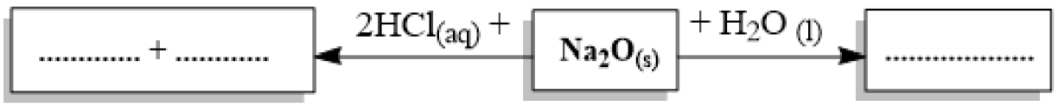
الملح	Na_2O	MgO	P_4O_{10}	SO_2
طبيعة المحلول الناتج	قلوي قوي	قلوي ضعيف	حمضي	.....

أ- صف كيف يتغير السلوك الحمضي والقاعدي للأكاسيد الموضحة في الجدول أعلاه من اليسار إلى اليمين.

.....

.....

ب- يوضح المخطط الآتي تفاعل أكسيد الصوديوم مع الماء وحمض الهيدروكلوريك



- **أكمل تفاعلات المخطط السابق لكتابة الصيغ الكيميائية في الفراغات المحددة.**
- **تنبأ بطبيعة السلوك الحمضي والقاعدي للمحلول الناتج من تفاعل SO_2مع الماء**

.....

أ. ظلفات عبدالله المفرجي
97370757

♣(2024\2023) ما عدد تأكسد الأكسجين في مركباته الشائعة

-2 ☐ 0 ☐ +1 ☐ +2 ☐

♣(2024\2023) تعتبر بعض أكاسيد الدورة الثالثة من المواد التي تسلك السلوك الحمضي والقاعدي.

أ- ما المصطلح العلمي الذي يطلق على هذا النوع من المواد.

.....

.....

ب- أكتب المعادلة الكيميائية الموزونة التي توضح السلوك الحمضي لأكسيد الفوسفور V الصلب P_4O_{10} عند تفاعله مع الماء H_2O متضمنا رموز الحالة الفيزيائية.

.....

.....

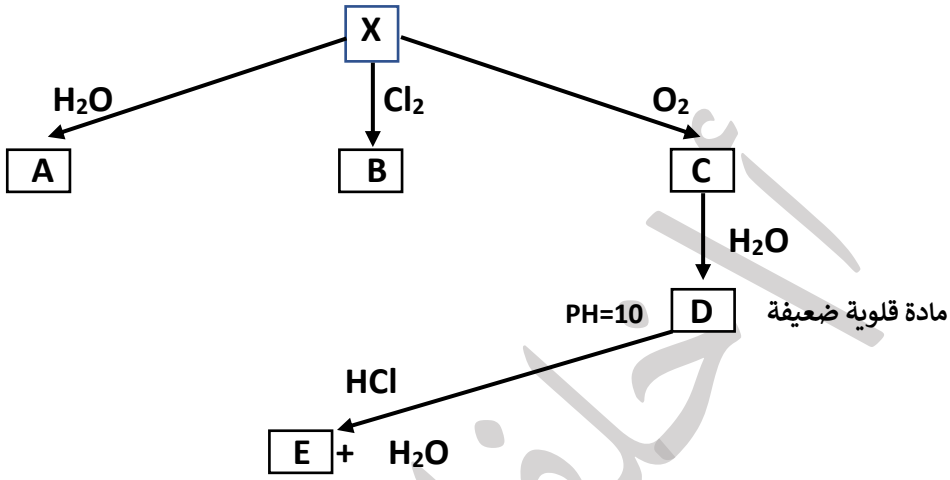
أ. خلفان المفرجي

التنبؤ بخصاص العناصر واستنتاج موقع عنصر ما في الجدول الدوري

نوع العنصر	فلز	شبه فلز	لافلز
المجموعات	المجموعتان (I) 1 و (II) 2	المجموعة (IV) (14)	المجموعات (V) (15)، (VI) (16)، و (VII) (17)
الروابط الكيميائية للعناصر	فلزية	غالبًا تساهمية	تساهمية
التراكيب في العناصر	فلزية ضخمة	تساهمية ضخمة	جزيئية بسيطة
الخصائص الفيزيائية النموذجية للعناصر	• موصّلة جيدة للكهرباء	• غير موصّلة للكهرباء (إلّا أن بعضها موصّل كالجرافيت والسيليكون)	• غير موصّلة للكهرباء
	• تمتلك غالبًا درجات انصهار مرتفعة (تكون منخفضة في المجموعة 1)	• درجات انصهار مرتفعة	• درجات انصهار منخفضة (وكذلك درجات الغليان)
	• لا تذوب في الماء ولكنها تتفاعل معه	• لا تذوب في الماء	• في غالب الأحيان لا تذوب في الماء، يمكن أن تكون شحيحة الذوبان في الماء
الروابط الكيميائية النموذجية في المركّبات	عمومًا أيونية	ما بين التساهمية والأيونية	غالبًا تساهمية
التراكيب النموذجية في المركّبات	أيونية ضخمة	غالبًا ما تكون تراكيب ضخمة ولكن تراكيب بعضها تكون جزيئية بسيطة (على سبيل المثال CO_2)	جزيئية بسيطة
الخصائص النموذجية للأكاسيد	• تمتلك درجات انصهار مرتفعة	• تمتلك درجات انصهار مرتفعة، بعضها لا يمتلك هذه الدرجات (على سبيل المثال CO_2)	• تمتلك درجات انصهار منخفضة (وكذلك أيضًا درجات الغليان)
	• تذوب في الماء وتتفاعل معه	• لا تذوب في الماء (بعضها يذوب، CO_2 مثلًا)	• تذوب في الماء وتتفاعل معه
	• تكوّن محاليل قلوية، تمتلك خصائص قاعدية	• تكون إما متعادلة، أو حمضية ضعيفة/قلوية ضعيفة، أو متذبذبة (مترددة)	• تكوّن محاليل حمضية، تمتلك خصائص حمضية
الخصائص النموذجية للكلوريدات	• تمتلك درجات انصهار مرتفعة	• تمتلك بشكل عام درجات انصهار منخفضة	• تمتلك درجات انصهار وغليان منخفضة
	• تذوب في الماء	• تتفاعل مع الماء	• تتفاعل مع الماء (غالبًا بشدّة)
	• تكوّن محاليل متعادلة (أو شبه متعادلة)	• تكوّن محاليل حمضية	• تكوّن محاليل حمضية قوية

السؤال 5:

1- المخطط التالي يوضح بعض تفاعلات أحد عناصر الدورة الثالثة. ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:



- ما رمز العنصر X؟ .....
- أكتب الصيغ الكيميائية لكل من:

A:.....

B:.....

C:.....

D:.....

E:.....

2- يكون كلوريد العنصر الافتراضي Y صلبا عند درجة الحرارة 20 لا يتفاعل هذا الكلوريد مع الماء ولكنه يذوب فيه ليكون محلولاً متعادلاً.

تنبأ بموقع العنصرY في الجدول الدوري.

.....

.....

.....

أ. أحلفان المفرجي

3- يكون كلوريد العنصر الافتراضي X سائلاً عند درجة الحرارة 20 ويتفاعل هذا الكلوريد مع الماء مطلقا أبخرة بيضاء ومكوناً محلولاً حمضياً

أ- تنبأ بموقع العنصر Y في الجدول الدوري.

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

ب- سم نوع الأبخرة البيضاء الناتجة من تفاعل العنصر X مع الماء.

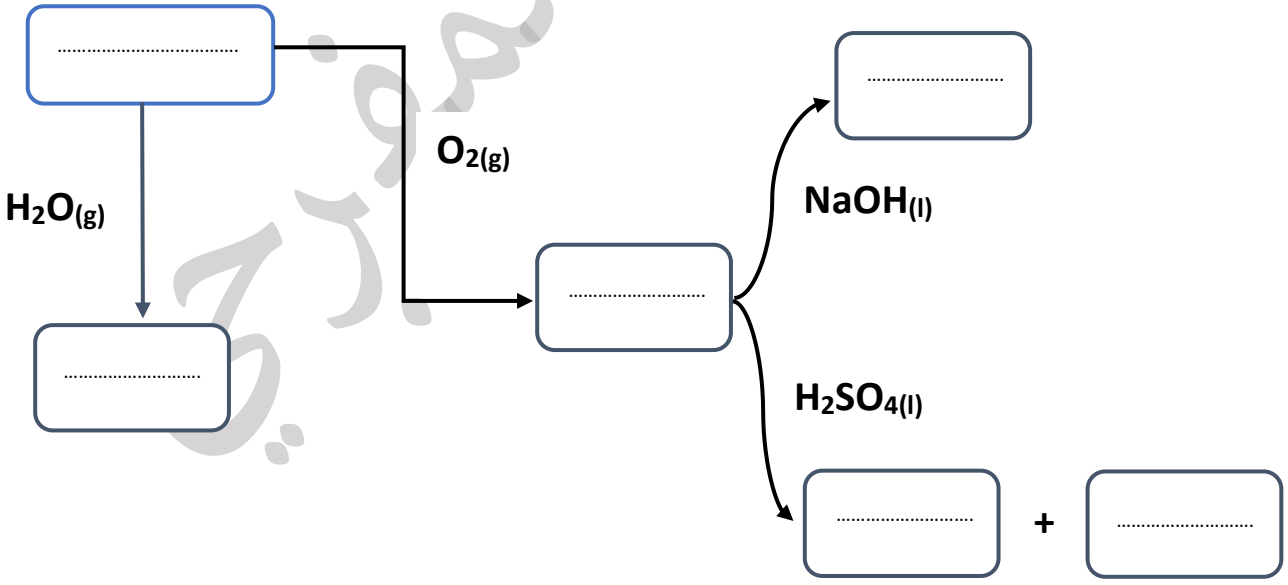
.....
.....
.....

4- يكون العنصر W أكسيد درجة انصهاره مرتفعة 1650 C ولا يتفاعل الأكسيد مع الماء نظراً لصعوبة كسر بنيته الضخمة بينما يتفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم المركز الساخن ويتفاعل كلوريد العنصر مع الماء معطياً راسباً أبيض مصفراً وينتج محلولا قيمة PH =2

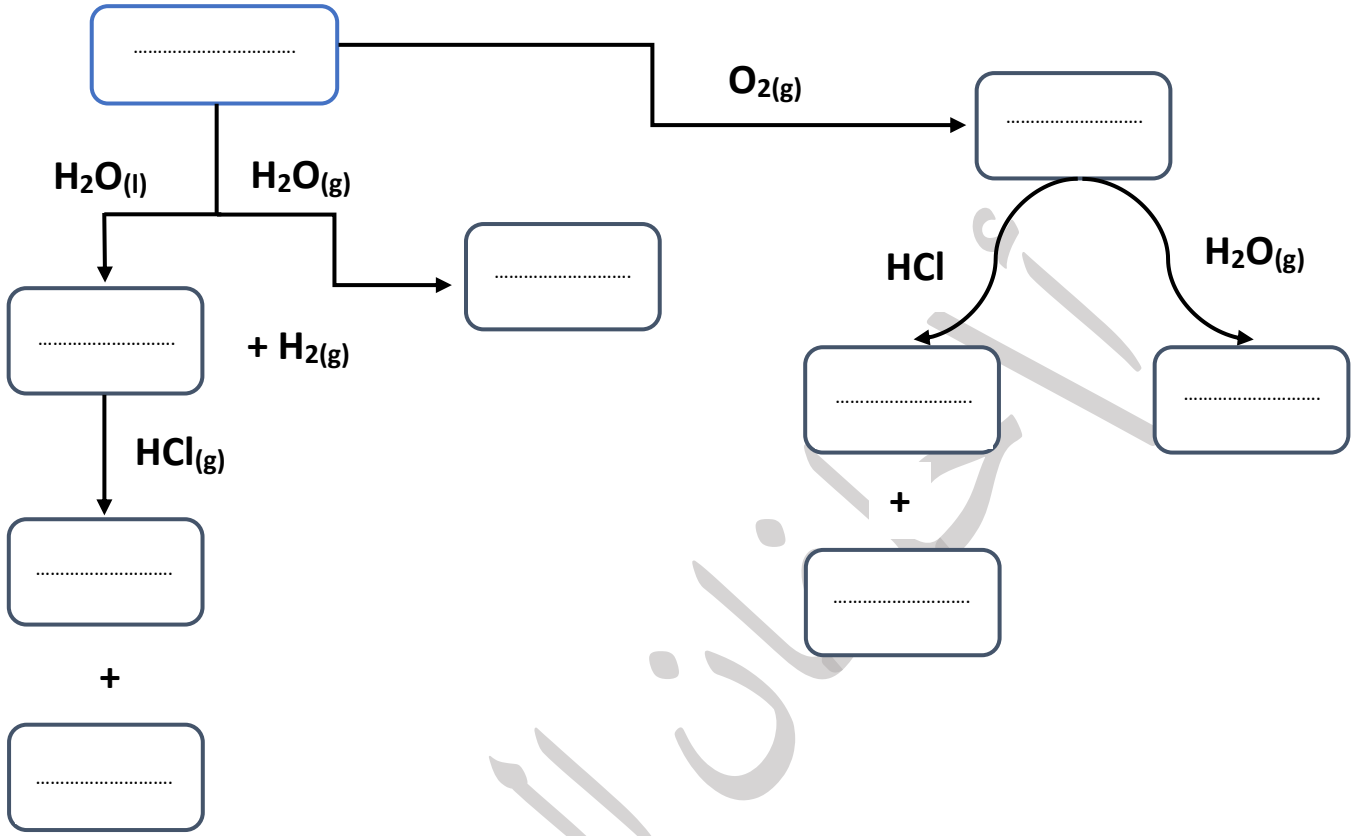
تنبأ بموقع العنصر W في الجدول الدوري.

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

5- تنبأ بالعنصر الذي يمثل التفاعلات التالية:



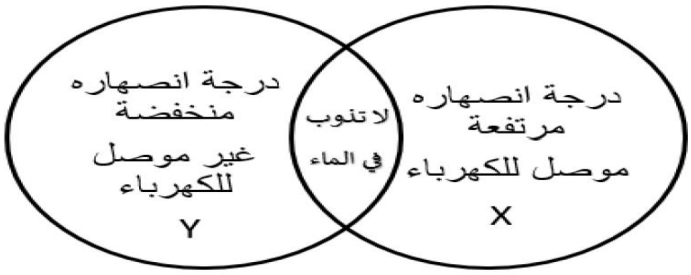
1- أكمل المخطط التالي بما يحقق التفاعلات التالية:



الأستاذ نان المفرجي

اختبارات الأعوام السابقة

♠(2023\2022 ص) يوضح شكل فن أدناه بعض الخصائص الفيزيائية للعنصرين الافتراضيين (X)والعنصر (Y)



أ- في ضوء المعلومات الواردة في الشكل، أكتب التركيب والترابط الكيميائي للعنصر Xو Y

.....

.....

ب- تنبأ برقم المجموعة الرئيسية للعنصر (X)في الجدول الدوري.

.....

♠(2023\2022 م) يوضح الجدول أدناه بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعنصر من المجموعة 14 والعنصر الافتراضي

الخاصية	العنصر	
	عنصر من المجموعة 14	X
درجة الانصهار	مرتفعة	مرتفعة
الرابطة الكيميائية	تساهمية	فلزية
التركيب البنائي	.....	.....

أ- في ضوء المعلومات الواردة في الجدول، أكتب التركيب البنائي للعنصرين في الفراغات المحددة في الجدول.

.....

.....

.....

ب- تنبأ برقم المجموعة الرئيسية المحتملة للعنصر X في الجدول الدوري.

.....

.....

أ. فلفات عبدالله المطرجي 97370757

♠(2023\2022 ث) يوضح الجدول أدناه طبيعة المحلول الناتج من تفاعل أكسيد العنصر X وكلوريد نفس العنصر مع الماء، وكذلك التركيب البنائي لأكسيده وكلوريده.

الخاصية	المركبات	
	أكسيد العنصر X	كلوريد العنصر X
طبيعة المحلول الناتج	قلوي	شبة متعادل
التركيب البنائي	.....	.....

أ- في ضوء المعلومات الواردة في الجدول، أكتب التركيب البنائي للمحلولين في الفراغات المحددة في الجدول.

.....

ب- تنبأ برقم المجموعة الرئيسية المحتملة للعنصر X في الجدول الدوري.

.....

.....

أ. خلفان المفرجي

أ. خلفان عبدالله المفرجي
97370757