الوحدة السادسة : الدورية فى خصائص العناصر

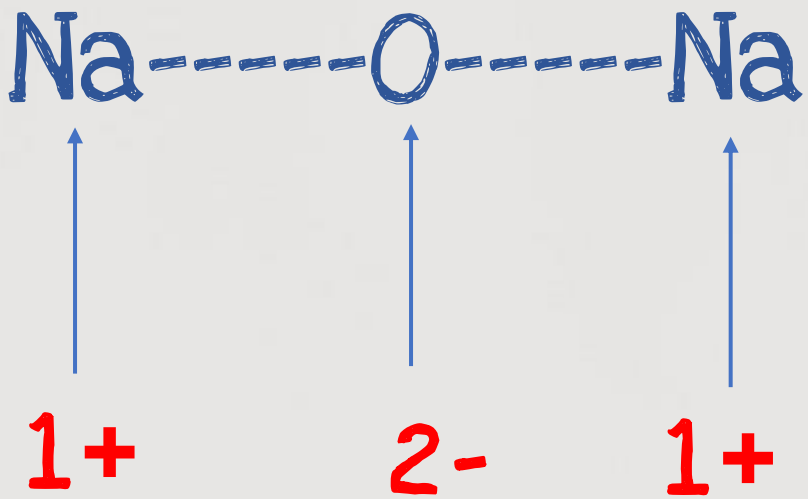
الدرس الثالث (6 - 3) : **أكاسيد عناصر الدورة الثالثة**

سوف ندرس معاً

- ✓ أعداد تأكسد الأكاسيد.
- ✓ تأثير الماء على أكاسيد وهيدروكسيدات عناصر الدورة الثالثة.
- ✓ تأثير السالبية الكهربية على الترابط والسلوك الحمضي أو القاعدي لأكاسيد عناصر الدورة الثالثة.

تمهيد :

الشحنه التي تحملها ذرات كل مركب



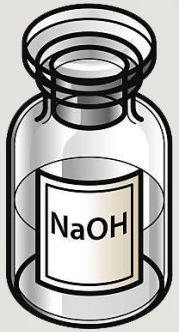
كيف نحسب رقم التأكسد ؟

أي مركب يكون متعادل أي أن جميع أعداد تأكسده تساوي صفر إلا إذا كان مكتوب العكس

بعض العناصر لها رقم تأكسد ثابت في معظم الاوقات مثل :

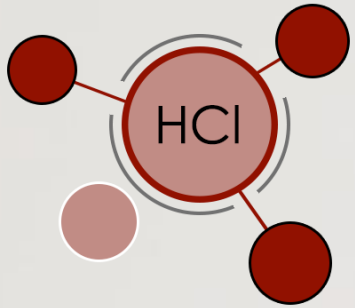
- المجموعه الأولي يكون + 1
- والمجموعه الثانيه يكون + 2
- والكلور - 1
- والاكسجين - 2

تذكير :



المادة القلوية :

المادة التي لديها القدرة على التأين في الماء واعطاء أيون هايدروكسيد سالب الشحنة، تتفاعل بشكل عام مع الأحماض.

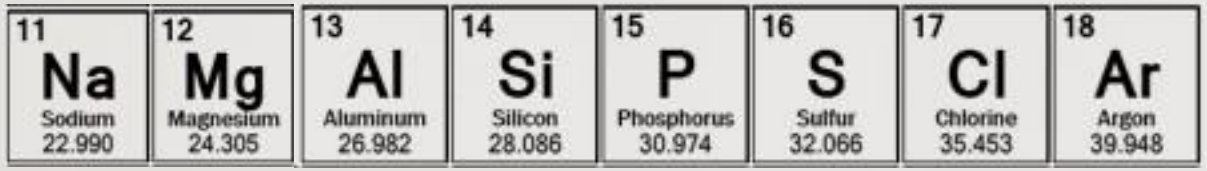


المادة الحامضية :

الماده التي لديها القدرة على التأين في الماء واعطاء أيون هيدروجين موجب الشحنة، تتفاعل بشكل عام مع القلويات.

الماده المتذبذبه Amphoteric :

مادة حينما تتفاعل مع قاعدة تصبح حمض وعندما تتفاعل مع حمض تصبح قاعدة.



[1] أعداد التأكسد : ⬅ الأكاسيد

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S		★ Cl	Ar
الصيغة الكيميائية للأكسيد	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	--

حالات تأكسد موجبة لأن الأكسجين يمتلك كهروسالبية أكبر منهم

عدد تأكسد الأكسجين الشائع [-٢]

نلاحظ من الجدول الآتي:

- العناصر الفلزيه تخسر إلكترونات، وعدد الإلكترونات التي تخسرها **نتطلق عليها عدد التأكسد.**
- كلما اتجهنا ناحية اليمين زادت القدرة على التأكسد ويرجع ذلك إلى وجود إلكترونات أكثر في آخر مستوى طاقة **فيستطيع العنصر فقدهم** والحصول على عدد تأكسد أعلى.

11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon
22.990	24.305	26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948

[1] أعداد التأكسد : ← الأكاسيد

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S		★ Cl	Ar
الصيغة الكيميائية للأكسيد	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	--

تتوافق مع الشحنة المتوقعة

عدد تأكسده يتفق مع شحنة
الأيونات التى تكونها

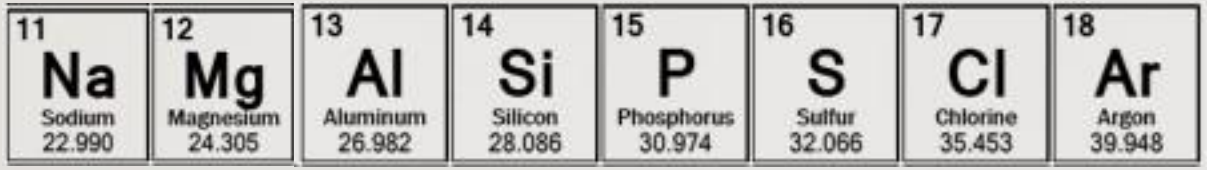
فقد إلكترونات التكافؤ الأربعة

يزداد الحد الأقصى لعدد التأكسد

لأنه يُمكنها المشاركة بجميع إلكترونات غلاف التكافؤ

"حتى لو تجاوز حد إمتلاك 8 إلكترونات"
فمستوى الطاقة الثالث يستوعب حتى 18 إلكترون

هناك حالات أخرى منخفضة مع الأكسجين لها مثل الكلور



[1] أعداد التأكسد : ← الأكاسيد

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S		★ Cl	Ar
الصيغة الكيميائية للأكسيد	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	--

*توجد أكاسيد آخرى للكلور، مثل Cl_2O حيث يكون عدد التأكسد له يساوي +1، و Cl_2O_5 حيث يكون عدد التأكسد له يساوي +5.

11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon
22.990	24.305	26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948

$$MgO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Mg(OH)_2(s)$$

محلول قلوي ضعيف، رقمه الهيدروجيني يساوي نحو 10 إلى 11

يسلك أكسيد الصوديوم كقاعدة قوية

في أدوية علاج عسر الهظم

$$MgO(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$$

$$Mg(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

[2] تأثير الماء :

11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon
22.990	24.305	26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948

أكسيده لا يتفاعل مع الماء ولا يذوب فيها

لأنه محمى بطبقة الأكسيد

لكنه يتفاعل مع محاليل حمضية أو قلوية

مصطلح :

مادة متذبذبة (مترددة)

Amphoteric: مادة يمكن أن تسلك كحمض وقاعدة.

وبالمثل، يُظهر هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$، سلوكًا حمضيًّا وقاعديًّا :

- كحمض: $Al(OH)_3(s) + NaOH(aq) \longrightarrow NaAl(OH)_4(aq)$
- كقاعدة: $Al(OH)_3(s) + 3HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(aq) + 3H_2O(l)$

[2] تأثير الماء :

11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon
22.990	24.305	26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948

أكسيده لا يذوب فى الماء

لكنه يتفاعل مع مادة قلوية ساخنة ومركزة

$$SiO_2(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Na_2SiO_3(aq) + H_2O(l)$$

(سيليكات الصوديوم)

أى يسلك كحمض = "أكسيد حمضى"

[2] تأثير الماء :

11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon	Phosphorus	Sulfur	Chlorine	Argon
22.990	24.305	26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948

أكسيده يتفاعل بشدة مع الماء

$$P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \longrightarrow 4H_3PO_4(aq)$$

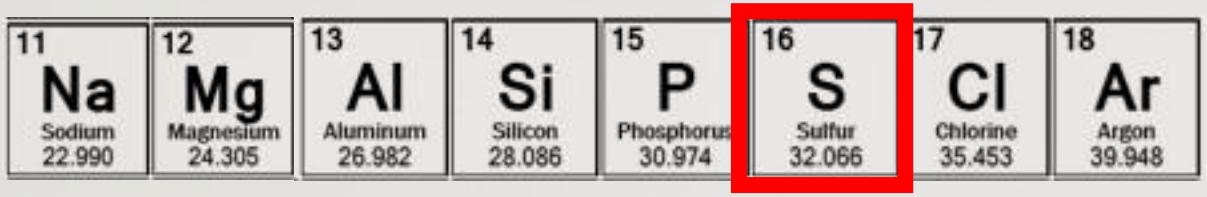
حمض الفوسفوريك (V)

ويكون محلول حامضى [pH = 2]

وكذلك يسلك كحمض حيث إنه يقوم بمعادلة القواعد (المواد القلوية) وفق المعادلة الآتية:

$$P_4O_{10}(s) + 12NaOH(aq) \longrightarrow 4Na_3PO_4(aq) + 6H_2O(l)$$

فوسفات (V) الصوديوم



أكسيده يتفاعل مع الماء

ويكون محلول حامضى [pH = 1-2] وتسلك كأحماض

$SO_2(g) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Na_2SO_3(aq) + H_2O(l)$

كبريتيت الصوديوم

أو كبريتات (IV) الصوديوم

$SO_3(g) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2O(l)$

كبريتات (VI) الصوديوم

$SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_3(aq)$

حمض الكبريتوز

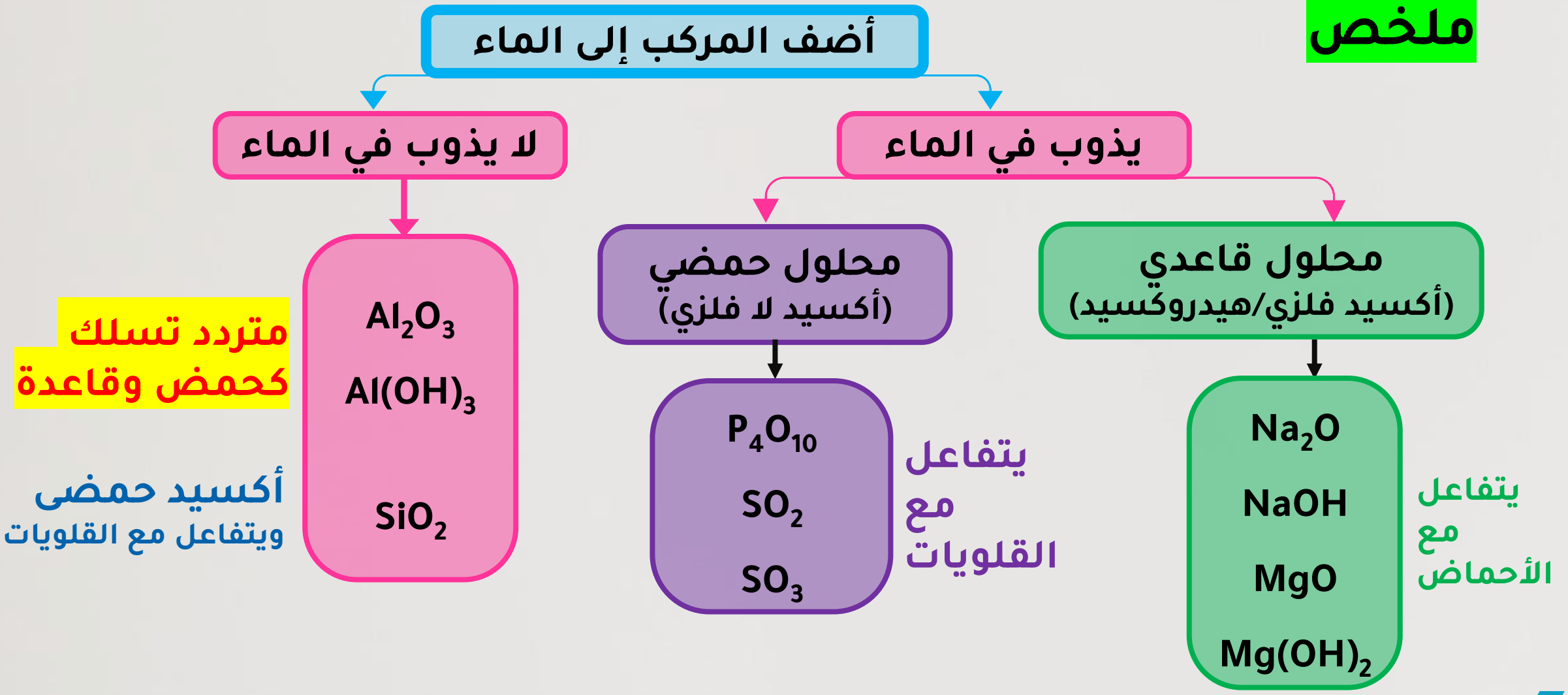
(الذي يعرف بحمض الكبريتيك (IV))

$SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(aq)$

حمض الكبريتيك (VI)

[2] تأثير الماء :

ملخص

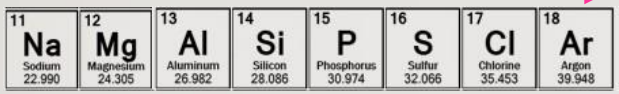


[3] تأثير السالبية الكهربية :

على الترابط والسلوك الحمضي أو القاعدي لأكاسيد الدورة الثالثة

عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
السالبية الكهربية	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	--

تزداد السالبية الكهربية



قيمة السالبية الكهربية للأكسجين 3.5

- ✓ كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية
- ✓ ازداد احتمال أن تكون الرابطة فى الأكسيد "أيونية"
- ✓ فتنتقل الإلكترونات من ذرات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم "أيونات موجبة" إلى ذرات الأكسجين "مكونة O^{2-} أو OH^- "

ماغنيسيوم

التركيب الأيوني الضخم
لأكسيد الماغنيسيوم MgO

وتسلك كأكاسيد قاعدية

$$O^{2-}(aq) + H_2O(l) \longrightarrow 2OH^-(aq)$$

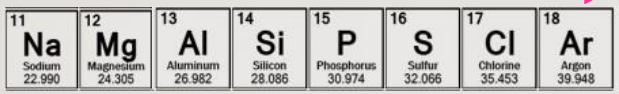
أكاسيد عناصر الدورة الثالثة	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P4O10	SO2 و SO3
السلوك (الحمضي/القاعدي)	قاعدي	قاعدي	متردد	حمضي	حمضي	حمضي

[3] تأثير السالبية الكهربية :

على الترابط والسلوك الحمضي أو القاعدي لأكاسيد الدورة الثالثة

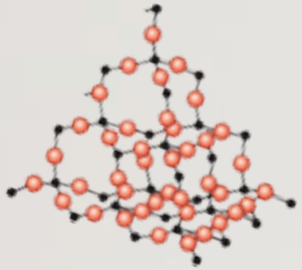
عناصر الدورة الثالثة	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
السالبية الكهربية	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	--

تزداد السالبية الكهربية



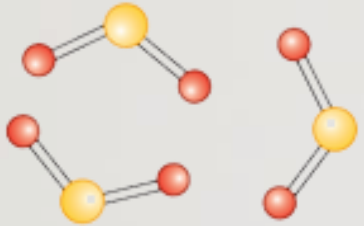
قيمة السالبية الكهربية للأكسجين 3.5

- ✓ كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية
- ✓ ازداد احتمال أن تكون الرابطة فى الأكسيد "أيونية"
- ✓ فتنتقل الإلكترونات من ذرات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم "أيونات موجبة" إلى ذرات الأكسجين "مكونة $O2-$ أو $OH-$ "
- ✓ وتكون باقى عناصر الدورة "أكاسيد تساهمية"
- ✓ وتسلك كأكاسيد حامضية



أكسجين
سيليكون

التركيب التساهمي الضخم لثنائي أكسيد السيليكون $SiO2$



أكسجين
كبريت

التركيب الجزيئي البسيط لثنائي أكسيد الكبريت $SO2$

حيثُ تمنح جزيئات الحمض المتكونة أيونات $H+$ لجزيئات الماء

$$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \longrightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

الدرس الثالث (6 - 3): أكاسيد عناصر الدورة الثالثة

[3] تأثير السالبية الكهربية :

على الترابط والسلوك الحمضي أو القاعدي لأكاسيد الدورة الثالثة

أكاسيد عناصر الدورة الثالثة	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_2 و SO_3
الرابطة الكيميائية	أيونية	أيونية	أيونية (مع بعض الطابع التساهمي)	تساهمية	تساهمية	تساهمية
التركيب	أيوني ضخم	أيوني ضخم	أيوني ضخم	تساهمي ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط
درجة الانصهار النسبية	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	منخفضة
التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة	جيد	جيد	جيد	لا يوصل	لا يوصل	لا يوصل

أكسيد الماغنيسيوم في تبطين الأفران من الداخل.

[3] تأثير السالبية الكهربية :

على الترابط والسلوك الحمضي أو القاعدي لأكاسيد الدورة الثالثة

أكاسيد عناصر الدورة الثالثة	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_2 و SO_3
الرابطة الكيميائية	أيونية	أيونية	أيونية (مع بعض الطابع التساهمي)	تساهمية	تساهمية	تساهمية
التركيب	أيوني ضخم	أيوني ضخم	أيوني ضخم	تساهمي ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط
درجة الانصهار النسبية	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	منخفضة
التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة	جيد	جيد	جيد	لا يوصل	لا يوصل	لا يوصل

أكسيد الألومنيوم، وثنائي أكسيد السيليكون في صناعة السيراميك، الذي يتميز ببنى تساهمية ضخمة تجعله يتحمل درجات الحرارة المرتفعة وتوفير العزل الكهربائي.