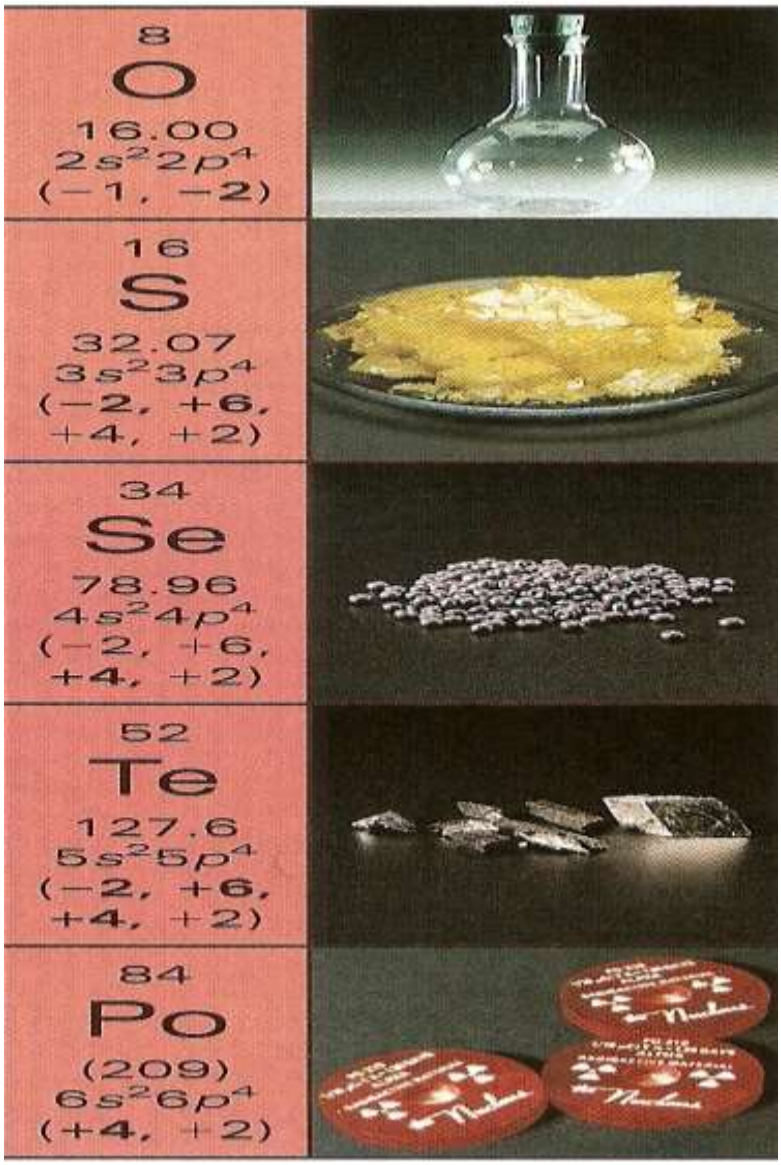
الزمرة السادسة
Group VIA
زمرة الاوكسجين

تتضمن هذه الزمرة عناصر كل من الاوكسجين O ، الكبريت S ، السيلينيوم Se ، التلريوم Te ، البولونيوم Po .



- يكون الاوكسجين أكثر عناصر هذه الزمرة وفرة في القشرة الارضية حيث يشكل ٤٦,٦% من وزن القشرة الارضية ويألف ٢٠,٩٥% حجماً من الهواء الجوي الجاف .
- يشكل الكبريت ٠,٠٥% من وزن القشرة الارضية .
- اما السلينيوم والتلريوم والبولونيوم فهي نادرة وتشكل تقريباً ٩×١٠ −٥ من وزن القشرة الارضية .

في هذه الزمرة نجد هنالك تدرج في الخواص الفلزية لعناصر هذه الزمرة حيث ان :−

- اول عنصرين (الاوكسجين و الكبريت) عناصر لافلزية .
- اما السلينيوم والتلريوم فهي أشباه فلزات .
- في حين البولونيوم فهو عنصر فلزي .

الاوكسجين (O) Oxygen :−

ترتيبه الالكتروني $1s^2 2s^2 2p^4$.

يستطيع الاوكسجين ان يتفاعل مع جميع عناصر الجدول الدوري باستثناء الغازات النبيلة وتسمى هذه المركبات بالاكاسيد (Oxides) ولعل أشهر هذه الاكاسيد وأكثرها وفرة في الارض هو الماء.

أنواع الاكاسيد :−

١− **الاكاسيد الحامضية** :− هي تلك الاكاسيد التي تذوب في الماء معطية محلول حامضي مثل خامس أوكسيد الفسفور $P_4\,O_{10}$ كما موضح في المعادلة التالية :−

$$P_4O_{10} + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_4$$

٢− **الاكاسيد القاعدية** :− هي تلك الاكاسيد التي تذوب في الماء معطية محلول قاعدي مثل أوكسيد الكالسيوم OCa كما موضح في المعادلة التالية :−

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

٣− **الاكاسيد الاموفتيرية** :− هي تلك الاكاسيد التي تبدي صفات كل من الحامض والقاعدة مثل الماء وأوكسيد الانتمون (III) حيث يتفاعل مع الحامض ومع القاعدة :−

$$Sb_4O_6 + 12H^+ \longrightarrow 4Sb^{+3} + 6H_2O$$
$$Sb_4O_6 + nOH^- \longrightarrow 4[Sb(OH)_6]$$

٤- **الاكاسيد المتعادلة** :- هذه الاكاسيد تكون أساساً خاملة تجاه الماء مثل أول أوكسيد الكاربون وأوكسيد النتروز NO, CO فكلاهما لا يذوب في الماء .

كما ان هنالك علاقة دورية لخواص الاوكسيد الحامضية والقاعدية مع موقع العنصر في الجدول الدوري وهذه العلاقة هي :-

(١) **في الدورة الواحدة** :- تزداد الصفات الحامضية لاوكسيد العنصر في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري للعنصر :-

Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_3	Cl_2O
قاعدي	قاعدي	امفوتيري	حامضي	حامضي	حامضي	حامضي
←						

(٢) **في الزمرة الواحدة** :- تقل الصفات الحامضية لاوكسيد العنصر في الزمرة بزيادة العدد الذري للعنصر :-

N_2O_3	P_4O_6	As_4O_6	Sb_4O_6	Bi_2O_3
حامضي	حامضي	حامضي	امفوتيري	قاعدي
←				

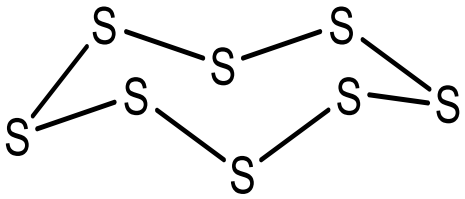
(٣) في حالة العنصر الذي له أكثر من أوكسيد بأكثر من عدد تأكسدي فأن الاوكسيد الذي له أعلى حالة تأكسدية يكون أكثر حامضية من الاوكسيد الاقل حالة تأكسدية :-

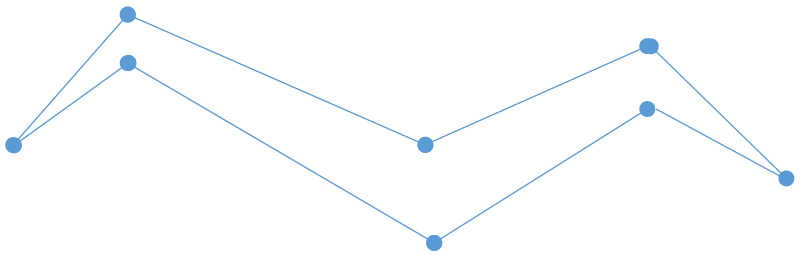
Cl_2O_7	ClO_3	ClO_2	ClO	Cl_2O
أكثر حامضية				أقل حامضية
←				
Mn_2O_7	MnO_2	Mn_2O_3	MnO	

الكبريت Sulphur (S) :-

يوجد الكبريت بصورة حرة وبصورة مركبات وللعنصر العديد من الصور والخواص البنائية للعديد من هذه الصور معقدة وليست معروفة جيداً .

فمن صور الكبريت (المعيني ، احادي الميل ، اللدن أو المطاطي ، الموشوري أو الابري) وتعتبر صورة الكبريت المعيني هي الصورة الاكثر شيوعاً (S_8) .





عند تسخين الكبريت يتحول من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة ويصاحبه تغير في لون وصفات الكبريت تبعاً للحرارة حيث يتحول :-

$$S_8(cyclic) \xrightarrow{\Delta} S_8(chain) \xrightarrow{\Delta} S_4 \xrightarrow{\Delta} S_2 \xrightarrow{\Delta} S(vapour)$$

أكاسيد الكبريت Sulphur Oxides :-

للكبريت أوكسيدان هما SO_2 ، SO_3 .

يتكون SO_2 من حرق الكبريت في الهواء الجوي أو بالاوكسجين بينما يتكون SO_3 عند حرق SO_2 بالاوكسجين وبوجود عامل مساعد من خامس اوكسيد الفناديوم V_2O_5 أو البلاتين Pt .

حوامض الكبريت الاوكسجينية :-

للكبريت العديد من الحاومض الاوكسجينية أهمها :-

- **حامض الكبريتيك المركز** الذي يحضر بطريقة التلامس (في العراق) كما موضح ادناه :-

$$(1) S + O_2 \xrightarrow{\phi} SO_2$$
$$(2) SO_2 + O_2 \xrightarrow{Pt(or)V_2O_5} SO_3$$
$$(3) SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$
$$(4) H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

- **حامض الكبريتيك الداخن** $H_2S_2O_7$ **ويدعى (Oleum) .**
- **حامض بيروكسي ثاني الكبريتيك** وهو حامض مؤكسد قوي جداً وبصورة استثنائية