الاكسجين ( o)

الأكسجين هو أحد العناصر الكيميائية الموجودة في الجدول الدوري وله الرمز O ورقم ذري 8 (يسمى في الترجمات الحديثة الصَّدْأَن، على وزن فعلن من الصَّدَأ، ذلك أنّه السّبب في صدأ الحديد ونحوه، رمزه الكيميائي العربي أ). هذا العنصر شائع للغاية ، ولا يوجد فقط على الأرض ولكن في كل الكون, وغالبا يكون مرتبطا مع عناصر أخرى. الأكسجين غير المرتبط (وغالبا ما يطلق عليه الأكسجين الجزيئي, O2) يوجد في أول الأمر على سطح الأرض كناتج لعمليات التأيض للبكتريا ثم تواجد الأكسجين الحر في الغلاف الجوي بعد ذلك في العصر الجيولوجي وحتى الآن ينتج بوفرة من النبات, والتى تنتج الأكسجين خلال عمليات البناء الضوئي وهو يشكل 20% العناصر موجودة في الهواء.

* الخواص المميزة

في ظروف الحرارة والضغط القياسية ، يتواجد الأكسجين في الحالة الغازية يتكون الأكسجين من جزيئات ثنائية الذرة لها الشكل O2 . ويكون O2 له شكلان حسب الطاقة : الشكل ذو الطاقة الأقل ، غالبا ما يكون أحاى الرابطة راديكال ثنائي أكسجين ثلاثي ، والشكل ذو الطاقة الأعلى ، يكون جزيء ثنائي الرابطة أحادى الأكسجين . وهذه الطبيعة للراديكال الثنائي يعزى إليها التغير في الطبيعة الكيميائية .

الأكسجين مركب أساسي للهواء ، يتكون من النباتات خلال عمليات البناء الضوئي ، وهو مهم للتنفس في الكائنات الحية التى تعتمد على الهواء في تنفسها . .

الأكسجين السائل والصلب لهما لون أزرق فاتح وكلاهما مغناطيسي مساير (بارا مغناطيسي) قوى . يتم الحصول على الأكسجين السائل غالبا من التقطير الجزئي للهواء المسال . وكل من الأوزون O3 الصلب والسائل له لون أزرق غامق والاوكسجين له فوائد كثيرة. تم إكتشاف شكل اخر متأصل للأكسجين وهو الأكسجين الرباعي (O4), وهو مادة صلبة ذات لون أحمر غامق ويتم الحصول عليه بتأثير الضغط على الأكسجين O2 بمقدار 20 GPa . وتم دراسته ليتم إستخدامه في وقود الصواريخ والتطبيقات المشابهه ، وهو مادة مؤكسدة أقوى من O2 أو O3.

يتم استخدام الأكسجين بكثرة كمادة مؤكسده ، ولا يوجد عنصر أعلى منه في السالبية الكهربية سوى الفلور . ويتم استخدام الأكسجين السائل كمادة مؤكسدة في دفع الصواريخالتنفس ، ولذا فإن له دور أساسي في الطب . كما أن متسلقى الجبال ومن يقومون بإستخدام الطائرات يكون لديهم إمدادات إضافية من الأكسجين . ويستخدم الأكسجين أيضا في اللحام . وفى صناعة كل من الصلب وميثانول . .كما أن الأكسجين أساسي في عمليات

الأكسجين من العناصر التى تثير ابهجة ، ولذا فإنه يتم إستخدامه في المنتجعات حتى الأوقات الحديثة . كما يلاحظ وجود أعمدة الأكسجين حتى الآن في الحفلات . في القرن التاسع عشر كان يتم خلطه مع أكسيد النيتروز لعمل نوع من أنوع المسكنات ، ويتم استخدام نوعية من هذه المسكنات إلى الآن .

* تاريخ الأكسجين

اكتشف الأكسجين الأول في الصين القديمة عام 800 قبل الميلاد. وقد افترض مكتشفه زو زينج هونج، وجوده عن طريق تسخين النيتر. وقد افترض أن هذا الغاز هو إكسير الحياة .

وأعيد بعد ذلك إكتشاف الأكسجين عن طريق عالم الصيدلة السويدي كارل ويليم شيلى تقريبا قبل عام 1773 ، ولم يتم نشر إكتشافه قبل الإكتشاف المستقل للعالم جوزيف بريستلى في الأول من أغسطس عام 1774 والذى أطلق على الغاز اسم معاكس الفلوجستون (شاهد الفلوجستون . وقام بريستلى بنشر اعماله عام 1775 وشيلى عام 1777 ، وعادة ما يأخذ بريستلى الإهتمام لأنه قام بالنشر أولا .

و أطلق أنطوان لافوازييه على الغاز اسم أوكسجين في عام 1778 ميلادى. و كما ذكر أعلاه الإسم مشتق من كلمتين إغريقيتين و هما أوكسى بمعنى حامض الطعم أو مَضِر و جين و معناها ما يَنتُج عن الشىء (متسسب ) و أيضا ما يُنتِج الشىء (مسبب). و قد اختار لافوازييه هذه الاشتقاق اللغوى نظرا للإعتقاد السائد آنذاك (خاصة بعد إكتشافات بريستلى عام 1775) بأن جميع الأحماض تحتوى على الأكسجين، و قد صحح هذا الإعتقاد بعد عدة إعادات لتعريف المواد الحمضية.

* التسمية

الكلمة أكسجين تم إشتقاقها من كلمتان إغريقيتان أكسى وتعنى حمض ، جينوماى متسبب . واختير هذا الإسم نظرا في القرن الثامن عشر نظرا لأنه كان يعتقد أن كل الأحماض تحتوى على أكسجين . تعريف الحمض غير بعد ذلك إلى أنه لا يجب احتواء الحمض على أكسجين في تركيبه الجزيئى .

يعتبر الاكسجين أحد مقومات الحياة الرئيسية حيث يدخل بكثير من الامور مثل الماء الذي يعتبر عصب الحياة.

* التواجد

الأكسجين هو ثانى أكبر مكون للغلاف الجوي ( 20.947 % بالحجم )

* المركبات

نظرا لأن الأكسجين له كهرسالبية ، فإنه يكون روابط كيميائية مع كل العناصر الأخرى تقريبا ( وكان ذلك أصل كلمة أكسدة ) . العناصر القليلة التى إستطاعت الهروب من الأكسدة هى الغازات النبيلة . وأكثر الأكاسيد شهرة هو ثانى أكسيد الهيدروجين أو الماء H2O). كما أن هناك مركبات أخرى مشهورة تتضمن الكربون والأكسجين مثل ثانى أكسيد الكربون (CO2), الكحولات(R-OH), ألدهيد (R-CHO), والأحماض الكربوكسيلية (R-COOH). كما أن الراديكالات المتأكسدة مثل كلورات (ClO3−), بيركلورات (ClO4−), كرومات (CrO42−), ثنائي كرومات (Cr2O72−), برمنجنات (MnO4−), والنيترات (NO3−) عوامل مؤكسدة قوية . وهناك فلزات عديدة مثل الحديد ترتبط مع الأكسجين أكسيد حديد ثلاثي (Fe2O3). أوزون (O3) يتكون بالتفريغ الكهرستاتيكي في وجود الأكسجين الجزيئي . جزيء الأكسجين الثنائي (O2)2 معروف ويتواجد كمكون بسيط في الأكسجين السائل . إيبوكسيد هو إثير تكون ذرة الأكسجين فيه جزء من حلقة ثلاثية الذرات .

* النظائر

للأكسجين ثلاث نظائر مستقرة و10 نظائر مشعة . وكل النظائر المشعة لها عمر نصف أقل من ثلاث دقائق .

* الإحتياطات

الأكسجين يمكن أن يكون سام عند الضغوط الجزيئية المرتفعة.

كما ان هناك مشتقات للأكسجين مثل الأوزون (O3) ، الأكسجين الأحادي ، بيروكسيد الهيدروجين ، الجذور الهيدروكسيلية ، الأكاسيد الفائقة سامة للغاية . وقد قام جسم الإنسان بتطوير آلية للحماية من هذه المواد السامة . فمثلا الجلوتاثيون الطبيعي يعمل كمضاد للسموم ، كما يعمل البليروبين وهو مركب طبيعي يعتبر كمادة من الهيموجلبين . التركيزات العالية من الأكسجين تساع على الإشتعال السريع وينتج أخطار النيران والإنفجارات عند تواجد الوقود . وهذا أيضا يري على مركبات الأكسجين مثل الكلورات ، البير كلورات ، الداي كرومات . كما أن المواد التى لها جهد أكسدة عالي تسبب الحروق .

وقد كانت النيران التى قتلت أفراد طاقم أبوللو 1 في تجربة للإطلاق تنتشر بسرعة كبيرة لأن الأكسجين النقي كان في الضغط الجوي العادجي بدلا من ثلث الضغط الذى يستخدم في الإطلاق العادى (شاهد الضغط الجزئي) .

مشتقات الأكسجين تكون جذور حرة بسهولة ، وخاصة اثناء عمليات الأيض . لأنها يمكن أن تسبب ضرر كبير للخلايا والدى إن إيه ، ويقال أنها تسبب السرطان والشيخوخة .