

L'oxygène est l'élément chimique de numéro atomique 8, de symbole O. C'est la tête de file du groupe des chalcogènes, souvent appelé groupe de l'oxygène. Découvert indépendamment en 1772 par le Suédois Carl Wilhelm Scheele à Uppsala, et en 1774 par Pierre Bayen à Châlons-en-Champagne ainsi que par le Britannique Joseph Priestley dans le Wiltshire, l'oxygène a été nommé ainsi en 1777 par le Français Antoine Lavoisier et son épouse à Paris à partir du grec ancien ὀξύς / oxys (« aigu », c'est-à-dire ici « acide »), et γενής / genês (« générateur »), car Lavoisier pensait à tort — oxydation et acidification étant reliées — que7 :

« Nous avons donné à la base de la portion respirable de l'air le nom d'oxygène, en le dérivant de deux mots grecs ὀξύς, acide et γείνομαι, j'engendre, parce qu'en effet une des propriétés les plus générales de cette base [Lavoisier parle de l'oxygène] est de former des acides en se combinant avec la plupart des substances. Nous appellerons donc gaz oxygène la réunion de cette base avec le calorique. »

Une molécule de formule chimique O₂, appelée communément « oxygène » mais « dioxygène » par les chimistes, est constituée de deux atomes d'oxygène reliés par liaison covalente : aux conditions normales de température et de pression, le dioxygène est un gaz, qui constitue 20,8 % du volume de l'atmosphère terrestre au niveau de la mer.

L'oxygène est un non-métal qui forme très facilement des composés, notamment des oxydes, avec pratiquement tous les autres éléments chimiques. Cette facilité se traduit par des énergies de formation élevées mais, cinétiquement, le dioxygène est souvent peu réactif à température ambiante. Ainsi un mélange de dioxygène et de dihydrogène, de fer ou de soufre, etc., n'évolue qu'extrêmement lentement.

C'est, en masse, le troisième élément le plus abondant de l'Univers après l'hydrogène et l'hélium, et le plus abondant des éléments de l'écorce terrestre ; l'oxygène constitue ainsi sur Terre8 :

- 86 % de la masse des océans, sous la forme d'eau ;
- 46,4 % de la masse de l'écorce terrestre, en particulier sous forme d'oxydes et de silicates ;
- 23,1 % de la masse de l'air, sous forme de dioxygène ou d'ozone, soit $1,2 \times 10^{15}$ tonnes, soit près de 21 % du volume total de l'atmosphère ;
- 62,5 % de la masse du corps humain ;
- Jusqu'à 88 % de la masse de certains animaux marins.

Jusqu'à 88 % de la masse de certains animaux marins.

La Terre était à l'origine dépourvue de dioxygène. Celui-ci s'est formé grâce à la photosynthèse réalisée par les végétaux, les algues et les cyanobactéries, ces dernières étant apparues il y a peut-être 2,8 milliards d'années9. Le dioxygène O₂ est toxique pour les organismes anaérobies, dont faisaient partie les premières formes de vie apparues sur Terre, mais est indispensable à la respiration des organismes aérobies, qui constituent la grande majorité des espèces vivantes actuelles. La respiration cellulaire est l'ensemble des voies métaboliques, telles que le cycle de Krebs

et la chaîne respiratoire, alimentées par exemple par la glycolyse et la β -oxydation, par lesquelles une cellule produit de l'énergie sous forme d'ATP et du pouvoir réducteur sous forme de $\text{NADH} + \text{H}^+$ et de FADH_2 .

En s'accumulant dans l'atmosphère terrestre, le dioxygène O_2 issu de la photosynthèse a formé une couche d'ozone à la base de la stratosphère sous l'effet du rayonnement solaire. L'ozone est un allotrope de l'oxygène de formule chimique O_3 encore plus oxydant que le dioxygène — ce qui en fait un polluant indésirable lorsqu'il est présent dans la troposphère au niveau du sol — mais qui a la particularité d'absorber les rayons ultraviolets du Soleil et donc de protéger la biosphère de ce rayonnement nocif : la couche d'ozone a constitué le bouclier qui a permis aux premières plantes terrestres de quitter les océans il y a près de 475 millions d'années.

La teneur en oxygène des océans chute significativement depuis plusieurs années. Cette désoxygénation de l'océan — due au réchauffement climatique et aux rejets d'engrais agricoles — affecte la biodiversité marine. Les océans ont perdu 77 milliards de tonnes d'oxygène au cours des 50 dernières années¹⁰.

Dans l'industrie, il a une énorme importance en tant qu'oxydant. Dans les centrales électriques, le combustible est brûlé soit avec de l'air, soit avec de l'oxygène pur (procédé "oxy-fuel"). L'oxy-craquage de fractions pétrolières lourdes donne des composés précieux. Dans l'industrie chimique est utilisée pour la production d'acide acrylique, un monomère très important. L'oxydation catalytique hétérogène est prometteur pour la production d'acide hydroxyméthyl-furfural et acide benzoïque¹⁴. C'est également une matière première prometteuse pour la synthèse électrochimique du peroxyde d'hydrogène. L'oxydation par l'air joue un rôle très important dans la conversion des gaz dangereux (CO , méthane) en CO_2 moins nocif.

Dioxygène

Le dioxygène, est une substance constituée de molécules O_2 .

Gazeux dans les conditions normales de température et de pression, incolore, inodore et insipide, il participe à des réactions d'oxydoréduction, essentiellement la combustion, la corrosion et la respiration. Le dioxygène est l'une des formes allotropiques de l'oxygène.

L'appellation « oxygène » sans autre précision est ambiguë parce que ce terme peut désigner l'élément oxygène (O) ou bien le gaz oxygène (O_2)^a. Bien que l'ozone O_3 soit aussi un composé moléculaire de l'élément oxygène, c'est généralement du dioxygène dont on parle quand on utilise les termes « oxygène moléculaire » et « molécule d'oxygène ».

Notes :

Pour que le système à oxygène du vaisseau fonctionne, il est nécessaire de mettre 25% de Dioxygène.