

SULFURE D'HYDROGENE 2022

Sources naturelles de sulfure d'hydrogène

Du sulfure d'hydrogène est émis par des volcans ou des sources d'eaux chaudes. Il est présent dans les gisements de pétrole et dans ceux de gaz naturel avec des teneurs variables, faibles pour le gaz russe ou algérien, élevées pour le gaz canadien ou jusqu'à 15 % pour le gaz de Lacq, en France.

Il est également formé lors de la décomposition bactérienne de matières organiques surtout en conditions anaérobies. En conséquence il est souvent présent dans des égouts, des puits, lors de la composition d'algues côtières, dans le biogaz...

Le sulfure d'hydrogène, récupéré lors de l'exploitation des gisements de [gaz naturel](#) ou obtenu par synthèse directe, est une matière première importante pour :

- La production de [soufre](#), voir ce chapitre.
- L'industrie de production des dérivés organiques du soufre, appelée thiochimie.

Principaux composés fabriqués industriellement

Mercaptans

Méthylmercaptan (CH_3SH) : principalement utilisé comme intermédiaire de synthèse de la [méthionine](#) (acide aminé utilisé dans l'alimentation des volailles, voir le chapitre [sulfate de sodium](#)) ainsi que comme matière première pour l'obtention de divers dérivés soufrés et pour la fabrication des triazines (insecticides), de carbamates d'oximes (insecticides).

Éthylmercaptan ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$) : intermédiaire de synthèse d'insecticides et d'herbicides ; utilisé comme odorisant de [gaz de pétrole liquéfié](#) (GPL).

Tertiododecylmercaptan ($\text{tC}_{12}\text{H}_{25}\text{SH}$) : agent de transfert de chaîne en polymérisation.

N-mercaptans : par exemple n-dodecyl mercaptan ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SH}$) : utilisé comme agent de polymérisation, collecteur de flottation de minerais sulfurés et n-octyl mercaptan ($\text{C}_8\text{H}_{17}\text{SH}$) : utilisé comme intermédiaire de synthèse de pesticides et d'additifs pour polymères.

Sulfures aliphatiques et cycliques, polysulfures

Tétrahydrothiophène ($\text{C}_4\text{H}_8\text{S}$) : odorisant du [gaz naturel](#) dans de nombreux pays européens et en Chine.

Thiophène ($\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$) : intermédiaire de synthèse de matières actives pharmaceutiques.

Diméthyldisulfure (CH_3SSCH_3) : agent sulfurant de catalyseurs et de charges de [vapocraqueurs](#). Excellent solvant du [soufre](#), il est utilisé pour déboucher les puits de [gaz naturels](#) sulfurés. Utilisé, en substitution au bromure de méthyle concerné par le protocole de Montréal, pour la fumigation des sols et ainsi éliminer les parasites avant plantation.

TPS, polysulfures aliphatiques : utilisés comme additifs pour lubrifiants dans le travail des métaux et dans la lubrification des engrenages.

Sulfoxydes

Diméthylsulfoxyde (CH_3SOCH_3) - DMSO : il est utilisé en tant que solvant aprotique polaire dans des applications variées comme les synthèses en pharmacie, les formulations et les synthèses en agrochimie, l'électronique et le décapage des peintures ainsi que des applications dans des polymères.

Acides mercapto et thiocarboxyliques

Acide thioglycolique (HSCH_2COOH) et ses sels : stabilisant du [PVC](#) (sous forme de sels d'[étain](#) de l'ester), cosmétique (permanentes à froid).

Acide mercaptopropionique ($\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) : intermédiaire de synthèse.

Acide thioacétique (CH_3COSH) : intermédiaire de synthèse de matières actives pharmaceutiques.

Méthylmercaptide de sodium (CH_3SNa) : apporteur de méthylmercaptan sous forme liquide.

Acide méthane sulfonique ($\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$) : catalyseur d'estérification, intermédiaire de synthèse, utilisé comme électrolyte dans les procédés électrolytiques de dépôts métalliques, principalement [étain-plomb](#), en électronique.

Chlorure de méthane sulfonyl ($\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$) : intermédiaire de synthèse de matières actives pharmaceutiques, de pesticides et de produits pour l'industrie pharmaceutique.

Méthanesulfonamide ($\text{CH}_3\text{SO}_2\text{NH}_2$) : intermédiaire de synthèse de pesticides.

Mercapto2 éthanol ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{SH}$) : intermédiaire de synthèse de stabilisants pour [PVC](#) et pesticides.

Éthylthioéthanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) : intermédiaire de synthèse de pesticides.

Producteurs

- [Arkema](#) est le plus important producteur mondial de produits organiques soufrés. C'est, en particulier, l'un des plus importants producteurs de méthylmercaptan aux États-Unis à Houston et Beaumont, au Texas et à Mobile dans l'Alabama. En France, la production est concentrée sur le site de Lacq-Mourenx (64) à partir du sulfure d'hydrogène contenu dans le gaz de Lacq qui, extrait à faible débit, devrait continuer à approvisionner les unités de fabrication. D'autres usines sont exploitées, à Rotterdam, aux Pays Bas et à Kerteh, en Malaisie.
- Autre producteur important : [Chevron Phillips Chemicals](#) aux États-Unis et, en Belgique, à Tessengerlo.

Toxicité du sulfure d'hydrogène

Le sulfure d'hydrogène possède une odeur caractéristique d'œuf pourri qui est détectable à des teneurs inférieures à 1 ppm. En France, la valeur limite d'exposition professionnelle durant 8 h/jour est de 5 ppm soit 7 mg.m^{-3} .

L'intoxication a lieu par la voie respiratoire et dès une teneur dans l'atmosphère de 10 ppm les premiers symptômes apparaissent avec une irritation des yeux.

- pour 100 ppm, toux, perte de l'odorat en 2 à 15 minutes,
- pour 500 à 700 ppm, perte de conscience et mort éventuelle en 30 à 60 minutes,
- pour 800 à 1000 ppm, perte de conscience rapide et arrêt cardiaque,
- > 1000 ppm, paralysie du diaphragme à la première inhalation et asphyxie rapide.

Le risque encouru avec le sulfure d'hydrogène pour des teneurs élevées, est lié à la paralysie du nerf olfactif qui supprime le principal signal d'alarme.