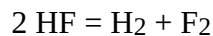


DIFLUOR 2019

Fabrication industrielle

Historique : la production industrielle a été initiée, en Allemagne, en 1940, à Falkenhagen, pour la synthèse de ClF₃, utilisé comme gaz incendiaire. Mais le procédé utilisé actuellement a été mis au point par Union Carbide, dans le cadre du « projet Manhattan » de fabrication de la bombe atomique.

Le fluor est préparé par électrolyse du [fluorure d'hydrogène](#) anhydre, rendu conducteur par ajout de fluorure de potassium. On obtient, par chauffage entre 85 et 105°C, un sel fondu de composition : KF,2HF. 2 à 3 % de fluorure de [lithium](#) est introduit afin d'éviter la polarisation des anodes lors de l'électrolyse. La réaction suivante a lieu :



Le [dihydrogène](#) est récupéré à la cathode, le difluor, à l'anode. Les cuves d'électrolyse et le séparateur des gaz formés sont en Monel (alliage à 70 % de [Ni](#) et 30 % de [Cu](#)), les cathodes en [acier](#) et les anodes en [carbone](#) poreux. La tension appliquée est de 8,5 à 10,5 V, l'intensité de 6 000 A. Sous cette intensité, la production de difluor est de 3,9 kg/h. La consommation est de 1,1 t de HF par t de difluor.

Les gaz produits contiennent de 6 à 10 % en volume de HF. Le difluor est purifié par condensation de HF à -80°C puis cristallisation à -110°C. Le difluor utilisé directement pour produire de l'hexafluorure d'[uranium](#) ou de l'hexafluorure de [soufre](#) n'est pas épuré. La faible partie de difluor qui est stockée est conditionnée, après épuration, dans des bouteilles métalliques sous 28 bar.

L'excès de difluor non consommé et HF récupéré lors de la purification des gaz sont éliminés dans une solution d'[hydroxyde de potassium](#) elle même régénérée à l'aide de [chaux](#). L'élément fluor se trouve alors sous forme de [fluorure de calcium](#), CaF₂, synthétique.

Productions

Les capacités de production mondiales sont estimées à 20 000 t/an. Les principaux producteurs interviennent dans la fabrication du combustible nucléaire. Il s'agit de [Tenex](#) à Angarsk (Russie) : 3 700 t/an, Comurhex ([Orano](#), ex-Areva) à Pierrelatte (France) : 2 600 t/an, [Honeywell](#) à Metropolis (Illinois, États-Unis) : 2 300 t/an, cette production étant suspendue depuis fin 2017, [Cameco](#) à Port Hope (Ontario, Canada) : 2 050 t/an.

Autres producteurs : [Solvay](#) à Onsan (Corée du Sud) pour la production de SF₆ et IF₅.

Situation française

En France, Orano, ex-Areva, consomme 2 400 t/an de HF anhydre pour produire du difluor (près de 2 200 t/an) destiné principalement à oxyder le tétrafluorure d'uranium en hexafluorure. Cette activité, située à Pierrelatte (26), permet de produire également divers composés fluorés tels que : ClF₃, WF₆, des mélanges F₂-N₂.

Utilisations

Secteurs d'utilisation : dans le monde, 60 % pour la fabrication de l'hexafluorure d'uranium, 15 % pour celle de l'hexafluorure de soufre, 25 % pour celle de divers composés fluorés (hexafluorures de [tungstène](#) et [molybdène](#), fluorures de [carbone](#), trifluorures d'[azote](#) et de [chlore](#), pentafluorure d'[iode](#), mélange difluor – diazote...).

SF₆ : gaz isolant dans les disjoncteurs haute tension. En particulier, production par Solvay à Bad Wimpfen, en Allemagne et Onsan, en Corée du Sud.