

Silicone

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Silicone>

La matière première est le **silicium pur**, obtenu à partir du **quartz** par électrométallurgie. On fait réagir ce silicium dans des réacteurs chimiques avec du chlorure de méthyle (réaction de Rochow), pour obtenir des méthylchlorosilanes, dont le plus important est le diméthylidichlorosilane (DMDCS) ayant pour formule chimique $(\text{CH}_3)_2\text{Cl}_2\text{Si}$. Le DMDCS est ensuite hydrolysé pour éliminer le chlore, puis une polycondensation (polymérisation avec élimination d'eau) conduit à la chaîne $-\text{[Si-O-Si-O-Si-O]}-$. Il faut ajuster la longueur de la chaîne, les branchements, et ensuite greffer les fonctions nécessaires à l'utilisation visée.

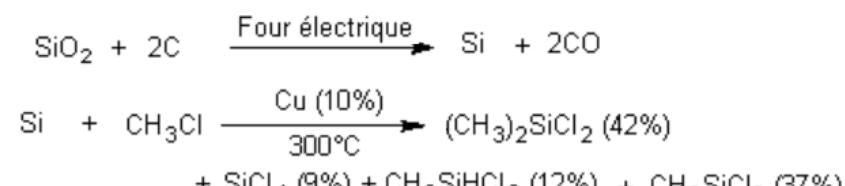
Adapté de <https://tice.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/Famille/SILICONES.htm>

Historique :

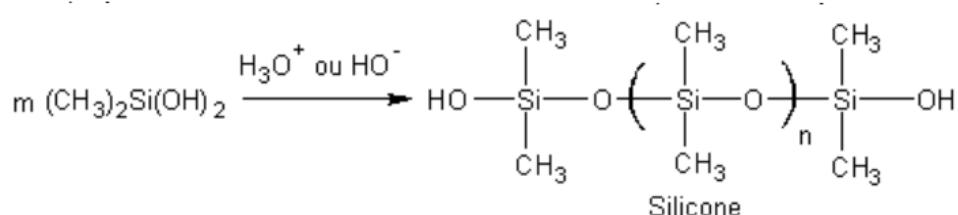
Les silicones découverts par Friedel, Crafts et Ladenburg, furent préparés à partir de 1904 par Frederic Stanley Kipping (1863-1949) Professeur à Nottingham (Angleterre) et Walther Dilthey Professeur à Bonn (Allemagne) ; ils utilisèrent le procédé de Grignard. L'importance des silicones fut reconnue aux Etats-Unis pendant la seconde guerre mondiale ; James Franklin Hyde Ingénieur et Eugene George Rochow Professeur à Cambridge (Massachusetts) mirent au point, la fabrication industrielle. Rochow trouva pratiquement en même temps que Richard Müller Professeur à la faculté technique de Dresde un procédé de synthèse des monomères conduisant aux silicones. La synthèse de Rochow et Müller est toujours d'actualité.

Les synthèses :

Les silicones sont des polymères (polysiloxanes) obtenus par déshydratations intermoléculaires du diméthylsilanediol (ou dihydroxydiméthylsilane), cette molécule dérivant elle-même du dichlorodiméthylsilane. Le schéma de synthèse des silicones peut se résumer par la suite de réactions ci-dessous :



La dernière étape est une polymérisation par déshydratation en milieu acide ou basique du diméthylsilanediol :



Propriétés des silicones et utilisations :

Ils ont une remarquable inertie chimique, la liaison Si-O leur conférant une excellente résistance à l'oxydation et à l'hydrolyse. Ils sont également résistants aux radiations, aux agents atmosphériques, aux moisissures et aux bactéries. Ils sont étonnamment stables thermiquement et utilisables de -50°C à +250°C sans modification de leurs propriétés. Les silicones sont d'excellents isolants électriques, insensibles à la chaleur et à l'humidité.

Ils ne sont pas toxiques et trouvent des applications dans de nombreux domaines : médecine et chirurgie (prothèses mammaires, tubes de transfusion, membranes souples, tétines de biberons), cosmétologie, secteur dentaire, secteur alimentaire (moules pour la pâtisserie), secteur des encres, peintures, vernis, cirages... On les utilise comme fluides hydrauliques et comme lubrifiants (huiles ou graisses) ; ils servent de base aux agents anti-mousse ; on les utilise aussi pour imperméabiliser les textiles et comme substance les rendant rebelles aux tâches.