

SOL-GEL (version 5)

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ :

Le procédé sol-gel permet d'obtenir un réseau d'oxydes, à température modérée, par simple polymérisation de précurseurs en solution, le plus souvent des alkoxydes de métaux de transition ou de silicium de formule générale $M(OR)_4$ avec $M = Si, Ti, Zr...$ Les réactions chimiques simples à la base du procédé sont déclenchées lorsque les précurseurs sont mis en présence d'eau : l'hydrolyse intervient tout d'abord, puis la condensation des produits hydrolysés conduit à la gélification du système. Les méthodes d'application les plus courantes sont le trempage-retrait (dip-coating), la centrifugation (spin-coating) et l'étalement à l'aide d'une barre (bare-coating). Ces techniques sont utilisées à température et pression ordinaires. Les étapes finales de gélification, de séchage et d'évaporation se chevauchent dans le temps et sont réalisées à des températures légèrement supérieure à l'ambiante.

ASPECT : incolore

ÉPAISSEUR : de 0,2 à 5 μm

ÉTAT DE SURFACE : pas de dégradation de la rugosité

ISOLATION ÉLECTRIQUE : isolant électrique

RÉSISTANCE À LA CORROSION : données industrielles insuffisantes

SUBSTRATS :

Tous alliages d'aluminium.

VARIANTES :

De nombreuses formulations existent : les réactions d'hydrolyse et de condensation dépendent de paramètres internes (natures de atomes métalliques et des groupements alkyles, structure du précurseur) et externes (rapport eau/alkoxyde, catalyse, solvant, température). Des additifs organiques ou minéraux peuvent être incorporés dans le réseau.

APPLICATIONS :

- Tenue à la corrosion améliorée par formation d'une barrière à la diffusion d'oxygène
- Utilisation de matrices hybrides pour piéger des molécules organiques de colorants, afin de réaliser des systèmes lasers impulsionsnels
- Promoteur d'adhérence de systèmes organiques (peintures, colles)

Applications : optique, industrie verrière, aéronautique (travaux de développement concernant le remplacement des procédés chromatés : procédé BOEGEL de BOEING, études d'AIRBUS ...)

CRITÈRES DE CHOIX – LIMITATIONS :

- Le prix des précurseurs alkoxydes est élevé.
- Le procédé est le plus souvent au niveau développement ou pré industriel.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL :

Problèmes liés à la manipulation de grandes quantités de solvants organiques, mais absence de métaux lourds.

RÉFÉRENTIEL :

- ISO 9227-NSS : essai au brouillard salin neutre
- EN 12 373-18 : système de notation de la corrosion par piqûres