

SPEC902a

Matériaux pour la dépollution

4,5 h Cours

**Prérequis : SYNT802 et SYNT902
(Chimie des matériaux)**

Les familles de matériaux pour la dépollution

↳ 3 familles : Matériaux carbonés, polymères, oxydes

• Matériaux carbonés

- Charbons actifs bruts (grains, poudres, tissus) : C (S, N, P, O...)
- Charbons actifs fonctionnalisés
(greffage en surface de molécules à fonctions spécifiques)
- Charbons actifs avec métaux supportés (propriétés catalytiques)
- Carbones issus de répliques d'aluminosilicates tridimensionnels (porosité)

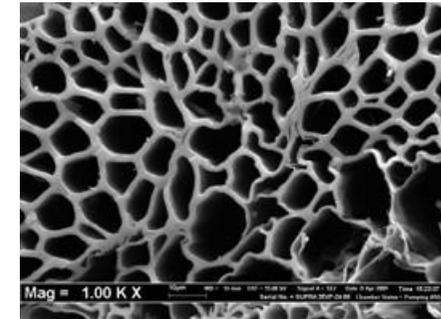


image MEB CA

• Matériaux "polymères"

- Résines synthétiques (copolymère styrène/divinylbenzène, polystyrène + groupes de surface anioniques : $-\text{SO}_3^-$, $-\text{CO}_2^-$, $-\text{PO}_3^{2-}$, cationiques : $-\text{NR}_3^+$, $-\text{NR}_2^+$)
- Polymères préparés à partir de matériaux naturels
(cellulose fonctionnalisée, chitosane, ... adsorption métaux lourds)



résine copolymère styrène/divinylbenzène

Les familles de matériaux pour la dépollution

• Oxydes et matériaux apparentés

- Oxydes "denses" (Al_2O_3 , SiO_2 non poreux, micro ou nanométriques, TiO_2 photocatalyse)
- Oxyhydroxydes ($\text{AlO}(\text{OH})$, $\text{FeO}(\text{OH})$) : piégeage des arsénates : AsO_4^{3-}
- Oxydes mixtes de structure perovskite ($\text{A}^{\text{III}}\text{B}^{\text{IV}}\text{O}_3$: décomposition catalytique des NO_x)
- Argiles (Si, Al, O, composés lamellaires)
- Allophanes (Si, Al, O, sphères poreuses creuses)
- Zéolithes (Si, Al, O, porosité ordonnée, microporeuse tridimensionnelle)
- Solides mésoporeux (SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2)
- Monolithes (céramiques massives, porosité en nid d'abeille : catalyseur d'oxydation NO_x dépollution des gaz d'échappement automobile)
- Oxydes (zéolithes, mésoporeux) avec métaux supportés (Pt, Pd, Rh, Co) : catalyse
- Matériaux hybrides organiques – inorganiques = oxydes fonctionnalisés
greffage en surface de molécules à fonctions spécifiques
combinaison propriétés organique/inorganique

Caractéristiques requises

- ↪ **Stabilité** dans le milieu de dépollution (T, pH, réactivité chimique)
- ↪ **Porosité accessible** (ouverte)
- ↪ **Adéquation de la porosité** (micro/méso/macro) avec la **taille du polluant**
- ↪ **Adéquation des caractéristiques de surface** (charges, répartition sites actifs) avec les polluants cibles (attractions favorables)
- ↪ **Sélectivité**
- ↪ **Recyclabilité** (réversibilité processus)
- ↪ **Disponibilité** matériau
- ↪ **Coût** de fabrication/d'approvisionnement raisonnable

Objectifs

⇒ Différents matériaux pour la dépollution – caractéristiques générales

- Les mésoporeux

- Les hybrides organique/inorganique

- Les zéolithes

- Les argiles, allophanes

- Caractéristiques

structure, composition, synthèse, propriétés....

- Applications pour la dépollution

étude de cas

