

Etude de l'effet des agents oxydants et réducteurs (ESC) sur le comportement mécanique des résines HDPE 100⁺ à court et long termes

Doctorante: Wafia Ghabeche

Institution : Département de physique, faculté des sciences, Université Badji Mokhtar, Annaba 23000, Algérie.

E-mail : w.ghabeche@csc.dz

Domaine: Physique des Matériaux : Dégradation des polymères.

L'effet de l'environnement (ESC) diminue la durée de vie des pipes en plastique enfouis dans divers sols. Cette étude s'intéresse à l'interaction des couches, interne et externe, d'un tube en HDPE 100⁺ avec des milieux chimiques agressifs représentés par l'eau distillée, l'acide chlorhydrique HCl (1%, 10%, 20%), l'acide sulfurique H₂SO₄ (1%, 10%, 20%), le dichlorométhane CH₂Cl₂, un mélange équimolaire commercialisé de toluène-méthanol et le pétrole brute à température ambiante dans les conditions du laboratoire pour plusieurs périodes d'immersion. Les résultats obtenus indiquent d'une manière générale, que le contact avec les milieux considérés et pour les 2 surfaces (interne et externe) à long terme augmente la rugosité (R_a , R_q , R_z) diminue la dureté (SH) et le module d'élasticité (E), ce qui est néfaste pour les pipes. Nous proposons que l'augmentation de la rugosité est due à la migration des antioxydants (AO), résultat vérifié par les mesures du temps d'induction à l'oxydation thermique (OIT) et par les observations microscopiques MEB. Pour la diminution de la dureté nous suggérons que c'est dû à la diminution de la cristallinité (X_c) mesurée à partir des diffractogrammes DRX et des thermogrammes DSC. Le comportement σ - ϵ traduit la dégradation mécanique des couches interne et externe du pipe.

Mot clés: polyéthylène, dégradation, ESC, rugosité, dureté Shore, cristallinité, pipes enfouis.

Study of the oxidizing and reducing agents effect's (ESC) on mechanical behavior of HDPE 100+ resins at long and short terms

Doctorant: Wafia Ghabeche

Institution : Physics Departement, sciences faculty, Badji Mokhtar University, Annaba 23000, Algeria.

E-mail : w.ghabeche@csc.dz

w.ghabeche@csc.dz

Domain: material physics: polymers degradation.

The environment stress cracking (ESC) reduce the service life of buried plastic pipes. In this study we focus on the interaction between internal and external surface layers, of an HDPE 100⁺, and aggressive environments represented by distilled water, hydrochloric acid HCl (1%, 10%, 20%), sulfuric acid H₂SO₄ (1%, 10%, 20%), dichloromethane CH₂Cl₂, an equimolar mixture of commercially available toluene-methanol and the crude oil at ambient temperature in laboratory conditions for several immersion periods. Generally, the results show that the contact with considered mediums and the two surfaces (inner and outer) increases the roughness (R_a , R_q , R_z), decrease the Shore hardness (HS) and Young modulus (E), which is harmful to the pipes. We propose that roughness increase is due to the migration of antioxidants (AO), result verified by measurements of the induction time to the thermal oxidation (OIT) and SEM observations. The hardness decrease may be due to the reduction in crystallinity (X_c) measured from X-ray diffraction patterns and DSC thermograms. The σ - ϵ behavior translates the mechanical degradation of the inner and outer layers of the pipe.

Key words: polyethylene, degradation, ESC, roughness, Shore hardness, crystallinity, buried pipes.