

Résumé

Cette recherche explore l'effet du renforcement du verre par échange ionique et le revêtement sol-gel (SiO_2 et $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$) sur ses propriétés optiques et mécaniques. L'objectif principal est d'améliorer la résistance et la durabilité du verre tout en ajoutant des fonctionnalités spécifiques adaptées aux besoins des applications variées. Le processus d'échange ionique modifie la composition chimique du verre pour renforcer sa structure, tandis que les couches minces de SiO_2 et $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ appliquées par la méthode sol-gel améliorent sa résistance chimique, et mécanique. Les résultats expérimentaux démontrent une augmentation significative de la résistance aux contraintes mécaniques du verre traité, tout en préservant ou en améliorant ses propriétés optiques. Ces avancées ouvrent des perspectives prometteuses pour des applications dans les domaines de l'électronique, de l'automobile et des dispositifs médicaux nécessitant des matériaux transparents et robustes.

Mots-clés : le renforcement du verre, échange ionique, revêtement, sol gel.

Abstract

This research explores the effect of glass reinforcement through ion exchange and sol-gel coating (SiO_2 and $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$) on its optical and mechanical properties. The main objective is to enhance the glass's strength and durability while adding specific functionalities tailored to various application needs. The ion exchange process alters the glass's chemical composition to strengthen its structure, while thin layers of SiO_2 and $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$ applied via the sol-gel method improve its chemical, and mechanical resistance. Experimental results demonstrate a significant increase in the treated glass's resistance to mechanical and environmental stresses, while preserving or enhancing its optical properties. These advancements offer promising prospects for applications in electronics, automotive industries, and medical devices requiring transparent and resilient materials.

Keywords : glass reinforcement, ion exchange, coating, sol-gel.

ملخص

الهدف الرئيسي يستكشف هذا البحث تأثير تقوية الزجاج عن طريق التبادل الأيوني وطلاء السول جل (SiO_2 و $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$) على خواصه البصرية والميكانيكية. SiO_2 $\text{SiO}_2\text{-ZrO}_2$) هو تحسين قوة ومتانة الزجاج مع إضافة وظائف محددة تتكيف مع احتياجات التطبيقات المتنوعة. تعمل عملية التبادل الأيوني على تعديل التركيب الكيميائي للزجاج لتقوية بنيته، بينما تعمل الطبقات الرقيقة من المطبقة بواسطة طريقة سول جل على تحسين مقاومته الكيميائية والميكانيكية. أظهرت النتائج (ZrO_2) التجريبية زيادة كبيرة في مقاومة الإجهاد الميكانيكي للزجاج المعالج، مع الحفاظ على خصائصه البصرية أو تحسينها. تفتح هذه التطورات آفاقاً واعدة للتطبيقات في مجالات الإلكترونيات والسيارات والأجهزة الطبية التي تتطلب مواد شفافة وقوية.

الكلمات المفتاحية: تقوية الزجاج، التبادل الأيوني، الطلاء، محلول هلامي.