***Résume***

Le traitement thermochimique par échange d’ions réalisé dans le cadre de cette étude, consiste à introduire des contraintes de compression en surface du verre silico sodo calcique, par immersion de ce dernier dans un bain de nitrate de potassium fondu. L’accent a été mis sur l’effet de la température de traitement ainsi que le temps d’immersion sur les propriétés mécaniques telles que la dureté, la ténacité…

Dans ce travail, nous avons étudié les contraintes résiduelles induites autour d’une empreinte d’indentation Vickers, en utilisant différentes charges d’indentation sur un verre plat de type silico-sodo-calcique préalablement traité par échange ionique à 480°C pendant 20 heures et 520°C pendant 2 heures. Deux techniques ont été utilisées pour déterminer ces contraintes, la première méthode est quantitative : l’indentation Vickers alors que l’autre est qualitative la technique de la photoélasticimétrie.

Les résultats obtenus ont montré que l’ensemble des propriétés du verre traité se sont améliorées suite au traitement thermochimique par échange ionique. L’analyse du champ de contrainte résiduelle d’indentation par la méthode de la photoélasticimétrie a montré que ce dernier dépend des contraintes de compression générées par l’échange ionique.

**Mots clés** : Verre, échange ionique, contraintes résiduelles, indentation, photoélasticimétrie.

***Abstract***

The thermochemical treatment by ion exchange carried out in this study involves introducing compressive stresses on the surface of soda-lime silicate glass by immersing it in a molten potassium nitrate bath. Emphasis was placed on the effect of the treatment temperature and the immersion time on the mechanical properties such as hardness, toughness, etc.

In this work, we studied the residual stresses induced around a Vickers indentation imprint, using different indentation loads on a flat soda-lime silicate glass previously treated by ion exchange at 480°C for 20 hours and at 520°C for 2 hours. Two techniques were used to determine these stresses: the first method is quantitative, Vickers indentation, while the other is qualitative, the photoelasticimetry technique.

The results obtained showed that all the properties of the treated glass improved following the thermochemical treatment by ion exchange. The analysis of the residual indentation stress field using the photoelasticimetry method showed that it depends on the compressive stresses generated by the ion exchange.

**Keywords:** Glass, ion exchange, residual stresses, indentation, photoelasticimetry

ملحص

المخلص

تتكون المعالجة الحرارية الكيميائية عن طريق التبادل الأيوني كجزء من هذه الدراسة من إدخال ضغوط ضاغطة على سطح زجاج سيليكو جير الصودا، عن طريق غمر الأخير في حمام من نترات البوتاسيوم المنصهرة. تم التركيز على تأثير درجة حرارة المعالجة وكذلك وقت الغمر على الخواص الميكانيكية مثل الصلابة والمتانة وما إلى ذلك.

في هذا العمل، قمنا بدراسة الضغوط المتبقية المستحثة حول مسافة بادئة فيكرز، باستخدام أحمال مسافة بادئة مختلفة على زجاج مسطح من نوع الصودا والجير والسيليكا تمت معالجته مسبقًا بالتبادل الأيوني عند درجة حرارة 480 درجة مئوية لمدة 20 ساعة و520 درجة مئوية لمدة ساعتين. تم استخدام تقنيتين لتحديد هذه القيود، الطريقة الأولى كمية: المسافة البادئة فيكرز بينما الأخرى نوعية، تقنية قياس المرونة الضوئية.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جميع خصائص الزجاج المعالج تحسنت بعد المعالجة الحرارية الكيميائية عن طريق التبادل الأيوني. أظهر تحليل مجال إجهاد المسافة البادئة المتبقية بطريقة قياس المرونة الضوئية أن الأخير يعتمد على الضغوط الضاغطة الناتجة عن التبادل الأيوني.

**الكلمات المفتاحية**: الزجاج، التبادل الأيوني، الإجهادات المتبقية، المسافة البادئة، قياس المرونة الضوئية