

Dwutlenku cyrkonu występuje w trzech odmianach polimorficznych. Odmiana trwała w niskich temperaturach charakteryzuje się strukturą o symetrii jednoskośnej. W warunkach podwyższonej temperatury odmiana jednoskośna przechodzi w fazę o symetrii tetragonalnej. W końcu w najwyższych temperaturach pojawia się faza o symetrii regularnej. Najszerzej badana była przemiana fazy tetragonalnej w jednoskośną zachodząca w warunkach obniżanej temperatury. Transformacja ta ma charakter przemiany martenzytycznej i wiąże się z niewielkim (3-5%) przyrostem objętości. Fakt ten ma fundamentalne znaczenie dla uzyskania materiałów o szczególnie dobrych właściwościach mechanicznych. Warunkiem otrzymania takich tworzyw jest zachowanie w gęstym, tj. spieczonym materiale fazy o symetrii tetragonalnej. Jest to możliwe, jeśli rozmiar ziaren spieku nie jest zbyt duży i jeśli do struktury  $ZrO_2$  wprowadzimy niewielkie udziały tlenków rozpuszczających się w tej strukturze. Lista tych tlenków jest dość długa. W przypadku tego projektu ograniczymy się do  $Y_2O_3$  i  $MgO$ .

Obszerne badania autorów wniosku wykazały, że nanometryczne proszki takich roztworów stałych można otrzymać poddając amorficzne żele, uzyskane metodą współstrącania, działaniu pary wodnej w autoklawie w temperaturach ok.  $250^\circ C$ . Jeśli ten proces zachodzi w czystej wodzie otrzymany proszek roztworu stałego ma nanometryczną wielkość cząstek (ok. 10 nm). Z uwagi na tak mały rozmiar cząstek proszki takie wykazują niezwykłą aktywność w warunkach spiekania. Z kolei jeśli krystalizacja zachodzi w środowisku, np.  $NaOH$  otrzymujemy cząstki znacznie większe i co więcej o kształtach wydłużonych. W proponowanym wniosku taki proszek o takich właściwościach będzie preparowany z czystego (bez dodatków) dwutlenku cyrkonu. W sensie fazowym, charakteryzują się one symetrią jednoskośną. Koncepcja proponowanych badań polega na wprowadzeniu takich wydłużonych cząstek do osnowy nanometrycznych cząstek roztworów stałych  $Y_2O_3$  i  $MgO$  w  $ZrO_2$ . Podczas ogrzewania takiego układu zajdą równocześnie następujące zjawiska: dyfuzja tlenków rozpuszczonych w nanometrycznych cząstkach w kierunku cząstek wydłużonych i zarazem rozrost cząstek przede wszystkim nanometrycznych (gdyż są najmniejsze). Ten ostatni proces będzie „sterowany” symetrią cząstek wydłużonych. Zatem należy się spodziewać, że nowoutworzone ziarna będą ukierunkowane zgodnie z krystalografią cząstek wydłużonych. Zwróćmy uwagę na fakt, iż w toku opisanego procesu cząstki wyjściowo wydłużone będą wzbogacane w  $Y_2O_3$  i  $MgO$ , zaś cząstki wyjściowo nanometryczne będą zubożane w te składniki. Zatem skład całego układu należy dobrać w taki sposób aby w ostatecznej konsekwencji całe tworzywo charakteryzowało się obecnością struktury o symetrii tetragonalnej. Najistotniejszą częścią proponowanych przez nas badań jest ułożenie wspomnianych wydłużonych cząstek wzdłuż jednego kierunku. Sprawia to, że finalne tworzywo charakteryzować się będzie kierunkowymi właściwościami mechanicznymi.

Zaproponowanie przedstawionej powyżej koncepcji pracy stało się możliwe dzięki badaniom zespołu nad krystalizacją dwutlenku cyrkonu w warunkach hydrotermalnych. Według naszej wiedzy efekty te nie były dotychczas wykorzystywane w innych ośrodkach na świecie. Wniosek wiąże się z rozwiązaniem szeregu zagadnień podstawowych a także praktycznych.