

المستخلص

منذ أول إنتاج لسبائك زجاجية معدنية في نظام قائم على الذهب بتقنية التصليب السريع في عام ١٩٦٠ ، تم تكريس الكثير من الجهد لتطوير السبائك الزجاجية بسبب الجوانب الجديدة البارزة للتكوينات الذرية غير المنتظمة لنظارات السبائك المعدنية. نتج عن ذلك مكونات سبيكة جديدة ذات خصائص وظيفية فريدة وعمليات إنتاج مباشرة جديدة مع تبريد سريع وشكل مادة نهائي. يمكن تصنيف مواد الزجاج المعدني السائبة (BMG) كواحدة من أهم فئات المواد المتقدمة والوظيفية وتستخدم في مجالات واسعة للغاية من التطبيقات العملية. لذلك ، فإن التطبيقات الجذابة المحتملة لمواد BMG لا حصر لها. من أجل استمرار مستوى المعيشة الحالي ، من الضروري الحفاظ على الموارد الطبيعية للأرض والحصول على مصادر طاقة نظيفة ودائمة لتشكيل مجتمعات مستدامة. تعتبر الطاقة من أهم متطلبات العصر الحديث ، لذا فإن البحث عن مصادر متنوعة وفعالة لتوليدها وتخزينها أمر حتمي وأساسي. اليوم ، الاعتماد على البطاريات والمكثفات لا يمكن الاستغناء عنه. لذلك ، أصبح تطوير هذه الأجهزة محط اهتمام بحثي عالمي واهتمامات صناعية. يمكن تطوير هذه الأجهزة باستخدام مواد متطورة جديدة ورخيصة ومتوفرة أو تصميمات هندسية حديثة. يهدف هذا البحث إلى تطوير سبائك زجاجية يمكن استخدامها كمواد كهربائية في المكثفات والبطاريات. من المتوقع أن تساعد هذه المواد في تحسين سعة التخزين وإطالة عمر أجهزة الطاقة. في هذا البحث تم تحضير سبائك الزجاج المعدني من العناصر النقية من Cu و Ni و Al و Zr بتقنية الغزل الذائب (التبريد السريع). تمت دراسة طبيعة التركيب الزجاجي وحركة التبلور عن طريق قياس المسعر التفاضلي وحيود الأشعة السينية. تم إجراء قياسات الانتشار الكهروكيميائية باستخدام خلية ثلاثية كهربائية (قطب كهربائي من البلاتين ، قطب مرجعي من كلوريد الفضة وسبائك زجاجية كقطب كهربائي عامل) في محلول من حمض الكبريتيك تركيز ١ مول لانتاج مواد مسامية وتم استنتاج بعض المعلومات المفيدة بما في ذلك مقاومة التآكل. تم حساب ساعات المواد المسامية الناتجة أيضًا من خلال قياسات الفولتميتر الدوري في محلول من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيز ٦ مول.

Abstract

Since the first production of a metallic glass alloys in gold-based system by rapid solidification technique in 1960, much effort has been devoted to developing glassy alloys because of the outstanding novel aspects of disordered atomic configurations for metallic alloys glasses. That resulted in, new alloy components with unique functional properties and new direct production processes with rapid cooling and final material shape. Bulk metallic glass (BMG) materials can be classified as one of the most important classes of advanced and functional materials and are used in enormously wide fields of practical applications. Therefore, the possible attractive applications for the BMG materials are infinite. For the continuation of the current standard of living, it is necessary to preserve the earth's natural resources and to have clean and permanent energy sources to form sustainable societies. Energy is the most important requirement of the modern era, so the search for diverse and effective sources for its generation and storage is inevitable and primary. Today, reliance on batteries and capacitors is irreplaceable. Therefore, the development of these devices has become the focus of global research and industrial interest. These devices can be developed using new, cheap and available advanced materials or modern engineered designs. This research aims to develop glassy alloys that can be used as electrodic materials in capacitors and batteries. These materials are expected to help improve storage capacity and extend the lifespan of the energy devices. In this research study metallic glass alloys are prepared from the pure elements of Zr, Al, Ni, and Cu by melt-spinning technique (rapid cooling). The nature of glassy structure and the crystallization kinetick are studied by differential calorimetry DSC and X-ray diffraction. Electrochemical dealloying measurements were carried out using 3-elecgtroe cell (Pt-counter electrode, Ag/AgCl-refrence electrode and glassy alloys as a working electrode in 1M H₂SO₄ to produce a porous materials and some useful parameters were deduced including corrosion resistance. The gravimetric capacitances of the resultant porous materials were also calculated through cyclic-voltammetry measurements in 6M KOH solution.