

## Резюмета на рецензирани публикации (на английски и български език)

на гл. ас. д-р Албена Бъчварова-Неделчева

представени за участие в конкурса в

група от показатели **В**, показател **4**

(*научни публикации по хабилитационния труд*)

1. **A. Bachvarova-Nedelcheva**, Y. Ivanova, Y. Dimitriev, R. Iordanova, “*Phase equilibrium and glass formation in the  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-MoO}_3$  system*”, **J. Mater. Sci.**, 41 (18) (2006) 6107 - 6111.

**Q2**

- The glass formation regions for the  $\text{Ag}_2\text{O-SeO}_2\text{-MoO}_3$  system have been determined at the cooling rate of the melts  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ . It is a continuation of our previous works where binary and multicomponent selenite glasses with the participation of non traditional network formers such as:  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$ , and  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ , have been obtained. The stable glasses were synthesized in the range 15 - 25 mol %  $\text{Ag}_2\text{O}$ , 17 - 70 mol%  $\text{SeO}_2$  and 15 - 66 mol%  $\text{MoO}_3$ . They are situated near the  $\text{SeO}_2 - \text{MoO}_3$  site of the phase diagram. It has been established by IR spectroscopy that the main structural units, which form the amorphous network are  $\text{SeO}_3$ ,  $\text{MoO}_6$  and  $\text{MoO}_4$  groups. On the basis of the structural peculiarities, conclusions are drawn about the glass forming tendency in this selenite system.

**А. Бъчварова-Неделчева**, Й. Иванова, Я. Димитриев, Р. Йорданова, “Фазово равновесие и стъклообразуване в системата  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-MoO}_3$ ”, **J. Mater. Sci.**, 41 (18) (2006) 6107 - 6111. **Q2**

- Областите на стъклообразуване в системата  $\text{Ag}_2\text{O-SeO}_2\text{-MoO}_3$  са определени при скорост на охлаждане на стопилката  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ . Настоящата работа е продължение на предишните ни работи, при които са получени бинарни и многокомпонентни селенитни стъкла с участието на нетрадиционни мрежообразуватели:  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$  и  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ . Стабилни стъкла в тази система са синтезирани при 15 - 25 mol%  $\text{Ag}_2\text{O}$ , 17 - 70 mol%  $\text{SeO}_2$  и 15 - 66 mol%  $\text{MoO}_3$ . Те са разположени в близост до страната  $\text{SeO}_2 - \text{MoO}_3$  на фазовата диаграма. Чрез ИЧ спектроскопия е установено, че основните структурни единици, които изграждат аморфната мрежа са  $\text{SeO}_3$ ,  $\text{MoO}_6$  и  $\text{MoO}_4$ . На базата на структурните особености се правят изводи за тенденцията за стъклообразуване в тази селенитна система.

2. Y. Dimitriev, **A. Bachvarova-Nedelcheva**, R. Iordanova, S. Yordanov, “*Thermal stability and microheterogeneous structure of selenite glasses*”, **Phys. Chem. Glasses B**, 48 (2007) 138-141. **Q3**

- The aim of the work is to study the selected multicomponent selenite glasses additionally containing other non-traditional glass formers such as  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$  and  $\text{MoO}_3$ . Heat treatment of selenite glasses containing silver ions leads to decreasing of the transmittance in the

visible spectral range. The formation of silver nanocrystals is the reason for this phenomenon. By X-ray phase analysis the presence crystalline  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$  and silver was established in the heat treated samples, while  $\text{SeO}_2$  remains in the amorphous matrix.

Я. Димитриев, А. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, С. Йорданов, "Термична стабилност и микрохетерогенни структури на селенитни стъкла", **Phys. Chem. Glasses B**, 48 (2007) 138-141. Q3

► Целта на работата е да се изследват избрани многокомпонентни селенитни стъкла, които допълнително съдържат други нетрадиционни стъклообразуватели като  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$  и  $\text{MoO}_3$ . Термичната обработка на селенитни стъкла, съдържащи сребърни йони, води до намаляване на пропускливостта във видимата спектрална област, причината за което е образуването на сребърни нанокристали. Чрез рентгенофазов анализ е установено наличието на кристален  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$  и сребро в нагретите образци, докато  $\text{SeO}_2$  остава в аморфната матрица.

3. А. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova, Y. Dimitriev, E. Kashchieva, "Nanoparticles in low melting selenite amorphous materials", **J. Mater. Sci.**, 42 (7) (2007) 3378 - 3382. Q1

• The aim of the present investigation is to establish the appropriate route of nanoparticles formation during heat treatment of selected selenite glasses. Multicomponent compositions containing  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{ZnO}$  and  $\text{Ag}_2\text{O}$  have been selected. Different preparation methods of the initial glass samples have been combined with heat treatment to influence the glass microstructure and formation of different types of microheterogeneities. TEM and SEM have been used to prove the formation of nanosized particles, randomly distributed in the amorphous matrix volume. Samples containing above 50 wt%  $\text{Ag}_2\text{O}$  show the formation of elementary silver with an average particle size of 50-100 nm. Glass-ceramic materials have been obtained after a long thermal treatment. The main crystal phases detected are  $\text{Ag}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{TeO}_2$  and  $\text{ZnO}$ .

А. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, Я. Димитриев, Е. Кашчиева, "Наночастици в нискотопими селенитни аморфни материали", **J. Mater. Sci.**, 42 (7) (2007) 3378 - 3382. Q1

► Целта на настоящото изследване е да се установи подходящ начин за формиране на наночастиците при термично третиране на избрани селенитни стъкла. Избрани са многокомпонентни състави, съдържащи  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{ZnO}$  и  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Различни методи на подготовка на изходните стъкла са комбинирани с термично нагриване, за да повлияят на аморфната микроструктура както и образуването на различни видове микронеоднородности. TEM и SEM са използвани за доказване образуването на наноразмерни частици, разпределени в обема на аморфната матрица. Пробите, съдържащи над 50 тегл.%  $\text{Ag}_2\text{O}$  показват образуването на елементарно сребро със среден размер на частиците 50-100 nm. След продължителна

термична обработка са получени стъклокерамични материали. Определени са следните основни кристални фази:  $\text{Ag}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{TeO}_2$  и  $\text{ZnO}$ .

**4. A. Bachvarova-Nedelcheva, Y. Dimitriev and R. Iordanova, Vitriification ability in the system  $\text{CuO-SeO}_2\text{-MoO}_3$ , J. Optoe. Adv. Mater., 9 (2007) 2266 - 2269. Q2**

• The vitrification ability in the three component system  $\text{CuO-SeO}_2\text{-MoO}_3$  has been studied. Stable glasses were obtained near the  $\text{SeO}_2$  corner. The simultaneous presence of  $\text{CuO}$  and  $\text{MoO}_3$  leads to deterioration of the glass formation, because isolated  $\text{MoO}_4$  groups were formed. Associated  $\text{SeO}_3$  groups were established in the compositions with a higher  $\text{SeO}_2$  content (70 mol%). New knowledge of the design of the amorphous network with a definite degree of polymerization and an appropriate ratio of different coordination polyhedra was obtained.

**А. Бъчварова-Неделчева, Я. Димитриев и Р. Йорданова, Тенденция за застъкляване в системата  $\text{CuO-SeO}_2\text{-MoO}_3$ , J. Optoe. Adv. Mater., 9 (2007) 2266 - 2269. Q2**

► Изследвана е тенденцията за застъкляване в трикомпонентната система  $\text{CuO-SeO}_2\text{-MoO}_3$ . Стабилни стъкла са получени при високо съдържание на  $\text{SeO}_2$ . Едновременното присъствие на  $\text{CuO}$  и  $\text{MoO}_3$  води до влошаване на стъклообразуването, тъй като се образуват изолирани  $\text{MoO}_4$  групи. В състави богати на  $\text{SeO}_2$  (70 мол%) е установено наличие на свързани  $\text{SeO}_3$  групи. Получени са нови знания за проектирането на аморфната мрежа с определена степен на полимеризация и подходящо съотношение на различни координационни полиедри.

**5. Y. Dimitriev, A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova, "Glass formation tendency in the system  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$ ", Mater. Res. Bull., 43 (2008) 1905-1910. Q1**

• The glass formation regions in the system  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$  have been determined using the melt quenching method of evacuated silica ampoules. The structural units forming the amorphous network have been established by IR spectroscopy. The presence of  $\text{SeO}_3$  ( $\nu = 820 \text{ cm}^{-1}$ ;  $760\text{--}750 \text{ cm}^{-1}$ ),  $\text{BO}_3$  ( $\nu = 1340, 1270 \text{ cm}^{-1}$ ) and  $\text{BO}_4$  ( $\nu = 1050 \text{ cm}^{-1}$ ) units has been confirmed. Crystallization of  $\text{Ag}_2\text{SeO}_3$  only has been observed in a wide concentrate region near the glass formation boundary. A model explaining the unsatisfactory glass formation ability in the system investigated has been developed. It has been suggested that  $\text{Ag}^+$  ions are predominantly located near the selenite units, which stimulates the formation of isolated  $\text{SeO}_3$  groups. The transformation of  $\text{BO}_3$  into  $\text{BO}_4$  units is hindered by the absence of free  $\text{Ag}^+$  ions near the borate units.

**Я. Димитриев, А. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, "Стъклообразуваща способност в системата  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$ ", Mater. Res. Bull., 43 (2008) 1905-1910. Q1**

► Областите на стъклообразуване в системата  $\text{SeO}_2\text{-Ag}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$  са определени чрез използване на метода за охлаждане на стопилки от евакуирани кварцови ампули.

Структурните единици, изграждащи аморфната мрежа, са установени чрез ИЧ спектроскопия. Потвърдено е присъствието на  $\text{SeO}_3$  ( $\nu = 820 \text{ cm}^{-1}$ ;  $760\text{-}750 \text{ cm}^{-1}$ ),  $\text{BO}_3$  ( $\nu = 1340, 1270 \text{ cm}^{-1}$ ) и  $\text{BO}_4$  ( $\nu = 1050 \text{ cm}^{-1}$ ). Кристализация на  $\text{Ag}_2\text{SeO}_3$  се наблюдава в широка концентрационна област в близост до границата на стъклообразуване. Разработен е модел, обясняващ незадоволителната стъклообразуваща способност в изследваната система. Предполага се, че  $\text{Ag}^+$  йони са разположени предимно в близост до селенитните единици, което стимулира образуването на изолирани  $\text{SeO}_3$  групи. Превръщането на  $\text{BO}_3$  групите в  $\text{BO}_4$  е възпрепятствано от липсата на свободни  $\text{Ag}^+$  йони в близост до боратните единици.

**6. A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova and Y. Dimitriev, "Structural Models of Selenite Glasses Containing  $\text{Ag}^+$  and  $\text{Cu}^{2+}$  Ions", *Adv. Mater. Res.*, 39 - 40 (2008) pp. 45 - 48. Q3**

• Selenite glasses are a new class of amorphous materials which are interesting mainly from a scientific point of view and they are not yet fully examined. Selenite glasses containing other non-traditional glass formers ( $\text{TeO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$  and  $\text{MoO}_3$ ) as well as network modifiers ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , etc.) were obtained. The aim of the present study is to explain the glass formation ability in selenite systems with the participation of modifiers ( $\text{Ag}^+$  and  $\text{Cu}^{2+}$ ) and  $\text{MoO}_3$ .

**А. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова и Я. Димитриев, "Структурни модели на селенитни стъкла съдържащи  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cu}^{2+}$  йони", *Adv. Mater. Res.*, 39 - 40 (2008) pp. 45 - 48.**

**Q3**

► Селенитните стъкла са нов клас аморфни материали, които са интересни предимно от научна гледна точка и все още не са напълно изучени. Синтезирани бяха селенитни стъкла, съдържащи и други нетрадиционни мрежообразуватели ( $\text{TeO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$  и  $\text{MoO}_3$ ), както и модифициращи йони ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  и др.). Целта на настоящото изследване е да се намери връзка между стъклообразуващата способност в селенитни системи с участието на модифициращи йони ( $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cu}^{2+}$ ) и условен мрежообразувател  $\text{MoO}_3$ .

**7. A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova and Y. Dimitriev, "Glass formation in the system  $\text{SeO}_2\text{-CuO-B}_2\text{O}_3$ ", *Optoel. Adv. Mater. - rapid commun.*, 3 (4) (2009) 320 - 322. Q3**

• The glass formation region in the system  $\text{SeO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-CuO}$  has been determined using the melt quenching method of sealed silica ampoules. Crystallization of  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  only has been observed in a wide concentrate region near the glass formation boundary. The formation of three-component compounds was not proved. It was suggested that the section  $\text{SeO}_2\text{-CuB}_2\text{O}_4$  is the only quazi-binary one as a simple eutectic type. The presence of  $\text{SeO}_3$  ( $\nu = 820 \text{ cm}^{-1}$ ;  $760\text{-}750 \text{ cm}^{-1}$ ) units in the amorphous samples has been confirmed by IR

spectroscopy. A band at  $540\text{ cm}^{-1}$  appears in the spectra, which may be assigned to the  $\text{CuO}_4$  "square planar" units.

**A. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова и Я. Димитриев, "Стъклообразуване в системата  $\text{SeO}_2\text{-CuO-B}_2\text{O}_3$ ", *Optoel. Adv. Mater. - rapid commun.*, 3 (4) (2009) 320 - 322.**

**Q3**

► Областта на стъклообразуване в системата  $\text{SeO}_2\text{-CuO-B}_2\text{O}_3$  е определена чрез използване на метода на охлаждане на стопилката от евакуирани кварцови ампули. Кристализация на  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  се наблюдава в широка концентрационна област в близост до границата на стъклообразуване. Не е доказано формирането на трикомпонентни съединения. Предполага се, че разреза  $\text{SeO}_2\text{-CuB}_2\text{O}_4$  е единственият квазибинарен и е от прост евтектичен тип. Наличието на  $\text{SeO}_3$  единици ( $\nu = 820\text{ cm}^{-1}$ ;  $760\text{-}750\text{ cm}^{-1}$ ) в аморфните проби е потвърдено с ИЧ спектроскопия. В спектрите се появява ивица при  $540\text{ cm}^{-1}$ , която може да бъде свързана с  $\text{CuO}_4$  структурните единици.

**8. A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova, St. Yordanov and Y. Dimitriev, "Optical properties of selenite glasses", *J. Non-Cryst. Sol.*, 355 (37-42) (2009) 2027 - 2030. Q1**

• The aim of this work is to obtain multicomponent selenite glasses containing other non-traditional glass formers such as  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$  and  $\text{MoO}_3$  and to verify their optical properties in the visible spectral region. Glasses containing  $\text{MoO}_3$  and  $\text{TeO}_2$  are transparent in the visible range and near IR region from 400 to 2300 nm. Transparent coloured glasses were obtained due to the electron transfer charge processes. Using IR spectroscopy it was determined the main building units of the amorphous network. It was found the presence of  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{SeO}_3$  and  $\text{MoO}_4$  units.

**A. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, С. Йорданов и Я. Димитриев, "Оптични свойства на селенитни стъкла", *J. Non-Cryst. Sol.*, 355 (37-42) (2009) 2027 - 2030. Q1**

► Целта на тази работа е да се получат многокомпонентни селенитни стъкла съдържащи и други нетрадиционни мрежообразуватели, като  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TeO}_2$  и  $\text{MoO}_3$ , както и да се проверят техните оптични свойства във видимата спектрална област. Стъкла, съдържащи  $\text{MoO}_3$  и  $\text{TeO}_2$ , са прозрачни във видимата част на спектъра и близо до IR областта от 400 до 2300 nm. Прозрачни оцветени стъкла се получават благодарение на процесите на пренос на електричен заряд. Чрез ИЧ спектроскопия се определят основните структурни единици изграждащи аморфната мрежа. Установено е присъствието на  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{SeO}_3$  и  $\text{MoO}_4$  групи.

**9. A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova, K.L. Kostov, St. Yordanov, V. Ganey, "Structure and properties of a non-traditional glass containing  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{SeO}_2$  and  $\text{MoO}_3$ ", *Opt. Mater.*, 34 (2012) 1781-1787. Q1**

- A glass containing  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  and  $\text{La}_2\text{O}_3$  was obtained at high oxygen pressure ( $P = 36 \text{ MPa}$ ) using pure oxides as precursors. The real bulk chemical composition of the glass according to LA-ICP-MS analysis is  $17\text{SeO}_2\text{-}50\text{TeO}_2\text{-}32\text{MoO}_3\text{-}1\text{La}_2\text{O}_3$  (wt.%). The glass was characterized by X-ray diffraction, scanning electron microscopy (SEM), differential thermal analysis (DTA), UV-Vis, XPS, IR and EPR spectroscopy. According to DTA the glass transition temperature ( $T_g$ ) is below  $300^\circ\text{C}$ . By IR and X-ray photoelectron spectroscopy was determined the main building units ( $\text{TeO}_3$ ,  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{SeO}_3$ ,  $\text{Mo}_2\text{O}_8$ ) and the existing of mixed bridging bonds only, which build up the amorphous network. It was established by UV-Vis that the glass is transparent above  $490 \text{ nm}$ . As a result of a lengthy heat treatment, crystallization took place and crystals rich in  $\text{SeO}_2$  and  $\text{TeO}_2$  were found incorporated into the amorphous part containing all components.

**A. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, К. Л. Костов, С. Йорданов и В. Ганев, "Структура и свойства на нетрадиционно стъкло съдържащо  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{SeO}_2$  и  $\text{MoO}_3$ ", *Opt. Mater.*, 34 (2012) 1781-1787. Q1**

► Стъкло съдържащо  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  и  $\text{La}_2\text{O}_3$  е получено при високо кислородно налягане ( $P = 36 \text{ MPa}$ ) от чисти оксиди като прекурсори. Действителният химически състав на стъкло според ЛА-ИСП-МС анализа е  $17\text{SeO}_2\text{-}50\text{TeO}_2\text{-}32\text{MoO}_3\text{-}1\text{La}_2\text{O}_3$  (тегл.%). Стъклото е охарактеризирано чрез рентгенова дифракция, сканираща електронна микроскопия (SEM), диференциален термичен анализ (ДТА), УВ-Вис, РФС, ИЧ и ЕПР спектроскопия. Според ДТА анализа температурата на застъкляване ( $T_g$ ) е под  $300^\circ\text{C}$ . Чрез инфрачервена и рентгенова фотоелектронна спектроскопия бяха определени основните структурни единици ( $\text{TeO}_3$ ,  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{SeO}_3$ ,  $\text{Mo}_2\text{O}_8$ ) и съществуващите смесени мостови връзки, които изграждат аморфната мрежа. С УВ-Вис е установено, че стъклото е прозрачно над  $490 \text{ nm}$ . В резултат на продължителна термична обработка се осъществява кристализация и се откриват кристали, богати на  $\text{SeO}_2$  и  $\text{TeO}_2$ , включени в аморфната част, съдържаща всички компоненти.

**10. A. Bachvarova-Nedelcheva, R. Iordanova, K. L. Kostov, V. Ganev, and St. Yordanov - "Synthesis, Characterization and Optical Properties of Non-Traditional Tellurite-Selenite Glasses", *Opt. Mater.*, 36 (2014 ) 1319-1328. Q1**

- This study continues our investigations on non-traditional tellurite-selenite amorphous materials. Two glasses containing  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  and  $\text{V}_2\text{O}_5$  were obtained at high oxygen pressure ( $P = 36 \text{ MPa}$ ) using pure oxides as precursors. The real bulk chemical composition of both glasses was verified by LA-ICP-MS method. The glasses were characterized by X-ray diffraction, Scanning Electron Microscopy (SEM), Differential Thermal Analysis (DTA), UV-Vis, XPS, IR and EPR spectroscopy. According to DTA the glass transition temperature ( $T_g$ ) is below  $300^\circ\text{C}$ . Both glasses were subjected to heat treatment ( $300^\circ\text{C} - 12 \text{ h}$ ) and as a result no crystallization was observed. The main building units ( $\text{TeO}_3$ ,  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{Mo}_2\text{O}_8$ , and  $\text{SeO}_3$ ) were

determined by IR and X-ray photoelectron spectroscopy and the existence of mixed bridging bonds only, which build up the amorphous network. It was established by UV–Vis that the obtained glasses are transparent above 550 nm and they were red colored.

**А. Бъчварова-Неделчева, Р. Йорданова, К. Л. Костов, В. Ганев и С. Йорданов, “Синтез, характеризиране и оптични свойства на нетрадиционни телуритно – селенитни стъкла”, *Opt. Mater.*, 36 (2014 ) 1319-1328. Q1**

► Настоящата работа продължава нашите изследвания върху нетрадиционни телуритно-селенитни аморфни материали. Две стъкла, съдържащи  $\text{TeO}_2$ ,  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  и  $\text{V}_2\text{O}_5$  бяха получени при високо кислородно налягане ( $P = 36 \text{ MPa}$ ), използвайки като прекурсори чисти оксиди. Действителният химически състав на стъклата беше проверен чрез ЛА-ИСП-МС метод. Стъклата се характеризират с рентгенова дифракция, сканираща електронна микроскопия (СЕМ), диференциален термичен анализ (ДТА), UV-Вис, РФС, ИЧ и ЕПР спектроскопия. Според ДТА анализа, температурата на застъкляване ( $T_g$ ) е под  $300^\circ\text{C}$ . Двете стъкла са подложени на термична обработка ( $300^\circ\text{C} - 12 \text{ часа}$ ), в резултат на което не е наблюдавана кристализация. Чрез ИЧ и рентгенова фотоелектронна спектроскопия са определени основните структурни единици ( $\text{TeO}_3$ ,  $\text{TeO}_4$ ,  $\text{Mo}_2\text{O}_8$  и  $\text{SeO}_3$ ) и съществуването само на смесени мостови връзки, които изграждат аморфната мрежа. От UV-Вис спектрите е установено, че получените стъкла са прозрачни над 550 nm и са оцветени в червено.