

**Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 3. Кубок Ликурга**



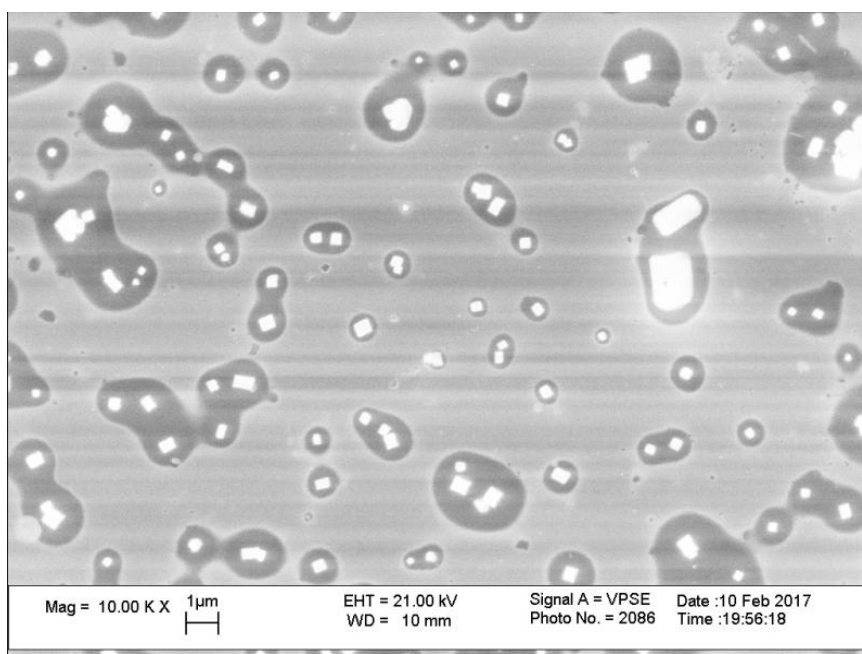
Кубок Ликурга – это знаменитый памятник античного стеклоделия. Он выполнен из полупрозрачного стекла, которое кажется красным в проходящем свете и зеленым в отраженном. Состав стекла кубка Ликурга в массовых процентах:

SiO_2 74%, Na_2O 15%, CaO 6.8%, Al_2O_3 2.5%, Fe_2O_3 1.5%, P_2O_5 0.2%, Ag 0.03%, Au 0.004%.

Современные оконные стекла, производимые в различных странах, имеют состав:

SiO_2 68-75%, Na_2O 11-15%, CaO 6-11%, Al_2O_3 0-3%, K_2O 0-3%.

В отличие от обычного оконного стекла, стекло кубка Ликурга обладает сложной микроструктурой, представленной на микрофотографии. В основной стеклофазе находятся капли другого стекла, обогащенного SiO_2 , в которых со временем происходит кристаллизация кварца. Также в стекле есть металлические наночастицы, состоящие из золота и серебра.



1. Можно ли для воспроизведения стекла кубка Ликурга использовать смесь компонентов, подготовленную для варки оконного стекла? Какие химические соединения в нее необходимо добавить? **(2 балла)**
2. Кубок Ликурга интересен своими оптическими свойствами. Как называется явление, придающее ему эти свойства? **(2 балла)**
3. Оцените примерный размер капель второй стеклофазы в стекле кубка Ликурга по микрофотографии. Ответ дайте в виде двойного неравенства. **(2 балла)**
4. Выскажите предположение о том, откуда могло попасть железо в состав стекла. **(1 балл)**
5. Рассчитайте состав шихты для варки 1 кг стекла кубка Ликурга, зная, что 3% натрия в процессе варки улетучивается в виде оксида, а источником фосфора является фосфат кальция. **(3 балла)**
6. На каком расстоянии друг от друга в стекле кубка Ликурга находятся наночастицы? Примите, что частицы являются сферическими (диаметр 40 нм), состоят только из атомов золота и равномерно распределены в объеме стекла. Плотность стекла равна 2.55 г/см^3 , а плотность золота 19.32 г/см^3 . **(3 балла)**

Всего – 13 баллов