

УДК 667.657.1

Б. М. Абдураимов, доц., канд. техн. наук;
У. Р. Азаматов; Э. Э. Машаев
(ТХТИ, г. Ташкент)

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ «ТЕРПЕНСУЛЬФИДА» ЗОЛОТА

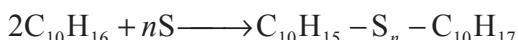
Препарат жидкого золота широко применяется для декорирования фарфоровых, фаянсовых и стеклянных изделий. Этот препарат был изобретен в XIX веке в Германии. Заводы Узбекистана выпускающие фарфоровые, фаянсовые и стеклянные изделия этот препарат покупают за рубежом. Его основным компонентом является «терпенсульфид» золото, единственное соединение этого металла растворимое в различных органических растворителях.

«Терпенсульфид» золота исследован недостаточно и его природа до настоящего времени окончательно не выяснена. Известно, что в его состав входит тесно связанные между собой остаток терпенов $C_{10}H_{16}$, сера, золото и иногда кислород [1].

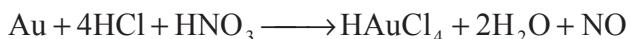
В результате исследований выяснилось, что терпенсульфид золота можно получить из различных скипицаров, а не только из α -пипена или живичного скипицара, состоящего на 70-80% из пипена [2].

Нами исследован процесс получения «терпенсульфида» золота из живичного скипицара. Для этого в стеклянную колбу с круглым дном емкостью 2 л наливаем 1 л свежеперегнанного при 155-170°C скипицара и туда же всыпаем 100 г молотой серы. Колбу кипятим в течение 5 часов с обратным холодильником. Дистилляцию осуществляли при постоянной температуре и заканчивали, когда в сборнике собирался 30 вес % отгона. Выход сернистого бальзама составил \approx 75%. В полученном растворе полисульфидов терпенов содержится 9,9% серы [3].

При этом вероятно протекает следующая реакция:



Навеску 5 г порошкообразного очищенного в гидразине золота растворили при нагревали на водяной бане в смеси 15 мл соляной ($d=1,9$) и 5 мл азотной ($d=1,34$) кислот. Остаток азотной кислоты удалили с добавлением 2 раза по 2 мл соляной кислоты. Избыток соляной кислоты удалили с добавлением дистиллированной воды.



Нами исследован процесс взаимодействия сульфурированного живичного скопидара с хлорауратом, а также свойства получаемых «терпенсульфидов» золота. Для этого полученную смесь хлораурата быстро охлаждаем и при помешивании добавляем малыми порциями сернистый бальзам (из расчета 3,5 г бальзама на 1 г золота в течение 1,5 часа) до образования густой тягучей массы. Для завершения процесса смесь 2 часа выдерживали на водяной бане при температуре 60-70°C. При воздействии гидросульфита натрия на отделившуюся жидкость она должна окрашиваться в желтый цвет. Окраска в чёрный цвет свидетельствует о незаконченном процессе. После снятия с водяной бани, смесь отстаиваем и промываем этиловым спиртом путем декантации до тех пор, пока осадок не перейдет в порошкообразное состояние. Обработанный осадок фильтруем и сушим при температуре, не превышающей 35-40°C.

Установлено, что взаимодействие между сульфидами терпенов и хлорауратом представляет собой экзотермический процесс (тепловой эффект около 70000 кал, на 1 г атом золота), «Терпенсульфиды» золота, дающие при обжиге блестящего плёнку металла, можно получить как из α-пипена, так и не содержащие пипена. Для выявления допустимой температуры сушки «терпенсульфида» золота по 5 г свеже-полученного промытого влажного продукта нагревали при температурах от 20 до 100°C (с интервалом 10°C) до постоянного веса, после чего определяли содержание золота в «терпенсульфиде» и его стабильность в препаратах. Полученные данные качества «терпенсульфида» почти не меняются и температура его сушки может быть повышена от 35°C до 60-80°C.

**Таблица 1 - Влияние температуры сушки
на стабильность «терпенсульфида» и содержание золота**

Температура сушки, (°C)	Содержание золота в терпенсульфиде, (%)	Количество металлического золота при длительном хранении препарата (%)
20	58,6	2,03
40	59,5	2,31
50	59,8	1,99
60	60,1	2,01
70	60,3	2,05
80	60,8	2,15
90	62,7	2,50
100	64,3	3,02

Результаты процесса получения «терпенсульфида» золота существенно зависят от условий его проведения. В разбавленных растворах реакция между хлорауратом и сульфурированным скопидаром проте-

кала не активно, что вело к ухудшению растворимости «терпенсульфифа» в хлороформе и нитробензоле по сравнению с обычным продуктом с концентрацией золота 16 % (таблице 2).

Таблица 2 - Влияние концентрации золота в исходном растворе на содержание золота в «терпенсульфиде» и растворимость его в хлороформе

Концентрация золота в растворе (%)	Содержание золота в терпенсульфиде (%)	Содержание «терпенсульфиде» растворимого золота (%)
10	57,1	74,6
10	57,0	74,7
16	60,0	81,0
16	59,8	81,5
22	52,5	69,0
22	52,1	70,1

Большое значение для протекания реакции имеют температура и время. Увеличение продолжительности реакции с 1 до 4 часов повышало растворимость продукта в хлороформе на 10%. Однако без подогрева реакционной смеси твёрдого «терпенсульфифа» золота получить не удалось даже при продолжительном взаимодействии реагентов (в течении 24 часов при 25–30°C). Продукт содержит 38-40% золота и не пригоден для приготовления препаратов.

С понижением содержания серы в отработанном скипидаре качество препаратов улучшалось. «Терпенсульфиды», обогащённые серой давали вязкие препараты, недостаточно стабильные при хранении. При обжиге таких препаратов цвет и блеск золота оставались нормальными, но пленки металла на изделии разрывались.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, А.И. и Суркова Г.М. Керамические краски и их нанесение/ А.И. Захарова, Г.М. Суркова // Стекло и керамика. – 2000. – №11.
2. Пищ, И.В. Керамические пигменты / И.В. Пищ, Г.Н. Масленникова – Минск.: Вышайшая школа, 1987. – 132 с.
3. Металлорганические красители для стекла и фарфора / Б.М. Абдураимов и др. // Материалы республиканской научно технической конференции. – г. Навои. – 2016. – С 391.