

СОЗДАНИЕ ЧЕРНИЛ, СТИРАЕМЫХ ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ, С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТА УДАЛЕНИЯ

Горелкин А. Е.¹

Научный руководитель –Киселева В. Л.¹

¹ГБОУ СОШ №77 с углубленным изучением химии
arseniig2008@gmail.com

Введение

На данный момент в мире существуют 3 технологически различающихся вида стираемых чернил, но все они не идеальны. Ручки, использующие ластик, повреждают бумагу; ручки, использующие химический стиратель, не удаляют текст полностью; надпись, сделанную с помощью ручки с термочувствительными чернилами, можно восстановить, охладив стертую надпись. Помимо всего этого эти ручки нельзя использовать повторно, так как в них не предусмотрена замена стирающей части, что увеличивает количество отходов и вредит экологии.

Единственный выход из этой ситуации – предложить собственный состав чернил, превосходящий аналоги.

Основная часть

После проведения серии опытов с предлагаемыми чернилами, обесцвечивателем и обычными ручками на разных листах бумаги, был получен идеальный состав чернил и концентрация раствора обесцвечивателя. Обычно, состав чернил выражается в процентах от общей массы, так как нет унифицированной общей массы или объема смеси, поэтому состав чернил будет выражен в массовых долях. Состав чернил: ~97% глицерин, 1,5% ГЭЦ (гидроксиэтиловая целлюлоза), 1% сорбат калия, 0,5% ксантановая камедь, 0,004% блестящий синий fcf. Обесцвечиватель – 0,01 М раствор персульфата натрия. Конструкция ручки на данном этапе работы – это адаптированная перьевая ручка с картриджами. Так как чернила получались достаточно густыми, необходимо было расточить канал для того, чтобы чернила смогли проходить через пишущий узел и поступать на перо. Обесцвечиватель находится во флаконе с пульверизатором. Такое технологическое решение обусловлено трудностью нанесения равномерного слоя на поверхность бумаги. Возможность определить факт стирания надписи необходим, так как в противном случае такой ручкой могут пользоваться злоумышленники. Таковым является направление ультрафиолетового излучения на место, где была стерта надпись. В результате, вы увидите яркое пятно, а не первоначальную надпись.

Выводы

Предлагаемые чернила ни в чем не уступают существующим аналогам, а даже превосходят их. Наши чернила удаляются безвозвратно, но возможно определить факт удаления. Также наш концепт ручки со стираемыми чернилами является многократным, так как картридж с чернилами является сменным, а флакон с обесцвечивателем можно повторно заполнять.

Литература

1. Задоров А.Г. Техничко-криминалистическое исследование штрихов, выполненных пишущими приборами с функцией коррекции записей: дис. канд. юр. наук криминалистика; судебно-экспертная деятельность; оперативно-розыскная деятельность наук: 12.00.12. - Волгоград, 2022. - 6 с.

2. Содиков, С. Х. Синтез и анализ фталоцианиновых пигментов с местным сырьем и гексаметилендиамином-1,6 / С. Х. Содиков, Х.С. Бекназаров, А.Т. Джалилов и др. // *Universum: технические науки.* – 2023, - Т. 11(116). – С. 51-56. doi: 10.32743/UniTech.2023.116.11.16356
3. Y.A. Mikheev, L.N. Guseva, Y.A. Ershov, “Vibronic Spectra of Solutions and Sols of Copper Phthalocyanine,” *Russ. J. Phys. Chem. A. Springer*, vol. 81, no. 4, pp. 617-625, 2007.
4. M Flury, H Flühler Tracer Characteristics of Brilliant Blue FCF // *Journal of Environmental Quality.* - 1994. - С. 22-27.
5. Maryam Yousefia, Farshid Ghanbarib,с, Mohammad Ali Zazoulid, Soheila Madihi-Bidgoli Brilliant Blue FCF degradation by persulfate/zero valent iron: the effects of influencing parameters and anions // *Desalination and Water Treatment.* - 2016. - С. 364-371.
6. F. Gosetti, V. Gianotti, S. Angioi, S. Polati, E. Marengo, M.C. Gennaro Oxidative degradation of food dye E133 Brilliant Blue FCF Liquid chromatography–electrospray mass spectrometry identification of the degradation pathway // *Journal of Chromatography.* - 2004. - С. 379-387.
7. Рахматуллина Г. Реставрация пожелтевших архивных документов в условиях химической лаборатории: дис. хим. наук: Нижнекамск , 2015. - 24 с.