

С целью выявления химического состава исследуемых образцов шампуней и определения их качества мы провели ряд опытов. Затем изучив состав шампуней по этикеткам, мы пришли к выводу, что лаурилсульфат натрия присутствует во всех исследуемых образцах, он может быть безопасен при каждодневном применении, но только при отсутствии аллергической реакции на него. К тому же он вызывает раздражение кожи, поэтому длительное использование моющих средств с лаурилсульфатом натрия, может привести к нежелательным последствиям. Поэтому решили предложить чередовать любимый шампунь с традиционными домашними шампунями. Некоторые из них, мы попробовали получить самостоятельно, разработав ряд рецептов.

Заключение: Суммируя все показатели, наиболее эффективными оказались шампуни марки Head&Shoulders и Schwarzkopf, в других образцах оказались сода и жидкое мыло на основе стеариновой кислоты, которые не указаны на упаковке, что нарушает качество производимых товаров.

По органолептическим и физическим свойствам лучше всех оказались «Garnier» и Head&Shoulders.

Очень важно уметь определять качество шампуня и во избежание нежелательных реакций со стороны организма, уметь изготавливать и использовать моющий продукт собственного приготовления в любых условиях.

УДК 665.947.2:662.7

Учащ. Т. Р. Гриппа

Науч. рук. И. Я. Филиманюк, учитель химии
(ГУО «Лицей № 1 г. Минска)»

ПРОИЗВОДНЫЕ КАНИФОЛИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ МАРКИРОВКИ ТОПЛИВА

Канифоль или колофонская смола получила свое название от имени древнегреческого города Колофон, где особая сосновая смола высоко ценилась в свое время музыкантами. Сама канифоль представляет собой достаточно хрупкую аморфную смесь веществ стекловидной структуры, имеющую характерный стеклянный блеск. Цвет канифоли может варьироваться от светло-желтого до темно-красного. В качестве составного компонента она содержится в смолах хвойных деревьев и состоит главным образом из карбоновых кислот фенантренового ряда и их изомеров. В химическом составе преобладают смо-

ляные кислоты (от 80 до 95%), имеющие общую формулу $C_{19}H_{29}COOH$.

Соли канифоли с металлами – это один из способов превращения металлов в растворимые в органике формы (введение катализаторов в органику, введение металлов в топливо для маркировки).

Маркировка топлива

Окраска топлива применялась еще в СССР, с целью предотвращения кражи или же для маркировки топлива. В России с 2001 года вернулись к этому методу: «ЛУКОЙЛ» в качестве эксперимента стал окрашивать А-76 в красный, Аи-92 – в голубой цвет. Чтобы защитить от подделок уже окрашенный бензин, компания добавляла в топливо бесцветные биологические маркеры, с помощью которых можно было определить качество продукта на всем протяжении технологической цепочки – от нефтеперерабатывающего завода до заправки.

С 2014 года АИ-92, поставляемый для сельхозорганизаций окрашивается в оранжевый цвет, а дизельное топливо окрашивается в зеленый цвет.

Выделение неомыляемых компонентов канифоли

Неомыляемые компоненты канифоли экстрагировали гексаном. Образец канифоли обработали спиртовым раствором КОН при нагревании. После охлаждения раствор разбавили водой в два раза. После того, как в гексане растворились неомыляемые компоненты канифоли, верхний прозрачный слой перенесли в ёмкость для нагрева и выпаривания гексана. На дне ёмкости, после выпаривания, остался прозрачный налёт. Экстракцию гексаном провели 3 раза, после чего измерили массу неомыляемого продукта. В норме в канифоли массовая доля неомыляемых веществ составляет 3–6 %, в то время как в нашем образце на 5,03 г канифоли пришлось 0,18 г неомыляемых компонентов (т. е. 3,6%).

Получение канифольного мыла

К навеске канифоли добавили расчётное количество щёлочи и нагрели. После этого образовалась мутная эмульсия, что свидетельствовало о неполном протекании реакции. В результате дополнительного прибавления щёлочи при нагревании получилось полностью растворимое мыло, масса которого дальше доведена до 30 г. и разделена на порции по 5 г для дальнейшего синтеза сиккативов.

Синтез сиккативов канифоли

Для получения сиккативов (резинатов Co, Ni, Mn, Zn, Cu, Ca) канифоли проводили обменные реакции между канифольным натриевым мылом и растворами минеральных солей поливалентных металлов (сульфатов, нитратов и т. д.). В нагретый раствор мыла, при не-

прерывном перемешивании, добавляли заранее вычисленное количество растворов солей.

Полученные резинаты, промыли дистиллированной водой и отфильтровали. После этого практически чистые резинаты поливалентных металлов напоминают разноцветные кашицы ввиду содержания излишней влаги. Оставив их на двое суток открытыми, добились их высыхания. Чтобы получить резинаты в порошкообразной форме часть солей Ni, Co и Cu растворили в ацетоне (под наблюдением учителя), предварительно поместив в отдельные колбы. Так как в ацетоне растворяются лишь резинаты, то верхний поднявшийся слой ацетона с растворёнными в нём сиккативами пипеткой Пастера перенесли в чашки Петри. Оставив чашки Петри, открытыми под тягой на некоторое время дали ацетону улетучиться и получили порошкообразные соли.

Маркировка топлива

Соли канифоли один из классических методов превращение металлов в растворимые органические формы, необходимые для нашего опыта.

Для получения окраски топлива мы используем полученные сиккативы (резинатов Co, Cu, Ca) т.к. те в свое время являются дешевыми и не наносят большого ущерба окружающей среде.

Сиккатив меди массой, 0.2 грамма, добавляем в бензин-растворитель для резиновой промышленности «Галоша», объёмом 3 миллилитра. Был получен раствор с зеленым окрасом, для дальнейшего установления минимальной концентрации сиккатива, видимой глазом, в растворе, процесс был повторен несколько раз. Каждый раз брался фиксированный объём раствора и разбавлялся, с последующим повторением, до момента минимальной визуализации окраса раствора, по сравнению с изначальным «прозрачно-желтоватым». После проведения опыта с сиккативом меди было установлено, что минимальная концентрацией, которая видна глазом для данного сиккатива в бензине, составляет $3,335 \cdot 10^{-4}$ г/мл, но сиккативы можно использовать и для маркировки топлива, при которой концентрация сиккативов будет минимальна и не заметна человеческому глазу, но при проведении анализа на предприятиях станет очевидной. Одним из таких методов исследования может быть атомная абсорбция с точностью 10^{-5} мкг/л.

Проба Бейльштейна

Для подтверждения наличия маркировки топлива и нахождения минимальной концентрации сиккатива меди, видимой для глаза, мы провели анализ.

Проба Бейльштейна – качественный метод определения галогенов (кроме фтора) в образце. Основан на образовании летучих галогенидов меди, окрашивающих пламя в зелёный цвет, предел обнаружения галогенсодержащих соединений – менее 0.1 мкг. Данный метод предложен российским учёным-химиком Фридрихом Конрадом Бейльштейном в 1872 году. Сегодня он имеет широкое применения благодаря простоте проведения, проба широко использовалась для экспресс-анализа органических соединений.

Данный эксперимент повторили несколько раз с разными концентрациями и растворителями: спирт, Аи-95, бензин растворитель. Тестирования были многократны для убеждения действенности метода в разных условиях и сравнения эффективности. Минимальная концентрация, видимая глазу сиккатива меди в бензине $3,335 \cdot 10^{-4}$ г/мл окрашивает пламя зеленым цветом.

Определение массовой доли меди в сиккативе

Для определения процентного содержания меди в сиккативе использовалась соль металла, которую подвергали длительному прокаливанию над спиртовкой до прекращения улетучивание газов с дальнейшим добавлением разбавленной азотной кислоты при нагревании во избежание привеса к оксиду меди угля. Раствор отфильтровали, выпарили и повторно прокалили, после чего оксид меди взвесили. Процентное содержание меди в сиккативе составило 9.8765 % после чего к оксиду меди добавили соляную кислоту $\text{CuO} + 4\text{HCl} = \text{H}_2[\text{CuCl}_4] + \text{H}_2\text{O}$.

УДК 543.6

Учащ. Е. А. Дорошко

Науч. рук. А. И. Дорошко, учитель информатики и географии
(ГУО «Гимназия г. Петрикова»)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Существует много ситуаций, где необходимо добиться полной схожести старого и нового цвета. Колориметрами пользуются производители практически любой продукции, чтобы их товары из разных партий соответствовали одному параметру. К примеру, для контроля качества, при очистке сахара, для анализа состава смазочных масел, сточных вод.

Отдельным направлением использования колориметров является определение концентрации. Дело в том, что при растворении в