

ПОСТАНОВКА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА «ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Головачев А.А., Гусаренко А.А., Кислов Д.А. студенты гр. ХН₆-161, I курс
Научный руководитель: Черкасова Е.В., к.х.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

При проведении лекционных занятий для студентов-химиков I курса наряду с изложением теоретического материала важным для развития и формирования познавательной деятельности является предоставление демонстрационных экспериментов.

Наглядные занимательные опыты позволяют студентам лучше усвоить и закрепить полученные знания и формируют необходимые для исследователя навыки работы с реактивами и химическим оборудованием [1].

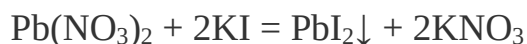
Отработка демонстрационного эксперимента является непростой задачей, т.к. необходимо добиться быстроты при его проведении и безукоризненности исполнения. Также следует помнить о соблюдении техники безопасности работы в лаборатории.

В ходе работы была осуществлена постановка следующих опытов:

Золотой дождь (к теме «Свойства соединений свинца»)

Приготовили два раствора, с эквивалентными количествами нитрата свинца и йодида калия. Для этого брали два стакана, и в одном растворяли в воде нитрат свинца с небольшим добавлением уксусной кислоты. В другом же стакане просто растворяли йодид калия. Важно учитывать, что вода должна быть очень горячей!

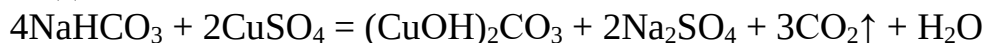
После этого смешали два приготовленных раствора. Так как вода горячая, образующий осадок йодида свинца(II) может раствориться в воде.



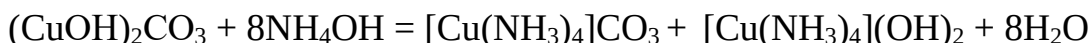
По мере остывания раствора начинали выпадать кристаллики золотого цвета.

Получение искусственного шелка (к теме «Свойства соединений меди»)

В стакан емкостью 40 мл налили 25 %-го раствора аммиака. Перелили аммиачный раствор в стаканчик с предварительно приготовленным основным карбонатом меди.

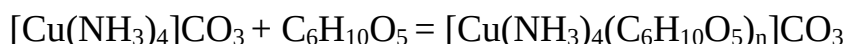


В ходе этого процесса наблюдали образование комплексного соединения карбоната тетраамминмеди(II), в результате чего смесь окрашивалась в насыщенный синий цвет.



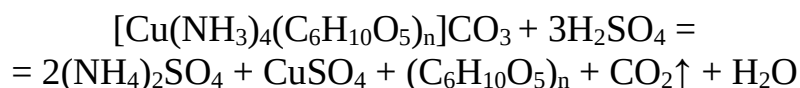
Следует отметить, что карбонат меди не полностью взаимодействует с аммиаком, в результате чего на дне стакана осталось небольшое количество осадка.

Перелили жидкость в другой стакан, чтобы раствор был чистым, растворяли в нем вату, в результате образовывалась вискоза.



Растворили весь хлопок, после чего жидкость, которая находилась в стаканчике, становилась густой. Чтобы получить искусственный шелк приготавливали 1М раствор серной кислоты. Набирали немного вискозы в шприц, и начинали выдавливать сырье в раствор серной кислоты. При выдавливании образовывались синие нитки.

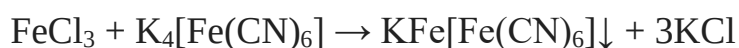
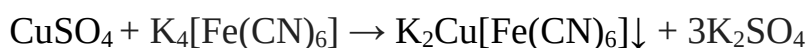
По истечении некоторого времени, кислота вымывала соли меди из волокон, и волокна при этом обесцвечивались. При этом, раствор серной кислоты окрашивался в синий цвет, поскольку в ходе реакции образовывался сульфат меди и углекислый газ.



В результате этого мы получали бесцветные волокна, которые на ощупь похожи на шелк.

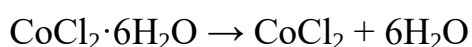
Марсианский пейзаж (к теме «Свойства соединений железа»)

На листе бумаги нарисовали фантастический пейзаж, который собирались в дальнейшем раскрасить красно-бурыми и синими цветами. Те участки бумаги, где цвет должен был стать красно-бурым, пропитывали при помощи кисточки раствором сульфата меди(II) CuSO_4 . Синие участки обрабатывали раствором хлорида железа(III) FeCl_3 . После того, как бумага высохла, картинку обработали из пульверизатора раствором желтой кровяной соли – гексацианоферрата(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, и на белом листе волшебным образом возник пейзаж. Появление красно-бурой окраски связано с образованием комплексного соединения $\text{K}_2\text{Cu}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, а синей – с образованием $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ по реакциям:



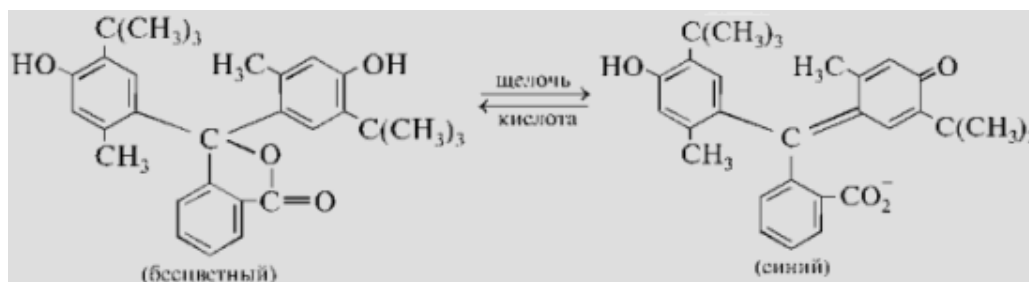
Загадочная надпись (к теме «Свойства соединений кобальта»)

Заостренным концом деревянной палочки нанесли на лист надпись раствором хлорида кобальта(II) CoCl_2 и осторожно высушивали над пламенем спиртовки. На высушенной бумаге надписи не было видно. Затем бумагу с надписью держали над пламенем спиртовки до тех пор, пока на ней не появится хорошо заметное синее изображение. Чтобы изображение стало вновь невидимым, бумагу на несколько секунд поместили в пары кипящей воды. Надпись вновь можно проявить нагреванием и повторять опыт несколько раз. Хлорид кобальта в зависимости от наличия в его составе кристаллизационной воды приобретает различную окраску. $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – розового цвета, а хлорид кобальта(II), лишенный кристаллизационной воды, светло-голубой:

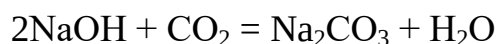


Необычные чернила (к теме «Кислотно-основные индикаторы»)

Для тайнописи можно применять и кислотно-основные индикаторы — вещества, которые обратимо обесцвечиваются при изменении кислотности среды. Чаще других используют тимолфталейн, который в щелочной среде окрашен в синий цвет, а в кислой — бесцветен:



Чтобы приготовить «чернила», тимолфталейн растворяли в спирте и добавляли небольшое количество NaOH . Таким раствором наносили надпись на бумагу, как обычными чернилами. При выдерживании на воздухе надпись постепенно обесцвечивалась: NaOH поглощает из воздуха CO_2 , и щелочность понижается:

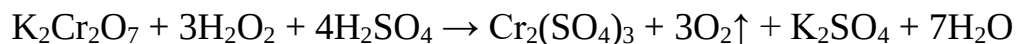
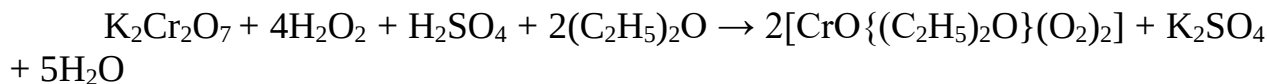


Исчезнувший текст или рисунок проявляются вновь, если их смочить слабым раствором щелочи или, что лучше, поместить в атмосферу NH_3 .

Флаг в пробирке (к теме «Свойства соединений хрома»)

К разбавленному водному раствору серной кислоты в пробирке прилили равный объем 3%-го раствора пероксида водорода и немного диэтилового эфира. Затем добавили немного раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и хорошо взбалтывали. Образующийся пероксид хрома CrO_5 переходит в эфирный слой, который он

окрашивает в синий цвет. Водный слой оставался оранжевым за счет окраски дихромата калия, затем он частично окрасился в зелёный цвет за счёт протекания окислительно-восстановительной реакции. При стоянии синяя окраска постепенно исчезала, также окрашивая водный слой в зелёный цвет [2].



В результате проделанной работы студенты приобрели более глубокие знания о химических свойствах веществ и практические навыки, которые позволят им самостоятельно под руководством преподавателя показывать несложные опыты в ходе лекционного курса.

Список литературы:

1. Тиванова Л.Г. Демонстрационный эксперимент в химии: учеб.пособие / Л.Г. Тиванова, Т.Ю. Кожухова, С.П. Говорина; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2010. – 86 с.
2. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии – Москва: «Дрофа», 2002. – 432 с.