

М.А. Пушко, 9 класс

Научный руководитель – С.Г. Туцкий, учитель химии высшей квалификационной категории
ГУО «Средняя школа №16 г. Пинска»

В VII веке до н.э. в Лидии (современная Турция) были выпущены первые монеты. Первые бумажные деньги появились в Китае в 910 году нашей эры.

Цель нашей работы: изучить химический состав и физические свойства монет и купюр соседних стран в сравнении с монетами и купюрами Республики Беларусь.

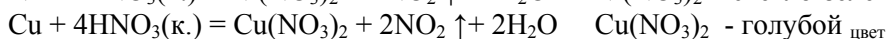
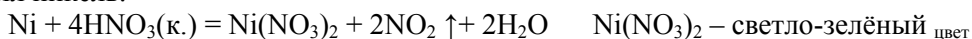
Гипотеза: монеты и купюры РБ занимают достойные позиции среди монет и купюр соседних стран.

Для эксперимента были взяты: 1 рубль, 10 копеек, 5 копеек и 1 копейка Республики Беларусь, СССР, России, Польши и Украины.

Изначально проанализировали значения плотностей представленных монет и выяснили, что наивысшая плотность у польской монеты 1 грош (1 копейка). А наименьшая – у белорусской монеты 5 копеек. Мы считаем, что оптимальны те монеты, которые имеют плотность меньше, поскольку от плотности напрямую зависит масса монеты. Лёгкие монеты удобнее при транспортировке и использовании.

Для проверки реакции кислот с монетами мы взяли: 2 копейки СССР (1990 год), 2 копейки Украины (1994 год), 2 копейки Республики Беларусь (2009 год), 2 гроша Польши (2015 год).

В ходе химических реакций с азотной кислотой, мы обнаружили, что основным металлом входящим в состав монет данных стран – медь. Присутствует также в незначительном количестве металл никель.



Серная кислота очень медленно реагирует с металлами, входящими в состав двух копеек представленных стран, поскольку ей необходимо дополнительные условия в виде увеличения температуры реакции.



Следующим экспериментом стала очистка монет различными способами. Опрос учителей ГУО СШ №16 г. Пинска показал, что пятикопеечная монета СССР больше всего похожа на оригинал, когда её очистили при помощи водорода. Молодые педагоги внешний вид этих монет не помнят, и они считают, что больше всего похожа на оригинальную монета, очищенная механическим путём при помощи пищевой соды.

Нам показалась очень интересной идея проверить влияние монет различных стран, и входящий в их состав металлов на рост и развитие растений.

Мы замочили по 100 семян фасоли в тёплой дистиллированной воде с 7 экземплярами каждой из монет: 5 и 10 копеек Беларуси, СССР, России, Польши и Украины, и спустя 4 дня заметили, что ионы Fe^{2+} и Cu^{2+} , входящие в состав белорусской монеты 10 копеек, благоприятно влияют на всхожесть бобов фасоли. А ионы Zn^{2+} и Ni^{2+} , входящие в состав монет СССР и Польши, наоборот, отрицательно. Ионы никеля (Ni^{2+}) являются крайне опасным токсикантом и канцерогеном: уже начиная с концентрации 1–5 мкмоль/л возникают патологические реакции.

При сжигании купюр нам пришлось обрезать их для получения одинаковой площади (50 белорусских копеек 1992 года). Сжигая купюры одинаковой площади: 1 рубль СССР (1961 года), 50 белорусских копеек (1992 года), 1 гривна Украины (2006 год), нами было замечено, что наименьшее время горела белорусская купюра (50 копеек, 1992 года), а дольше всего горела украинская купюра (1 гривна, 2006 года). Изучив структуру и состав денег, можем сделать вывод, что купюра,

которая горела наибольшее количество времени, содержит в своём составе большую массу хлопка. Самой экономичной оказалась белорусская купюра, которая верно подчёркивает бережливость белорусского народа.

Внезапно нам пришла идея симулировать случайную стирку купюр вместе с одеждой. Для этого мы взяли: три рубля СССР (1961 года), пять рублей СССР (1961 года), один белорусский рубль, 5000 белорусских рублей, 50 белорусских рублей, 500 белорусских рублей, 1 лей Румынии (2005 год), 5 лей Румынии (2005 год), 1 гривна Украины (2008 год), 10 гривен Украины (2008 год), 5 рублей Республики Беларусь (2009 год).

Мы отправили купюры в стиральную машину на 15 минут. Для стирки использовали стиральный порошок Persil.

Состав стирального порошка: 5-15% анионные ПАВ; <5% неионогенные ПАВ, поликарбоксилаты, фосфонаты, мыло, энзимы, отдушка (в том числе $C_{10}H_{18}O$, $C_{14}H_{12}O_3$, $C_{15}H_{20}O$).

Достав из стирки и просушив все купюры, мы заметили вполне хороший результат! Все купюры продержалось «молодцом». Ярко выражен успех купюр Румынии. Они явно ничего не потеряли в своём внешнем виде, а, наоборот, стали только лучше (чище). Из-за специфики покрытия и состава данной купюры (изготовлена из полимеров) она имеет такую высокую износостойкость.

Сразу же, после эксперимента со стиркой, мы решили проверить стойкость представленных купюр в экстремальных условиях. Мы сварили их в кастрюле, на электроплитке, вместе со стиральным порошком на протяжении целого часа!

Достав из кастрюли купюры, слив воду и просушив их мы были шокированы! Наша купюра 5 рублей (2009 год, которая сейчас в ходу) частично лишилась цвета на одной из сторон, но сохранилась серия и номер купюры, а также защитная нить. Красный цвет стал максимально блеклым и слабовыраженным. Так же, как и 5 рублей, купюра в 1 белорусский рубль (зайчик) краски побледнели и смазались, рисунок стал плохо виден. Остальные купюры продержались вполне хорошо, они «отделались» лишь незаметными изменениями в плане цвета. Связано это со спецификой состава красящего вещества. В наших купюрах акцент сделан на экологию и безопасность денег для природы. А значит, пришлось пожертвовать стойкостью красителя.

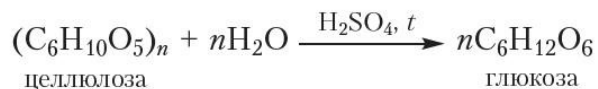
С нашей пятирублевой купюрой мы решили отправиться в продовольственный магазин. При попытке купить что-нибудь, мы получили отказ, поскольку купюра находилась в плохом состоянии. В магазине нам посоветовали обратиться в банк.

В большинстве банков столицы Полесья, города Пинска, мы получили отказ. Но, нам на помощь пришел ОАО «Белинвестбанк». Сотрудники банка согласились поменять купюру, но без письменного подтверждения. Выражаем свою огромную благодарность за помощь начальнику ЦБУ № 406 Дмитрию Боговичу и всей его команде.

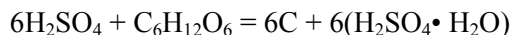
Аналогично эксперименту с взаимодействием монет и кислот, мы решили исследовать влияние кислот на состав и структуру купюр.

Хлопок, из которого состоят все представленные купюры не вступает в реакцию с азотной кислотой. Сложные эфиры образуются при обработке целлюлозы азотной кислотой в присутствии серной кислоты.

При взаимодействии с серной кислотой, целлюлоза подвергается гидролизу с образованием конечного продукта – глюкозы:



Раствор стал коричнево-чёрным и купюры растворились, потому что глюкоза вступила в реакцию с серной кислотой.



Белорусские купюры и монеты безопасны в использовании и хранении, поскольку не содержат токсичных элементов в своём составе. Положительно влияют на рост и развитие растений, таким образом, не загрязняют окружающую среду.