

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №35 – образовательный центр «Галактика»
Приволжского района г.Казани

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды

Исследовательская работа

«Применение отработанных батареек в школьной химической лаборатории»

Выполнила: ученица 11Б класса
МБОУ «Лицей №35-
образовательный центр «Галактика»
Геппа Карина Руслановна

Руководители:
Ильчева Татьяна Владимировна
учитель химии МБОУ «Лицей №35-
образовательный центр «Галактика»
Приволжского района г.Казани
Халиуллова Альбина Равильевна
методист городского
детского эколого-биологического
центра г.Казани

Казань, 2018 г.

Оглавление

Введение	3
Основная часть.....	4
Глава 1. Литературный обзор по теме.....	4
Глава 2. Экспериментальная часть	10
2.1. Извлечение ряда веществ и применение их при проведении экспериментов.	10
2.2. Определение влияния содержимого батареек на жизнь растений.....	12
2.3. Агитационная деятельность.	12
Глава 3. Результаты исследования.....	14
Заключение.....	15
Список использованной литературы и интернет - ресурсы.....	16

Введение

Актуальность:

Неосторожно выброшенная в мусорное ведро батарейка попадает на свалку, где каждый день с другим многочисленным мусором подвергается горению и тлению. При их горении выделяются вредные диоксины. Даже минимальные дозы этих ядовитых веществ могут провоцировать онкологические и генетические заболевания. А так же вызывать отравления, способствующие замедлению развития и слабое здоровье подрастающего поколения...

Эти канцерогенные вещества проникают в организм человека не только с дымом. Вместе с дождевой водой, они поступают в почву и растения. Дальше – по цепочке - к нам на стол с питьём и пищей. Яды из батареек проникают в почву, в подземные воды. Далее диоксины попадают в моря и водохранилища, из которых потом мы употребляем воду, не думая, что вредные химические вещества (из той же батарейки, выброшенной совсем недавно в мусорное ведро) не исчезают в результате кипячения, не уничтожаются так же как микробы.

Цель: изучение влияния солевой батарейки на состав почвы и использование ее внутренних компонентов в школьной лаборатории.

Задачи:

1. Изучить состав и строение батареек; классификацию.
2. Изучить химические свойства веществ, входящих в состав батареек и их применение в школьной лаборатории.
3. Исследовать влияние химических веществ батарейки на растения.

Объект исследования: солевая батарейка.

Предмет исследования: химические вещества, входящие в состав гальванических элементов.

Методы исследования:

1. Анализ классификации батареек по содержанию веществ.
2. Экспериментальное исследование влияния данных веществ на растения.
3. Выделение индивидуальных веществ при помощи химических процессов.
4. Экспериментальное изучение свойств полученных веществ.
5. Анализ школьного практикума по химии и биологии и выборка работ с практическим использованием данных веществ.

Гипотеза: доказать влияние солевых батареек на состав почвы и возможность их вторичного использования для химических экспериментов на уроках химии и во внеурочной деятельности.

Основная часть

Глава 1. Литературный обзор по теме.

1.1. Состав и строение батареек. Их классификация.

История батареек начинается с 17 века. Её создателем был итальянский врач, физиолог, анатом, физик - Луиджи Гальвани. Этот достойный человек является одним из основоположников учения об электричестве и первопроходцем в изучении электрофизиологии.

Так называемое "животное электричество" Гальвани обнаружил в ходе одного из своих опытов. Он присоединил к мышцам лягушачьей лапки две металлические полоски и обнаружил, что при сокращении мышцы возникает электрический разряд. Но попытка объяснить этот эксперимент Гальвани не совсем удалась. Теоретическая основа, которую он высказал, оказалась неверной, но выяснилось это гораздо позже. Результаты опытов, полученные Гальвани, полтора века спустя заинтересовали его соотечественника и коллегу. Это был Алессандро Вольт.

Ещё в молодости он занимался изучением электрических явлений и, ознакомившись с работами Б. Франклина, Алессандро Вольт установил в городе Комо первый громоотвод. Кроме того, он направил парижскому академику Ж.А. Нолле своё измышление, в котором рассуждал о различных электрических явлениях. Так Вольт заинтересовался изобретениями Гальвани.

Детально рассмотрев результаты экспериментов с лягушкой, Вольт отметил важную деталь, на которую не обратил внимания учёный Гальвани: если к лягушке присоединяли провода из различных металлов, её мышечные сокращения становились сильнее.

Не ограничившись фактами, предложенными предшественником, Вольт сделал очень смелое и внезапное предположение: решил, что два металла, разделенные телом, в котором много воды, хорошо проводящей электрический ток (лягушка, как раз, может быть отнесена к таким телам), рождают свою электрическую силу. Для доказательства, учёный-физик выполнил несколько дополнительных экспериментов, подтвердивших его предположение.

В 1800 году, 20 марта, Алессандро Вольт написал о своём изобретении - новом источнике электричества, получившем название "вольтов столб", президенту Лондонского Королевского Общества сэру Джозефу Бэнксу. Сам физик не до конца понимал весь механизм работы своего изобретения и даже глубоко полагал, что посторил вполне рабочую модель вечного двигателя.

К тому же, Алессандро Вольт продемонстрировал всей научной среде несомненный пример исследовательской скромности. Он предложил называть своё изобретение "гальваническим элементом", в честь Луиджи Гальвани, чьи опыты навели его на мысль.

Что же представляли собой первые "батарейки"? В своём письме сэру Джозефу Бэнксу А. Вольт очень подробно описал устройство своего изобретения. Первый же его эксперимент выглядел так: Вольт опустил в ёмкость с кислотой

медную и цинковую пластинки, а затем соединил их проволокой. Затем цинковая пластина начала растворяться, а на медной стали выделяться пузырьки газа. "**Вольтов столб**" - это, можно сказать, стопка из соединённых между собой пластинок меди, сукна и цинка, пропитанных кислотой и сложенных друг на друга в определённом порядке (Режим доступа: <http://electricity-automation.com/page/luidzhi-galvani-issledovatel-bioelektrichestva>).

В современных "пальчиковых" и других батарейках "содержимое" несколько сложнее. В корпусе батарейки находятся химические вещества-реагенты, при взаимодействии которых и выделяется энергия, а также два электрода - анод и катод. Реагенты эти разделены специальной прокладкой, которая не позволяет твердым частям реагентов смешиваться, но при этом пропускает к ним жидкий электролит.

Жидкий электролит вступает в реакцию с твёрдым реагентом, в результате чего возникает заряд. На реагенте анода заряд отрицательный, а на катодном - положительный. Чтобы не произошло нейтрализации зарядов твёрдые части реагента разделены мембраной.

Чтобы можно было "снять" полученный заряд и передать его на контакты, в анодный реагент вставлен токосниматель, который выглядит очень просто - тоненький не очень длинный штырёк. Есть в батарейке и катодный токосниматель, который располагается под оболочкой батарейки. Саму оболочку называют внешней гильзой.

Существует целых три классификации батареек. Одна из них - по типоразмеру гальванического элемента. В быту мы чаще всего пользуемся батарейками "пальчиковыми" или "мизинчиковыми", но кроме этого есть ещё средняя и большая батарейки цилиндрической формы, а также два типа батареек, форма которых - параллелепипед: "крона" и просто квадратная. Это - перечень самых распространённых разновидностей формы.

Отличаются автономные источники питания и по типу электролита. Самые дешёвые батарейки, как правило, "солевые" - угольно-цинковые, этот электролит сухой. Ещё один вариант сухого электролита - хлорид цинка.

Солевые батарейки - Марганцево-цинковые источники тока с солевым электролитом. Анодом служит цинк, являющийся корпусом источника тока, активным веществом катода - электролитический диоксид марганца или химический диоксид марганца, электролитом - хлорид аммония, хлорид цинка или хлорид аммония с хлоридом цинка. Электролит находится либо в загущенном состоянии, либо в порах микропористого сепаратора. Для снижения скорости или предотвращения коррозии в цинк и в электролит добавляют ингибиторы коррозии.

К достоинствам этих батареек относятся невысокая стоимость и большое количество выпускаемых типоразмеров. Недостаток - падающая разрядная кривая, относительно невысокая удельная энергия, значительное ухудшение характеристик при повышенных нагрузках и низких температурах.

Другой вид электролита - щелочной. На этих батарейках написано **Alkaline**, а внутри - щёлочно-марганцевый, марганцево-цинковый электролит.

Анодом служит порошкообразный цинк, а катодом - диоксид марганца. Электролитом является гелеобразный раствор гидроксида калия или едкий калий в матрице. В состав анода и электролита включают ингибитора коррозии. Достоинства в сравнении с марганцево-цинковым источником тока с соевым электролитом батарейки с щелочным электролитом имеют более высокие емкость и удельную энергию, в особенности при повышенных нагрузках и низкой температуре.

Их основной недостаток - высокое содержание ртути, дороговизна.

Ртутно-цинковые батарейки. Ртутно-цинковые источники тока Анодом является порошкообразный цинк, катодом - оксид ртути, электролитом - раствор гидроксида калия. Достоинства - характеризуется горизонтальной разрядной кривой, высокой удельной энергией, низким саморазрядом. К недостаткам относятся плохие характеристики при пониженных температурах, высокая стоимость и, самое главное, высокая токсичность ртути. Применялись в медицинских устройствах, точных приборах и других устройствах. В последние годы из-за токсичности ртути в некоторых странах выпуск прекращен, в других странах существенно сокращен.

Ртутно-кадмиевые батарейки. Ртутно-кадмиевые источники тока Анодом служит порошкообразный кадмий, катодом - оксид ртути, электролитом - раствор гидроксида калия. Достоинства - рабочие температуры окружающей среды от -55 до 80 °С. Они имеет горизонтальную разрядную кривую, очень низкий саморазряд, что обеспечивает сохранность заряда до 10 лет. Даже при температуре 60 °С саморазряд не превышает 1% в месяц. К недостаткам относятся токсичность и высокая цена компонентов. Изготавливаются в ограниченных масштабах в дисковой, цилиндрической и призматической формах. Применяются в устройствах контроля бурения нефтяных и газовых скважин, телеметрии двигателей внутреннего сгорания, сигнальных устройствах тревоги, спасательном оборудовании, устройствах мониторинга в отдаленных районах и т.д. Из-за токсичности производство этих источников тока сокращается.

Батарейки с ртутным электролитом на сегодняшний день практически не производятся.

Серебряно-цинковые батарейки. Серебряно-цинковые первичные источники тока. В качестве анода применяется порошкообразный цинк, катода - оксиды серебра, электролита - раствор гидроксидов калия или натрия (загущенные или матричные).

Достоинства - имеют гладкую разрядную кривую, высокую удельную энергию, низкий саморазряд, могут работать при больших токах. Недостатки - довольно дороги. Производятся в дисковой форме емкостью до 200 мА/ч. Применяются в часах, фотоаппаратах, слуховых аппаратах и других устройствах.

Серебряный электролит показывает хорошие эксплуатационные свойства, но производство таких батареек является экономически невыгодным (Габриелян, 2014)

Медно-цинковые батарейки. Медно-цинковые источники тока. Производство этих химических источников тока началось еще в 1889 г. В настоящее время они выпускаются в небольших масштабах в виде элементов емкостью от 250 до 1000 А·ч. Гладкие цинковые пластины и пластины из смеси оксида меди, меди и связующего помещают в стеклянный или металлический сосуд с 20%-ным раствором гидроксида натрия. Элементы имеют напряжение 0,6-0,7 В и удельную энергию 25-30 Вт·ч/кг. К их достоинствам относится постоянство разрядного напряжения, очень малый саморазряд, безотказность в работе и невысокая цена. Применялись в системах сигнализации и связи на железных дорогах.

Воздушно-цинковые батарейки. Воздушно-цинковые первичные источники тока.

Активным веществом катода является кислород воздуха, поэтому катод является нерасходуемым. Он содержит катализатор восстановления кислорода (активированный уголь или диоксид марганца). В качестве электролита применяется раствор гидроксида калия. К достоинствам источника тока относятся очень высокая удельная энергия и относительно невысокая цена. К недостаткам - влияние окружающей среды (влажности воздуха и диоксида углерода) на характеристики источника тока. Производятся две разновидности: призматические с высокой емкостью (до 1000 А·ч) и дисковые с малой емкостью. Используются для питания средств связи, в слуховых аппаратах, медицинских и других устройствах.

Воздушно-цинковый электролит - самый безопасный для человека и окружающей среды. Стоят они недорого, хранятся долго. Вот только толщина батарейки в 1,5 раза больше обычной щелочной/серебряной. Кроме того, чтобы исключить саморазряд во время её хранения, требуется заклеивать батарейку.

Литиевые батарейки с твердыми катодами и апротонным электролитом. Литиевые первичные источники тока с твердыми катодами и апротонным электролитом.

Восстановителем в них является литий, окислителями - оксиды, сульфиды металлов или фтороуглерод. Электролитами служат растворы солей лития (LiClO_4 , LiBF_4 или LiBr) в апротонных растворителях: пропиленкарбонате (ПК), диоксолане (ДОЛ), γ -бутиролактоне (БЛ), тетрагидрофуране (ТГФ), диметоксиэтаноле (ДМЭ) и др. В зависимости от типа используемого окислителя источник тока имеет разрядное напряжение около 1,5В (CuO , CuS , FeS , Bi_2O_3 или FeS_2) или 2,5-3,2В (MnO_2 , $(\text{CF})_n$, $\text{Ag}_2\text{V}_4\text{O}_{11}$, Ag_2CrO_4 , $\text{Cu}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2$ и др.) (Габриелян, 2014).

Достоинства - источники тока имеют более высокую емкость и удельную энергию, более широкий интервал рабочих температур, лучшую работоспособность при пониженных температурах и меньшую скорость саморазряда по сравнению с этими же параметрами марганцево-цинковых

источников тока.

Недостатки - они дороже марганцево-цинковых элементов. Литиевые источники тока с напряжением 1,5В заменяют марганцево-цинковые батарейки одинакового типоразмера, источники тока с напряжением 2,5-3,2В заменяют батареи марганцево-цинковых элементов.

Они используются в медицинской, бытовой, промышленной и военной электронике.

Литиевые батарейки с жидким или растворенным окислителем. Литиевые источники тока с жидким или растворенным окислителем. В этих источниках тока используются оксид серы (IV), растворяющийся в органическом растворителе, жидкие тионилхлорид (SOCl_2) и сульфурилхлорид (SO_2Cl_2). Катоды в источнике тока нерастворимые и изготавливаются из углеродистых материалов, нанесенных на алюминиевую (для SO_2), никелевую основу или нержавеющую сталь. Электролитом в элементе системы литий - оксид серы (IV) является бромид лития, растворенный в ацетонитриле, в элементах с тионилхлоридом и сульфурилхлоридом - LiAlCl_4 в SOCl_2 или в SO_2Cl_2 с добавками (Чуянов, 1984).

Достоинствами является то, что эти источники тока имеют очень высокую удельную энергию, высокие скорости разряда и удельную мощность.

К недостаткам можно отнести сравнительно высокую стоимость, работу под давлением, потенциальную взрывоопасность, присутствие токсичных компонентов.

Используются в тех областях, где требуются высокая удельная энергия и мощность, длительная сохранность, способность работать при низких температурах (в космической и военной технике, системах сохранения памяти, и других устройствах).

Йодно-литиевые батарейки с твердым электролитом. Йодно-литиевые источники тока с твердым электролитом. Окислителем является йод, растворенный в твердом поливинилпиридине (ПВП), электролитом - твердая соль LiI .

Плюсы - данные источники тока могут храниться очень продолжительное время, имеют высокую удельную энергию, широкий диапазон рабочих температур

Минусы - очень низкая скорость разряда и удельную мощность. Используются в основном в кардиостимуляторах и производятся для этих целей в специальной D-образной форме.

Литиевые батареи - довольно дороги, однако их эксплуатационные характеристики значительно превышают показатели прочих батареек (Режим доступа: <https://multiurok.ru/blog/klassifikatsiia-batarieiek-po-khimichieskomu-sostavu.html>).

1.2. Химические свойства веществ, входящих в состав батареек и их применение в школьной лаборатории.

Для своих первых экспериментов, требующих разбора, мы взяли наиболее безопасный вид батареек - солевые. Анализ изученного материала позволил ознакомиться с составом солевой батарейки. В нее входят следующие вещества: оксид марганца (IV), уголь, цинковый корпус, со стальными деталями.

Изучение учебников школьной программы позволил оценить, в рамках какой темы можно применять данные вещества.

Название вещества	Основные сведения	Тема урока, класс
Оксид марганца (IV)	Наиболее устойчивое соединение марганца, кристаллическое вещество черно-бурого цвета, в виде минерала пиролюзит, широко распространено в земной коре. В зависимости от условий образования существует в различных полиморфных модификациях, которые отличаются физическими свойствами.	Кислород, 9 класс
		Соединения марганца, 11 класс (профильный уровень)
Цинк	Цинк – химически активный металл, обладающий амфотерными свойствами. Имеет выраженные восстановительные свойства, По активности уступает щелочноземельным металлам (Габриелян, 2014).	Водород, 9 класс
		Реакции замещения, 8 класс
		Практическая работа «Получение и собирание газов», 9 класс
		Лабораторная работа «Химические свойства карбоновых кислот», 10 класс
		Типы химических реакций в органической и неорганической химии, 11 класс
Уголь	При обычных условиях углерод химически малоактивен, но при высокой температуре он реагирует с разными веществами. Самой активной формой является аморфный углерод, менее активен графит, самый инертный – алмаз.	Углерод, 9 класс
Сталь	Сплав на основе железа и углерода.	Железо, 9 класс

		Галогеноводородные кислоты, 9 класс Серная кислота и её свойства, 9 класс
		Сплавы железа, 9 класс

Таким образом, содержимое солевых батареек может служить заменой некоторых реактивов для проведения демонстрационных опытов, лабораторных и практических работ по химии, постановки опытов в рамках исследовательской деятельности (Новошинский, Новошинская, 2012).

Глава 2. Экспериментальная часть

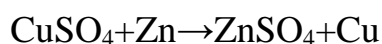
2.1. Извлечение ряда веществ и применение их при проведении экспериментов.

После разбора 5 солевых батареек нами было извлечено: 5 угольных стержней (28г), смесь оксида марганца и угля (53,6г), стальные заклёпки (22 г), цинковые корпуса батареек (39,3г).

Для того чтобы узнать, возможно ли использование данных составляющих батарейки в лаборатории, нами были проведено 7 экспериментов.

1. Взаимодействие цинка с раствором медного купороса.

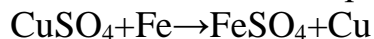
В пробирку мы положили несколько кусочков цинка и прилили 3 мл сульфата меди (II). Данная реакция началась очень быстро. Быстро стало заметно, что медь из раствора вытесняется цинком и осаждается красным налетом.



2. Взаимодействие стальной заклёпки с раствором медного купороса.

В пробирку мы положили заклёпку и прилили 3 мл сульфата меди (II). Реакция проходила достаточно медленно. Спустя сутки мы наблюдали образование медного налёта.

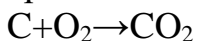
Тогда для ускорения процесса целостность заклёпки была нарушена. В измельченном состоянии время на проведение опыта значительно сократилось.



Таким образом, можно сделать вывод, что опыт с цинковым корпусом батарейки можно использовать на уроках. Эксперимент с целой заклёпкой для проведения его на уроке не подходит, т.к. в условиях ограниченного времени занятия, быстрый результат получить не возможно. Но в измельченном виде реакция идёт быстрее, так как увеличивается площадь соприкосновения с раствором сульфата меди (II). А значит, данные опыты подходят для изучения свойств металлов, солей, а также скорости химических реакций (Габриелян, 2015).

3. Горение углерода.

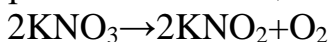
Для проведения опыта нами предварительно был получен кислород разложением перманганата калия. Туда мы поместили кусочки раскалённого угольного стержня. В воздухе он горел плохо, а в чистом кислороде ярко загорелся.



В ходе эксперимента пришли к выводу, что для изучения химических свойств углерода данный опыт можно демонстрировать.

4. Разложение нитрата калия.

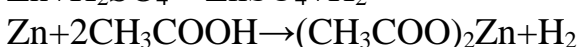
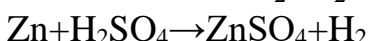
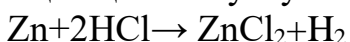
Для выполнения работы нами взято небольшое количество нитрата калия, которое мы поместили в пробирку. Пробирку с содержимым нагрели. Нитрат калия начал плавиться. Реакция разложения сопровождается образованием новых веществ: нитрита калия и кислорода. Доказать наличие кислорода нам позволило сжигание в нём угля. Предварительно раскалённый кусочек угольного стержня был помещён в пробирку. Вещество ярко вспыхнуло в кислороде.



Вывод, данный эксперимент не требовал ожидания, а значит в рамках урока будет интересен для демонстрации обучающимся.

5. Получение водорода.

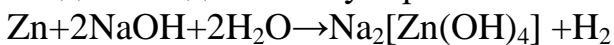
Несколько кусочков цинка (цинкового корпуса батарейки) мы поместили в пробирку с соляной кислотой, объёмом 4 мл (3% раствор). В ходе опыта мы наблюдали выделение пузырьков газа. Это был водород. Наличие водорода мы проверили зажжённой спичкой. При поднесении к пробирке мы услышали глухой хлопок, что свидетельствовало о чистоте собранного водорода. Аналогичные результаты мы наблюдали с разбавленной серной кислотой. Реакция цинка с уксусной кислотой проходила медленнее.



Таким образом, эксперимент можно использовать при изучении темы «Водород», при изучении свойств неорганических и органических кислот. Опыт проходит с хорошо выраженными признаками.

6. Взаимодействие цинка с раствором щелочи.

Доказать амфотерные свойства цинка можно было при проведении реакции его с раствором гидроксида натрия. Реакция прошла с ним быстро. Мы наблюдали выделение пузырьков газа. Это - водород.



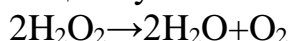
Значит, данный эксперимент можно использовать во время изучения понятия «амфотерность», свойства цинка.

7. Получение кислорода.

Для получения опыта мы использовали перекись водорода (3%). В этой реакции для ускорения процесса разложения нами использовался катализатор оксид марганца (IV). Однако в составе батарейки он идёт в смеси с углем. Поэтому, когда мы использовали эту смесь, реакцию наблюдать не удалось.

Мы решили выделить чистый оксид. Сначала мы попытались промыть его в воде несколько раз. Затем прокалить его в чашке для выпаривания, для того чтобы дать выгореть оставшемуся углю.

Далее мы провели повторный опыт. Он протекал быстро. Нам удалось сразу наблюдать выделение пузырьков кислорода. Его наличие мы проверили тлеющей лучиной. Она загорелась в кислороде.



Можно сделать вывод, что данное вещество подходит для использования его в качестве катализатора. Реакцию можно проводить как альтернативный опыт по получению кислорода, вместо реакции разложения перманганата калия, который не всегда бывает в продаже даже в аптеках. А перекись водорода и экономически выгодна и более доступна. Эксперимент можно проводить при изучении темы «Кислород», практической работы «Получение и собирание газов».

2.2. Определение влияния содержимого батареек на жизнь растений.

В восьмом эксперименте мы решили проверить, что произойдет с водой, если положить батарейку в воду. Мы взяли разобранную батарейку и положили в стакан с водой. Вода сразу стала серой и помутнела, появился осадок. Потом мы взяли целую батарейку и положили ее во второй стакан с водой. Вода свой цвет не изменила. А в третьей - оставили чистую воду для контроля. Мы плотно закрыли все 3 стакана и оставили для наблюдения. Через неделю заметили, что во втором стакане вода помутнела. Вывод: металлическая оболочка батарейки под действием воды разрушается, а вредные вещества, находящиеся в батарейке, попадают в воду.

В ходе 9 эксперимента мы решили проверить влияние загрязненной воды на растения. Мы взяли три черенка растения - герань зональная, один черенок поместили в стакан с водой, в котором находится разобранная батарейка, во втором стакане целая батарейка, в третьем стакане чистая вода для контроля. Через три дня мы увидели, что листья, стоящих в стаканах с загрязненной водой, завяли. А черенок, стоящий в стакане с чистой водой, не изменился и остался в прежнем состоянии. Следовательно, можно сделать вывод, что вода, загрязненная вредными веществами батарейки, отрицательно влияет на растения (Кувыкин, Бубнов, Гриневич, 2004).

2.3. Агитационная деятельность.

Работая над темой исследовательской работы, нам стало интересно узнать, насколько обучающиеся нашего лицея осведомлены о том, какое влияние оказывают отработанные батарейки на окружающую среду. Мы провели опрос среди обучающихся среднего и старшего звена: 6В, Г классов и 10Б класса.

Опрос содержал следующие вопросы:

1. Какими элементами питания Вы пользуетесь?
2. По какому принципу останавливается Ваш выбор при покупке батареек?
3. Знаете ли Вы о вреде и пользе батареек?
4. Как часто Вы их меняете?
5. Как Вы утилизируете использованные батарейки?

Результаты опроса показали следующие результаты:

№	Вопрос	Количество обучающихся	%
1. Какими элементами питания Вы пользуетесь?			
	1. Зарядное устройство	53	100%
	2. Батарейка	36	68%
	3. Блоки питания	38	70%
	4. Розетка электрическая	52	98%
2. По какому принципу останавливается Ваш выбор при покупке батареек?			
	1. Цена	20	38%
	2. Качество	33	62%
3. Знаете ли Вы о вреде и пользе батареек?			
	Да	20	38%
	Нет	27	51%
	Частично	6	11%
4. Как часто Вы их меняете?			
	1 раз в 2 месяца	2	4%
	Редко	51	96%
5. Как Вы утилизируете использованные батарейки?			
	1. Выбрасываю	34	64%
	2. Сдаю в пункт приёма	19	36%

Выводы:

1. Обучающиеся нашей школы в быту используют самые различные элементы питания: батарейки, зарядные устройства, электрические розетки и блоки питания.
2. Выбор батареек зависит от качества, соответственно страны производителя, либо основывается на цене товара.
3. Из числа опрошенных о вреде батареек осведомлены обучающиеся 10Б класса. Меньше всего об этом знают ученики 6-х классов.
4. Батарейки подлежат замене по мере необходимости.

5. Над правильной утилизацией батареек задумываются не все опрошенные. Это в основном обучающиеся 10Б класса. Ими были указаны пункты сдачи батареек (Торговый центр «Мега»). Большинство обучающихся среднего звена их просто выбрасывают.

6. Таким образом, необходимо проведение ряда мероприятий для обучающихся нашего лицея, связанных с просветительской работой о вреде и пользе батареек.

Была сформирована инициативная группа обучающихся 10Б класса, которая выступила с классными часами «Сдай батарейку! Сохрани природу!!». Классными часами по этой проблеме было охвачено 1635 обучающихся. В тоже время мы организовали пункт приёма использованных батареек в фойе школы. В итоге собрано порядка 50 кг батареек.

В акции «Сдай батарейку! Сохрани природу!!» активное участие приняли и родители нашего лицея, а также некоторые равнодушные будущие первоклассники, посещающие пред школьную подготовку в лицее «Космические разведчики». Акция афиширована так же на сайте нашего учреждения в Электронном образовании (Касьян, 2001).

Глава 3. Результаты исследования.

Таким образом, можно сделать вывод, что первый и второй опыты, где использовались цинковый корпус батарейки и стальные заклёпки в реакции с медным купоросом, можно использовать на уроках. Эксперимент с целой заклёпкой для проведения его на уроке не подходит, т.к. в условиях ограниченного времени занятия, быстрый результат получить не возможно. Но в измельченном виде реакция идёт быстрее, так как увеличивается площадь соприкосновения с раствором сульфата меди (II). А значит, данные опыты подходят для изучения свойств металлов, солей, а также скорости химических реакций.

При проведении третьего опыта с угольным стержнем в атмосфере предварительно собранного кислорода, мы наблюдали, что в чистом кислороде он ярко загорелся, в отличие его слабого горения на воздухе.

В ходе эксперимента пришли к выводу, что для изучения химических свойств углерода данный опыт можно демонстрировать.

В результате четвертого опыта, мы наблюдали, что предварительно раскалённый кусочек угольного стержня, помещённый в пробирку с продуктами разложения нитрата калия, ярко вспыхнул. Что доказало наличие образовавшегося кислорода. Значит, в рамках урока химии, опыт будет интересен для демонстрации обучающимся.

В пятом опыте, при использовании цинкового корпуса батарейки и растворов соляной, серной и уксусной кислот, мы получили водород и доказали его наличие. Таким образом, эксперимент можно использовать при изучении темы «Водород», в ходе рассмотрения свойств неорганических и органических кислот. Опыт проходит с хорошо выраженными признаками.

Шестой эксперимент, основывался на взаимодействии цинка со щелочами. В ходе него мы наблюдали выделение пузырьков газа - водорода, значит, данный опыт можно использовать во время изучения понятия «амфотерность», свойства цинка.

В ходе седьмого опыта оксид марганца (IV) использовался в качестве катализатора при получении кислорода разложением 3% раствора перекиси водорода. Мы наблюдали пузырьки кислорода и вспышку потухающей лучины в собранном кислороде. Делаем вывод, что это вещество подходит для использования его в качестве ускорителя данной химической реакции. Её можно проводить как альтернативный опыт по получению кислорода, вместо реакции разложения перманганата калия, который не всегда бывает в продаже в аптеках и хозяйственных магазинах. Эксперимент, возможно, проводить при изучении темы «Кислород», практической работы «Получение и собирание газов» (Бабич, 1983).

Результаты восьмого и девятого опытов доказывают, что вода, загрязненная вредными веществами батарейки, отрицательно влияет на растения (Гринин, Новиков, 2002).

Таким образом, можно сделать вывод, что все вещества, извлечённые из батарейки, пригодны для использования в условиях школьной лаборатории и подойдут для проведения опытов в рамках уроков химии.

Рекомендации:

1. Опыт с медным купоросом следует проводить с измельченными заклёпками батарейки, с целью увеличения площади соприкосновения веществ, а значит и скорости химической реакции.
2. Опыты с цинковым корпусом для удобства необходимо проводить с небольшими кусочками металла, разрезав корпус батарейки ножницами.
3. Угольные стержни перед опытом необходимо измельчить до порошкообразного состояния.
4. Эксперимент с использованием оксида марганца (IV) следует проводить после предварительной очистки оксида от угля промыванием и последующим прокаливанием в пламени спиртовки.

Заключение

Подводя итоги теоретического и экспериментального исследований можно утверждать, что наша гипотеза подтвердилась. Батарейки действительно содержат химические вещества, которые пагубно влияют на окружающую среду и в частности на живую природу. Под воздействием кислой, щелочной среды почв, под воздействием воды нарушается целостность корпуса батарейки, и содержащиеся в ней вредные элементы попадают в почву, подземные воды, и естественно, в организм человека и животных.

Составные части солевой батарейки можно успешно использовать в качестве химических реактивов в школьной лаборатории (Алексеев, 1996).

Список использованной литературы и интернет - ресурсы

1. Алексеев С.В. «Практикум по экологии». – Москва, 1996г.
2. Бабич Л.В. Практикум по неорганической химии. Учеб.пособие для студентов биолог.-хим.-биолог. Фак. Пединститутов. Изд. 2-е перераб. М., «Просвещение», 1983. - 303 с.
3. Габриелян О.С., Химия 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа 2015г.
4. Гринин А. С. Новиков В. Н. «Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка». - Москва, «ФАИР-ПРЕСС», 2002г
5. Касьян А. А. «Современные проблемы экологии» - Москва, 2001 г.
6. Кувыкин Н. А. Бубнов А. Г. Гриневич В. И. «Опасные промышленные отходы» - Иваново 2004г.
7. Чуянов В.А. «Энциклопедический словарь юного физика» - Москва, «Педагогика, 1984г.
8. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений/ И.И.Новошинский, Н.С. Новошинская.- 3-е изд.-М.: ООО «Русское слово - учебник», 2012г.
9. Учебник О.С. Габриелян, Химия 8 класс- 13-ое издание, переработанное – М.: Дрофа, 2014г.
- 10.Классификация батареек по химическому составу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://multiurok.ru/blog/klassifikatsiia-batarieiek-po-khimichieskomu-sostavu.html> – Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 05.01.2018)
- 11.Луиджи Гальвани – исследователь биоэлектричества [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://electricity-automation.com/page/luidzhi-galvani-issledovatel-bioelektrichestva> - Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 05.01.2018)