

граничен – при сильном и постоянном загрязнении самоочищение воды становится недостаточным. Это часто наблюдается при бесконтрольном выпуске хозяйственно-фекальных и промышленных сточных вод в водоемы, что вызывает значительное скопление гниющего ила, появление токсических химических соединений, развитие полисапробной флоры и массовый мор рыбы.

УДК 543.4

РЕАГЕНТЫ ДЛЯ УЧЕБНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА: ВОЗМОЖНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЗАМЕНЫ

Грабовская А. А., Фомичёва Н. С., студенты

*Научные руководители – Белохвостов А. А., канд. пед. наук, доцент;
Шаматульская Е. В., ст. преподаватель*

УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Введение. Преподавание химии, особенно в средней школе, должно основываться на обязательном сочетании теории с химическим экспериментом. Без него оно всегда является неполноценным, а изучение предмета становится скучным и неинтересным. К сожалению, в школьных лабораториях очень часто не хватает химических реактивов, и проведение уроков становится неинтересным учащимся и трудно усвояемым.

Анализ исследований. В качестве реактивов многие учителя используют некоторые товары бытовой химии и лекарственные препараты или самостоятельно синтезируют нужные реактивы в школьной лаборатории из более доступных веществ и материалов. При использовании замены реактивов нужно учесть, что они могут содержать примеси различных веществ или не содержать необходимую концентрацию веществ для протекания необходимой реакции. В быту используются вещества, которые без опаски можно использовать в учебном химическом эксперименте. Нами проанализирована замена реактивов в химических лабораториях более доступными веществами, которые широко используются в быту и хозяйственной деятельности человека. Примеры такой замены представлены в таблице.

IV Международный форум студентов сельскохозяйственного,
биологического и экологического профилей «Химия в содружестве наук»
Горки, 17–19 мая 2016 г.

**Замена реактивов в химических лабораториях более доступными
Веществами**

Название реактива	Химическая формула	Использование в быту	Использование в учебном эксперименте
1	2	3	4
Металлы			
Железо	Fe	Гвозди, скрепки	Получение и окисление гидроксида железа(II), опыты по коррозии железа
Медь	Cu	Медная проволока, обмотка стартера двигателя	Получение оксида меди(II), получение ацетальдегида
Алюминий	Al	Алюминий (фольга для выпечки), алюминиевая ложка, серебрянка	Взаимодействие кислот с металлами
Серебро	Ag	Серебряные серьги и украшения, банковское серебро	Получение нитрата серебра(I), аммиачного раствора оксида серебра(I)
Неметаллы			
Иод (иодная настойка)	I ₂	Иод (антисептик)	Взаимодействие крахмала с йодом
Сера	S	Серные шашки (против насекомых, мышей, паразитов и т. д.)	Аллотропные модификации серы, горение серы, образование сернистой кислоты
Фосфор	P	«Герка» спичечных коробков	Горение фосфора, образование фосфорной кислоты
Уголь	C	Уголь	Получение углекислого газа
Оксиды			
Оксид кремния (IV) (Кремнезем)	SiO ₂	«Поглотители влаги» в обуви, песок	Получение стекла, кремневой кислоты (H ₂ SiO ₃)
Оксид кальция(II)	CaO	Негашеная известь	Получение гидроксида кальция
Кислоты			
Серная кислота	H ₂ SO ₄	Электролит для аккумуляторов	Общие свойства кислот, свойства разбавленной серной кислоты

IV Международный форум студентов сельскохозяйственного,
биологического и экологического профилей «Химия в содружестве наук»
Горки, 17–19 мая 2016 г.

Продолжение

1	2	3	4
Перманганат калия (марганцовокислый калий, калиевая соль марганцовой кислоты)	KMnO_4	Марганцовка (антисептическое средство местного действия)	Получение кислорода (O_2), используется в органическом синтезе в виде окислителя
Аммиак (водный раствор)	NH_3	Нашатырный спирт	Реакция «серебряного зеркала»
Нитрат аммония (аммиачная селитра)	NH_4NO_3	Аммиачная селитра (удобрение)	Качественная реакция на ион аммония
Хлорид натрия (хлористый натрий, столовая соль, каменная соль, пищевая соль)	NaCl	Поваренная соль (в качестве приправы к пище)	Получение соды, хлора, соляной кислоты, гидроксида натрия, металлического натрия
Иодид калия	KI	Аптечный йодид калия	Обнаружение окислителей как хлора и озона
Прочие соединения			
Органические вещества			
α -D-глюкопиранозил- β -D-фруктофуранозид, (сахароза)	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Сахар (подсластитель)	Обезвоживание сахара при действии концентрированной кислоты
Семикарбазон 5-нитрофурафуrola	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_4\text{N}_4$	Фурацилин (антисептическое средство местного действия)	При взаимодействии с гидроксидом натрия дает ярко красный цвет

1	2	3	4
3-гидрокси-3-карбоксопентадионовая кислота	$C_6H_8O_7$	Лимонная кислота (регулятор кислотности, консерватор, вкусовая добавка)	Получение ацетона
Этиловый спирт (винный спирт)	C_2H_5OH	Водка, стеклоомыватель	Получение сложного эфира (реакция этерификация)

Выше были перечислены примеры на применение замены реактивов, но что делать, если в нужный момент под рукой не оказалось индикатора. Индикаторы принимают то один, то другой цвет, помогают нам отличить кислоту от основания. Например, уксус от нашатырного спирта. Чем его можно заменить? Ответ прост: для этого существуют так называемые природные индикаторы. Самым простым индикатором может служить чай каркаде, или «напиток фараонов», «Кандагар», «суданская роза», красная роза, красный шавель, окра, кенаф, роза Шаран, «мальва Венеции», названия могут быть разные, но, кроме своих полезных свойств и вкуса, он служит в качестве неплохого химического индикатора. Диапазон от 4,5 до 8.

Кроме чая, в качестве индикатора могут служить листья краснокочанной капусты, отвар свеклы (в присутствии кислоты он становится более ярким), отвар ягод черники, смородины, ежевики, малины. Или из ярко окрашенных фруктов – темной сливы, граната, вишни. А также из некоторых цветочных лепестков ириса, фиалки, пиона. Диапазон от 5 до 7,5.

Вывод. Для проведения школьного химического эксперимента в 7–11 классах, необходимо наличие в школьной лаборатории 73 химических реагентов. Для оптимизации, быстрой и улучшенной работы учителей на кафедре химии ВГУ им. П. М. Машерова создается научно-производственный комплекс для подготовки химических реактивов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананич, И. Ю. Научно-исследовательская деятельность школьников как средство повышения познавательного интереса к изучению химии / И. Ю. Ананич // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей / ВГУ им. П. М. Машерова; редкол.: А. П. Солодков [и др.]. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2013. – С. 8–10.

2. Лупаков, В. Э. Дидактика химии: чему учить и как учить? / В. Э. Лупаков // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей / ВГУ им. П. М. Машерова; редкол.: А. П. Солодков [и др.]. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2013. – С. 67–70.

УДК 691.544:666

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБАВОК В МАГНЕЗИАЛЬНЫЙ ЦЕМЕНТ

Климашевич Н. В., студент

Научный руководитель – Ступень Н. С., канд. техн. наук, доцент
УО «Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина»,
г. Брест, Беларусь

Введение. Одной из проблем современности является проблема экологичности современных строительных материалов. В связи с огромным ростом строительства к строительным материалам в настоящее время предъявляются очень высокие требования. Современный строительный материал должен быть универсальным, обладать одновременно высокими конструктивными способностями и теплоизолирующими свойствами. Должен быть негорючим, долговечным, влагостойким. Для обеспечения таких свойств в бетон вводятся многочисленные добавки, которые улучшают структуру бетона и железобетона, улучшают механические свойства, сокращают сроки схватывания, но не всегда отвечают экологическим требованиям, предъявляемым к строительным материалам.

Одним из перспективных строительных материалов является магнезиальный цемент. Он быстро твердеет, отличается высокой прочностью, способностью связывать органические и неорганические заполнители. Вещества органического происхождения (опилки, стружки) длительное время не корродируют в среде магнезиальных вяжущих в отличие от портландцементных и известковых композиций. На основе магнезиальных вяжущих получают камнеподобные материалы под общим названием «магнолит». Изделия из магнезиальных композиций являются биологически инертными, то есть экологически безопасными.

Основным сырьем для получения магнезиальных вяжущих служит горная порода магнезит ($MgCO_3$). Ограниченное распространение маг-