

Химики конденсировали окисленный циклический полиин с кремниевой пластинки на охлажденную до десяти кельвинов медную поверхность Cu(111) с небольшими двухслойными островками кристаллов хлорида натрия, которые обеспечивали инертную и стабильную для радикалов и полиинов поверхность. С помощью системы из сканирующего туннельного и атомно-силового микроскопов при температуре пять кельвинов авторы воздействовали на молекулы прекурсора электрическим разрядом и изучали структуру полученных молекул. Для большей точности визуализации, авторы работы «посадили» на кончик зонда атомно-силового микроскопа молекулу CO. Под действием электрических импульсов от молекул прекурсора составом C₂₄O₆ отщепилось шесть молекул угарного газа, и между соседними атомами углерода в кольце образовывалась третья связь. Выход продукта, по статистическим расчетам авторов, составил 13 процентов.

Исследователям удалось подробно «рассмотреть» молекулу и увидеть разницу в длинах связей между атомами углерода в кольце. Это свидетельствует о наличии чередующихся тройных связей с одинарными, как предсказывали теоретические расчеты методами Хартри-Фока, связанных кластеров и Монте-Карло.

Как утверждают авторы работы, благодаря своей высокой реакционной способности, полученные молекулы и их окисленные предшественники могут пригодиться в синтезе методом манипуляции атомов, примеров которого сейчас не так много.

УДК 543.3+543.9

Учащ. Я. А. Малихтарович
Науч. рук. Е. К. Бобко, учитель химии
(ГУО «Средняя школа № 2 г. Ляховичи»)

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Актуальность выбранной темы заключается в том, что каждому из нас хотелось бы разобраться, соответствует ли качество водопроводной воды санитарным нормам и возможно ли в условиях школьной лаборатории определить качество воды.

Методологической основой работы является органолептическое и гидрохимическое исследование проб водопроводной воды, взятой из двух источников: в городской местности в кабинета химии СШ № 2 г. Ляховичи, и в сельской местности в жилой квартире № 1 по адресу ул. Школьная, д. 3, д. Гончары.

Температуру воды определяли, погружая термометр в струю стекающей воды. Проба №1 – 14,5 С, проба №2 – 14 С. Температура воды в соответствии с санитарными нормами должна соответствовать 10-12 С.

Для определения запаха в 3 колбы наливали исследуемые пробы при температуре около 20 и 60 С. Накрывали колбы пробками и вращательными движениями несколько раз перемешивали содержимое, затем снимали пробки и определяли характер и интенсивность запаха. Результат исследования:

- при температуре 20 С: проба №1 – характер запаха ароматический, интенсивность – 1 балл, очень слабый, проба №2 – характер неопределённый, запаха нет – 0 баллов, проба №3 – запах неопределённый, интенсивность – 0 баллов;

- при температуре 60 С: проба №1 – характер запаха ароматический (огуречный), интенсивность – 1 балл, очень слабый, проба №2 – характер ароматический (цветочный), интенсивность – 1 балл, проба №3 – запах неопределённый, интенсивность – 0 баллов.

Для исследования вкуса и привкуса испытываемую воду набирали в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживали 3-5 с. В пробах №1 и №2 – интенсивность вкуса и привкуса слабая, что соответствует 2 баллам, проба №3 – вкус и привкус не ощущаются, интенсивность вкуса и привкуса равна 0 баллов. Для достоверного определения запаха и вкуса исследования проводили 3 человека.

Качественную оценку цветности производили, оценивая окраску воды в сравнении с дистиллированной водой. Все пробы не требовали фильтрации, так как не содержали взвешенных частиц, пробы №1, 2 и 3 – цвет сбоку и сверху не отмечен, градус цветности равен 0.

Исследование прозрачности воды проводили методом полуколичественного определения по шрифту. Результат исследования: проба №1 – высота столбца 31 см, проба №2 – высота столбца 30 см, проба №3 – высота столбца 32 см.

Для исследования жесткости в колбы наливали пробы воды по 60 мл, с помощью ложки-шпателя добавляли гидрокарбонат натрия и размешивали круговыми движениями. В пробе № 1 – слабое помутнение, проба № 2 – более сильное помутнение в сравнении с пробой № 1, проба № 3 – помутнение отсутствует. Слабое помутнение говорит о небольшом количестве катионов магния и кальция.

Исследование на содержание хлоридов в воде проводили на основе качественной реакции с ионами серебра сразу во всех пробах для сравнения и определяли пробы с наибольшей концентрацией,

определяя мутность воды по таблице. В пробах № 1 и № 2 – слабая муть, концентрация хлорид-ионов 1-10 мг/л, проба № 3 муть отсутствует.

Для определения наличия синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в 3 колбы наливали исследуемые пробы и плотно закрывали резиновой пробкой, после чего интенсивно встряхиваем 10 раз, открывали пробку и по количеству появившихся пузырьков определяли наличие данных веществ.

Результат исследования: проба № 1 – присутствовало небольшое количество пузырьков, проба №2 – в сравнении с пробой №1 пузырьков больше, проба № 3 – пузырьки отсутствовали.

Для исследования перманганатной окисляемости воды использовали насыщенный раствор перманганата калия, который по одной капле вносили к пробам и оставили на 1 час. Очень важно отметить, что в пробе №2 обесцвечивание раствора произошло сразу. Это говорит о значительном содержании органических веществ в воде. В пробе № 1 – слабо-розовый цвет, низкая окисляемость и минимальное загрязнение, проба № 2 – обесцвечивание раствора в момент исследования, средняя окисляемость, проба №3 – ярко-розовая окраска раствора, низкая окисляемость и минимальное загрязнение.

Наличие сульфат-ионов определяли, используя качественную реакцию с ионами бария. В пробах № 1, 2 и 3 – муть отсутствовала, содержание сульфат-ионов менее 5 мг/л.

Используя универсальную индикаторную бумагу, определили рН среды и сравнили со шкалой. Во всех пробах рН приблизительно равно 7.0. Для достоверности исследование повторили с использованием рН метра: проба № 1 – 6,8, проба № 2 – 6,9, проба № 3 – 6,9.

Качественная реакция на катионы железа с красной кровяной и жёлтой кровяной солью показали отсутствие данных ионов в воде, что объясняется дополнительной очисткой воды на станции обезжелезивания.

Оценка качества водопроводной воды проб № 1 и № 2:

- проба № 1 – соответствует основным требованиям санитарных норм, т. к. содержит небольшое количество кальция и магния, значит является мягкой, содержание хлоридов минимальное, сульфат-ионов менее 5 мг, СПАВ содержатся в небольших количествах, перманганатная окисляемость низкая, что соответствует минимальному загрязнению воды, катионы железа отсутствуют, рН равно 6,8, органолептические характеристики соответствуют норме.

- проба № 2 – соответствует основным требованиям санитарных норм, т. к. содержит небольшое количество кальция и магния, содержание хлоридов и сульфатов минимальное, содержание СПАВ больше чем в пробе № 1, перманганатная окисляемость более высокая чем в первой пробе, но не критическая, катионы железа отсутствуют, рН равно 6,9, органолептические характеристики соответствуют норме.

Выводы:

1. Провести частичный химический анализ качества водопроводной воды в школьной лаборатории возможно.

2. Для улучшения качества водопроводной воды пробы № 2 в домашних условиях возможно использование очистных фильтров или бутилированной воды.

3. Целесообразнее в школе использовать бутилированную воду.

УДК 546.26-162-022.532

Учащ. Д. А. Окуневич

Науч. рук. В. А. Старовойтова, учитель химии
(ГУО «Средняя школа №5 г. Могилева»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФЕНА В ПОВЫШЕНИИ ПРОЧНОСТИ И ГИБКОСТИ СМАРТФОНОВ И НОСИМЫХ ГАДЖЕТОВ

Одно из важнейших направлений, определяющих развитие всех отраслей промышленности, строительства, медицины и сферы услуг – это производство и использование новых перспективных материалов с уникальными полезными свойствами, позволяющими изменить принципы эксплуатации самих изделий или снизить себестоимость их изготовления.

Цель исследования – представить анализ изучения научно-практической проблемы в области перспективы использования графена в создании прочности и гибкости смартфонов и носимых гаджетов. Задачи: 1) подобрать и проанализировать научную, учебную и популярную литературу по изучаемой проблеме; 2) изучить исторические аспекты получения и применения графена; 3) осуществить анализ установленных закономерностей состава, строения, свойств графена в процессе его получения, обработки и эксплуатации; 4) выявить перспективные технологии изготовления и производства изделий из графена. Объект исследования – применение перспективных неметаллических материалов с уникальными свойствами, позволяющих изменить принципы эксплуатации электронных цифровых устройств коммуникации. Предмет исследования – перспективы использования гра-