

Педсовет.76

«Естественнонаучная грамотность: чему и как учить. Лучшие практики»

Химический эксперимент с использованием цифрового оборудования, как средство формирования естественнонаучной грамотности школьников



Александрова Елена Викторовна, к.п.н.,
доцент кафедры Химии, теории и
методики преподавания химии ЯГПУ им.
К.Д. Ушинского
e-mail: eva.yar@mail.ru



Чему учит химический эксперимент с использованием цифровых датчиков?



- 1) **Собирать** количественную информацию о веществах и процессах;
- 2) **Анализировать и сравнивать** количественные данные;
- 3) **Объяснять** химические явления на основе количественных данных;
- 4) **Прогнозировать** результаты химических процессов или поведение веществ в растворах;
- 5) **Планировать и моделировать** химический эксперимент.

Особенности эксперимента с использованием цифровых датчиков

Традиционный эксперимент	С использованием цифровых датчиков
Построен на качественных реакциях (уровень XVII века)	Позволяет сравнивать количественные величины, углубляя представления о химических процессах
Требует длительного наблюдения	Быстрый результат
Носит иллюстративный характер	Ориентирует на исследование, вскрытие невидимых механизмов
Предполагает сбор достаточно сложных установок (сложная техника эксперимента)	Простое в использовании оборудование

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ

Цель: исследование вопроса о взаимном влиянии атомов в молекуле, о зависимости силы органических кислот от их строения; развитие понятия о сильных и слабых кислотах на примере органических кислот. Применение знаний о качественных реакциях на анионы кислотных остатков.



Контекст



Как часто в нашей жизни мы сталкиваемся с лимонной кислотой? Буквально каждое мгновение, потому что в каждой клетке нашего организма образуется это вещество, как активный участник обмена веществ. Если присмотреться к этикеткам соков, джемов, конфет и тортов, то мы можем обнаружить её под кодом E330 – это часто используемая пищевая добавка. Ещё средством на основе лимонной кислоты можно почистить чайник от накипи.

Контекст



Для чего нужна щавелевая кислота? Щавелевая кислота не столь широко используется в пищевой промышленности. Зато она важна для производства пластмасс, красителей, чернил, пиротехники, средств бытовой химии, а также для очистки металлов от накипи и ржавчины.

Контекст



Где используют соляную кислоту?

При помощи соляной кислоты можно извлекать металлы из руд, осаждать серебро и растворять золото.

А ещё соляную кислоту применяют для получения хлоридов цинка, марганца, железа и др. металлов; для очистки керамических и металлических изделий от загрязнений и дезинфекции.

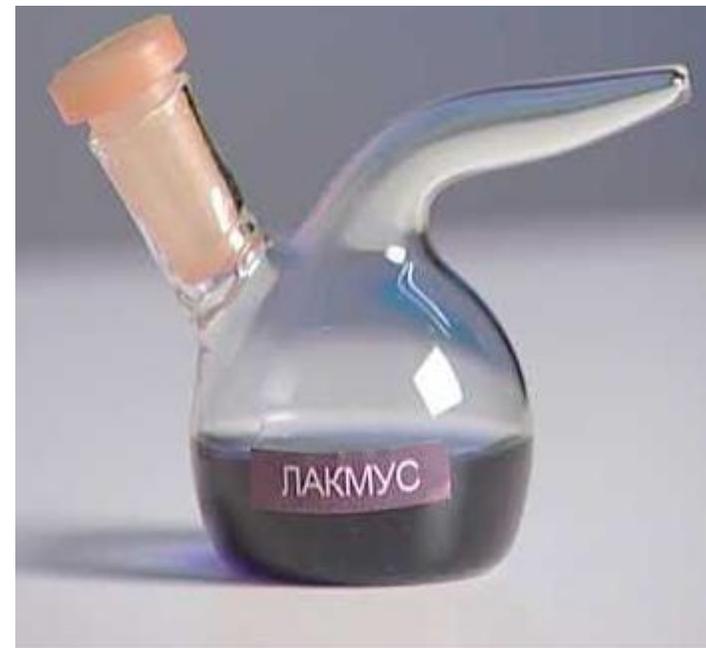
Задание 1



Сможем ли мы отличить раствор одной кислоты от двух других? Приступим к делу.

Даны три пронумерованных стакана, в которых содержатся 0,1 М растворы лимонной, щавелевой и соляной кислот, необходимо определить в каком стакане какое вещество находится.

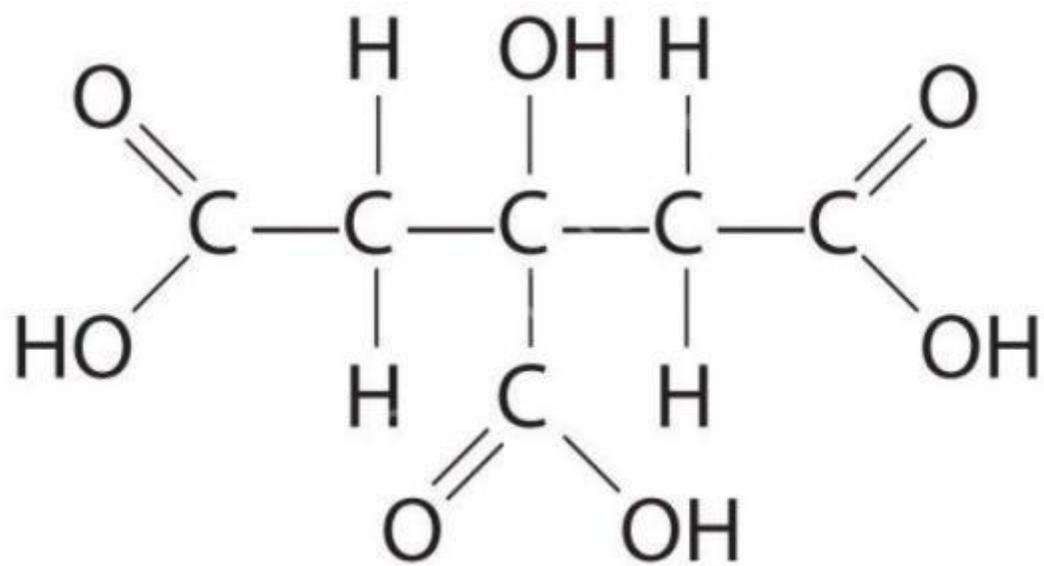
Оборудование и реактивы: датчик кислотности, индикатор лакмус, нитрат серебра, хлорид кальция.



Планирование эксперимента

Датчик или реактив	Раствор № 1	Раствор № 2	Раствор № 3
лакмус	красный	красный	красный
датчик pH	2,4	1,7	1,0
нитрат серебра	белый осадок	белый осадок	белый осадок
нитрат кальция	помутнение раствора	белый осадок	-
Вещество в растворе	Лимонная кислота	Щавелевая кислота	Соляная кислота

Обсуждение полученных данных



Лимонная кислота



Соляная кислота

Вопросы к работе:

1) Можно ли на основании кислотности растворов различить кислоты?

На основании кислотности растворов и известной силе кислот можно различить кислоты.

2) Можно ли считать выпадение осадка при реакции с нитратом серебра однозначным указанием на присутствие в растворе хлорид-ионов?

Выпадение осадка при реакции с нитратом серебра не является однозначным указанием на присутствие в растворе хлорид ионов.

3) Почему щавелевая и соляная кислоты не используются в пищевой промышленности? Из-за низкого значения рН среды водного раствора, т.е. сильной кислотности.

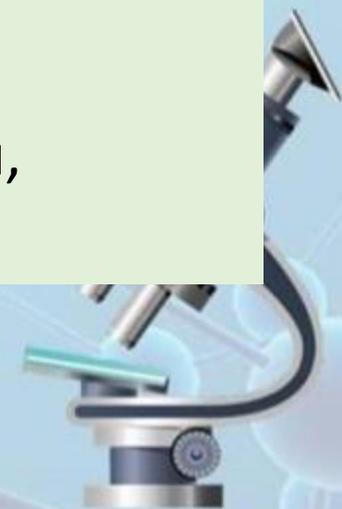


Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ

Цель: практическое применение и обобщение знаний о сильных и слабых кислотах, сильных и слабых электролитах, о гидролизе солей. Сравнить методы качественного и количественного анализа растворов.

Задание 2: распознать, какие вещества находятся в каждом из четырех образцов: 0,1 М растворы соляной и уксусной кислот, ацетата и хлорида натрия, используя предлагаемое оборудование и реактивы.

Оборудование и реактивы: датчик кислотности, датчик проводимости, индикатор лакмус, нитрат серебра, хлорид бария, хлорид алюминия.



Планирование эксперимента

Учащимся нужно спланировать эксперимент, смоделировать его, предсказать результаты, опираясь на знания о гидролизе солей, силе кислот и электролитов.

Датчик или реактив	Раствор № 1	Раствор № 2	Раствор № 3	Раствор № 4
лакмус	красный	красный	синий	фиолетовый
датчик pH	2,8	0,9	8,7	7,0
нитрат серебра	-	белый творожистый осадок	-	белый творожистый осадок
датчик проводимости мкСм/см	7330,3	21035	18975,6	21035
Вещество в растворе	Уксусная кислота	Соляная кислота	Ацетат натрия	Хлорид натрия

Вопросы к работе:

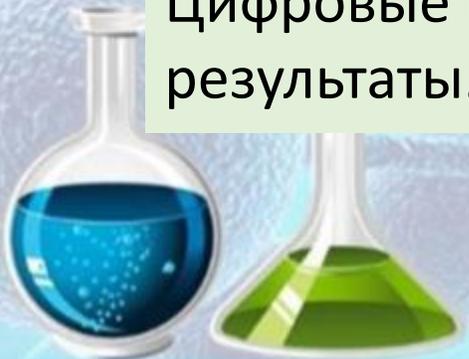
1) Какой метод позволяет однозначно распознать вещества в растворе? Однозначно распознать вещества в растворе позволяет определение показателя кислотности при помощи цифрового датчика.

2) Можно ли только при помощи традиционных (нецифровых) методов определить вещества в эксперименте?

Можно, используя индикатор (лакмус) и качественную реакцию на хлорид ион.

3) Зачем нужно использовать цифровые и традиционные методы распознавания веществ?

Цифровые и традиционные методы подтверждают (дополняют) полученные результаты.



Проблемы

1. Оснащение соответствующим оборудованием школьного кабинета химии
2. Уровень ИКТ учителя
3. Практически полное отсутствие методической поддержки (не разработаны практикумы с описанием техники и методики химического эксперимента с использованием цифрового оборудования)



Благодарю за внимание!

Контакты:

eva.yar@mail.ru

Александрова Елена Викторовна

