

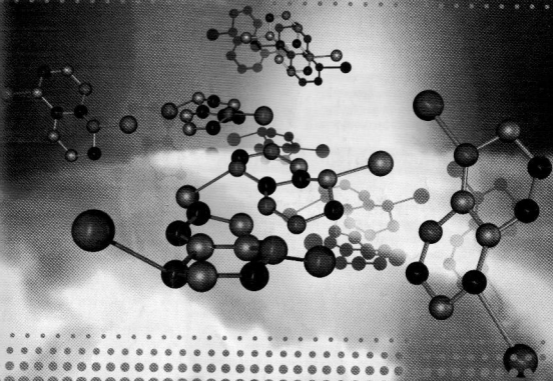
ХИМИЯ

Научно-методический журнал

ISSN 0368-5632

В ШКОЛЕ

4' 2008



- О радиации — беспристрастно
- Кейс-технология для развития одарённости
- Из опыта создания школьного научного общества

ХИМИЯ В ШКОЛЕ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЁТСЯ С 1937 ГОДА

- 2 Дранишникова Л. И.
ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ
- 4 Хмельков С. Б.
А КАК ПО ЗАКОНУ?..

НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- 8 Мартыненко Б. В., Михалёва М. В.
О РАДИАЦИИ — БЕСПРИСТРАСТНО

МЕТОДИКА И ОБМЕН ОПЫТОМ

- 13 Пажитнева Е. В.
КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
ОДАРЁННОСТИ
- 17 Голубкова Г. Л., Степанова В. Н.
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
В ГИМНАЗИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ
- 24 Меринова Л. И.
ИЗ ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
- 28 Ефимкина А. И.
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УРОКА

Технология педагогических мастерских

- 34 Пантюхина И. Р.
О ХОЛЕСТЕРИНЕ ЗАМОЛВИТЕ СЛОВО
- 40 Попова Л. И.
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ,
ЖИРЫ: ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ
ЗНАНИЙ

Попробуйте так

- 41 Кольцова Г. А.
ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК «ХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА РАСТВОРОВ КИСЛОТ»

- 43 Дерябина Н. Е.
РЕШЕНИЕ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ
С ПОМОЩЬЮ ОБОБЩЁННОГО МЕТОДА

Готовим учащихся к Единому государственному экзамену

- 50 Хабибуллина А. Б., Хамитова А. И.
О МЕТОДИКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ С

В школах за рубежом

- 54 Борунова Е. Б., Чернобельская Г. М.
О ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНАХ
В ШКОЛАХ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Чем занять ученика

- 61 Пильникова Н. Н.
УГЛЕВОДОРОДЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- 64 Насиров Р. Н., Баймукашева Г. К.,
Матвеева Э. Ф.
ЭКСПЕРИМЕНТ МЕЖПРЕДМЕТНОГО ХАРАКТЕРА
НА ЗАНЯТИЯХ КРУЖКА

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА

- 71 Поддубная-Скоркина М. Д.
ИЗ ОПЫТА СОЗДАНИЯ
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ

Готовимся к изучению химии

- 75 Афанасьева О. В.
СКАЗКА «БУДУ ХИМИЮ УЧИТЬ»

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ

- 77 Изюмов И. А.
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ЗОДЧЕСТВО ПРИРОДЫ

ЛИТЕРАТУРА

Кузнецов Б. А. Биология. — М.: Высшая школа, 1975. — С. 12.

Назаренко В. М. Экологизированный курс химии: от темы к теме. — М.: Просвещение, 2000. — С. 43–46.

Настольный справочник школьника. — СПб.: Весь, 2006. — Т. 1. — С. 390–391.

Николаев Л. А. Металлы в живых организмах. — М.: Просвещение, 1986. — С. 20.

<http://www.uis.ssu.samara.ru/~nauka>

А. И. Ефимкина

СШ № 2, г. Бородино, Красноярский край

Организация и проведение ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УРОКА

Как показывает опыт, один из самых сложных в методическом плане этапов учебно-исследовательской работы с учащимися — момент их первичного включения в собственную исследовательскую деятельность. Дети, конечно, исследователи по своей природе, но прежде их надо научить самому процессу исследования: выявлению проблем через столкновение между «знаю» и «не знаю», разработке гипотезы, наблюдению, проведению эксперимента и т. п. Уроки, организованные в исследовательском режиме, открывают перед школьниками новые горизонты для самостоятельных научных исследований.

Предлагаю один из способов организации исследовательского урока в 11-м классе по теме «Мыла» (2 ч). Это урок получения новых знаний при проведении практической исследовательской работы, на нём применяются проблемно-поисковый и исследовательский методы обучения.

Цель урока: сформировать понятие об основных свойствах мыл через организацию исследовательской деятельности на уроке.

Задачи: организовать работу, направленную на формирование исследовательских умений учащихся; раскрыть содержание темы и показать особенности строения и свойств мыл; создать условия для обучения школьников практическому применению

предметных знаний и умений в повседневной жизни.

Оборудование: проектор, экран для мультимедийной презентации, штатив с пробирками, химические стаканы, стеклянные палочки, пипетки, фарфоровые чашки и ложечки, металлические палочки, спиртовки, спички, держатели, предметные стёкла, загрязнённые тряпочки; карбонат натрия, хлорид натрия, растительное масло, мыла — твёрдое и жидкое, вода, жёсткая вода (с добавлением хлорида кальция), универсальная индикаторная бумага.

Ход урока

Организация класса и установка на работу

На экране слайд со словами А. С. Пушкина: «О, сколько нам открытий чудных готовит просвещенья дух...»

Сообщаю учащимся, что они будут работать в пяти группах, по пять человек в каждой. Работа будет направлена на самостоятельное получение новых знаний.

На столах учащихся лежит рабочая тетрадь урока, в которой каждая группа будет отмечать результаты своей работы. На титульном листе необходимо написать фамилии тех, кто работает в данной тетради.

Весь маршрут деятельности указан в этой тетради. Лишь иногда работа группы будет прерываться для подведения промежуточных итогов.

Напоминаю школьникам о необходимости соблюдения правил безопасности при работе с химическим оборудованием и реактивами и обращаю их внимание на стенды «Правила безопасности в кабинете химии» и «Правила нагревания веществ».

Если учащимся будет что-то непонятно по ходу работы, они могут задать вопросы учителю.

После этого учащиеся приступают к работе.

Постановка проблемы

Учащиеся начинают выполнять задание 1, приведённое в тетради (см. ниже).

Прерываю самостоятельную работу учащихся для обсуждения и совместной формулировки проблемы, цели и темы урока. После выдвижения различных вариантов

подвожу школьников к формулировкам, которые наиболее правильно отражают ход исследования.

Проблема: почему мыльная вода имеет лучшие моющие свойства по сравнению с обычной?

Цель: исследовать свойства мыла и мыльной воды.

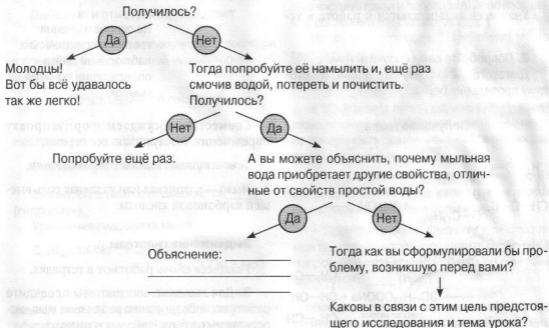
Тема: «Мыла».

В виде компьютерной презентации на экране поочерёдно появляются формулировки проблемы, цели, темы урока.

Учитель. «Да здравствует мыло душистое, и полотенце пушистое, и зубной порошок, и густой гребешок...» Впрочем, дальше можно и не продолжать. Все вы с раннего детства знаете эти строки Корнея Чуковского из «Мойдодыра». Я не случайно вспомнила именно детское стихотворение. Всё дело в том, что один из первых замечательных продуктов химии, с которым знакомится маленький человечек, — это мыло.

Мыла бывают разные.

1. Возьмите загрязнённую тряпочку. Очистите загрязнение, смочив тряпочку водой (при этом можно потереть её руками).



Обращаю внимание учащихся на выставку, на которой представлены различные мыла: детские, женские, мужские; гигиенические и для хозяйственных нужд; твёрдые и жидкие.

Современный рынок этой продукции никого не оставит равнодушным.

Когда же впервые было изготовлено мыло?

Мыло стало известно человеку ещё в VI в. до н. э., когда финикийцы и галлы научились варить его из козьего жира и древесной золы. А вот самое раннее письменное упоминание о мыле в европейских странах встречается у римского писателя и учёного Плиния Старшего (I в. н. э.). О ценности мыла в качестве очищающего средства высказывался древнеримский врач Гален. Развитию мыловарения способствовало наличие сырьевых источников. Например, марсельская мыловаренная промышленность, известная с эпохи раннего Средневековья, располагала оливковым маслом и содой.

Работа над определением главного понятия

Учащиеся возвращаются к работе в тетрадах.

2. Попробуйте сами получить мыло.

Для этого сначала изучите теорию и методику проведения опыта.

Можно в качестве реагента брать гидроксид калия KOH, тогда формула мыла будет $C_{17}H_{35}COOK$.

Методика проведения опыта

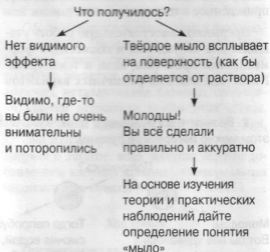
• Приготовьте концентрированный раствор стиральной соды. Исследуйте среду раствора с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Среда раствора _____ (щелочная).

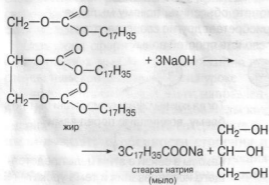
• Хорошо нагрейте в пробирке полученный раствор соды.

• Постепенно, по каплям добавляйте растительное масло, пока оно не перестанет растворяться.

• В полученный раствор насыпьте немного поваренной соли (этот процесс называется высаливанием).



Получение мыла



Совместно обсуждаем формулировку определения. Выслушиваю все версии.

Демонстрация слайда с определением.

Мыло — натриевая или калиевая соль высшей карбоновой кислоты.

Выдвижение гипотезы

Учащиеся вновь работают в тетрадах.

3. Для выдвижения гипотезы проведите работу по исследованию различных мыл, используемых в быту (твёрдых и жидких).

- Растворите в воде немного мыла:
 - в стакане № 1 — жидкого;
 - в стакане № 2 — твёрдого.

● Определите по окраске пламени наличие ионов Na^+ и K^+ в этих растворах. Для этого металлическую палочку обмакните в раствор и внесите в пламя спиртовки.

Сделайте вывод:

жидкость из стакана № 1 (жидкое мыло) окрашивает пламя в фиолетовый цвет, значит, раствор содержит ионы ____ (K^+);

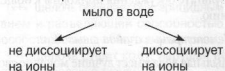
жидкость из стакана № 2 (твёрдое мыло) окрашивает пламя в жёлтый цвет, значит, раствор содержит ионы ____ (Na^+).

На основании этого дайте определения.

Жидкие мыла — это калиевые соли высших карбоновых кислот.

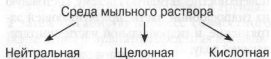
Твёрдые мыла — это натриевые соли высших карбоновых кислот.

4. Если в растворе есть ионы, значит,



Выберите и отметьте верный ответ.

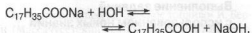
5. Исследуйте среду полученного раствора с помощью универсальной индикаторной бумажки.



Выберите правильный ответ.

Значит, соль (мыло) подвергается _____ (гидролизу).

Уравнение гидролиза мыла:



Уравнение гидролиза подтверждает наличие в растворе ионов ____ (OH^-), которые и обуславливают _____ (щелочную) среду.

Также в результате гидролиза мыла образуется малодиссоциирующее вещество $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ — *стеариновая кислота*.

А теперь предложите гипотезу.

Прерываю самостоятельную работу учащихся для обсуждения вариантов гипотезы.

Гипотеза: моющая способность мыла обусловлена особыми свойствами веществ, находящихся в его водном растворе.

Окончательную формулировку демонстрирую на экране.

Обоснование гипотезы

Учащиеся работают в тетрадях.

6. Прочитайте следующий текст и выполните предложенные опыты.

Мытьё и стирка — сложные физико-химические процессы. Действие моющих веществ направлено на то, чтобы обеспечить как можно более полное удаление загрязнений, например жира, с поверхности раздела между тканью и моющей жидкостью.

Таким образом, *моющее действие* — это способность моющих средств и их растворов удалять с отмываемых поверхностей прилипшие частицы грязи и переводить их во взвешенное состояние в виде эмульсий и суспензий.

Но как это происходит? В чём особенность мыльной воды?

Чтобы ответить на эти вопросы, надо сравнить мыльную воду с обычной.

- Вода может легко подниматься по капиллярным каналам. Например, она поднимается на поверхность Земли, движется в тканях растений и животных.

- Вода стремится иметь наименьшую поверхность, поэтому её капля имеет форму шара. Можно капнуть и посмотреть.

- Проведите опыт. Смочите две стеклянные пластинки водой, соедините их. А теперь попробуйте разъединить. Легко ли они разъединятся? ____ (Нет.)

Все эти примеры подтверждают факт наличия *большого поверхностного натяжения*

воды. Оно-то и препятствует контакту воды с загрязняющими веществами. Значит, чтобы вещество обладало моющим действием, оно должно прежде всего значительно **снижать поверхностное натяжение воды.**

Только благодаря этому моющая жидкость может проникать в мелкие поры очищаемого материала.

Повторите опыт. Смочите две стеклянные пластинки мыльной водой, соедините их. Легче ли они теперь отрываются друг от друга? _____ (Да.)

Таким образом, **поверхностно-активные вещества (ПАВ)** — это органические вещества, снижающие поверхностное натяжение воды на границе раздела фаз.

ПАВ имеют в своём составе полярную группу: $-\text{COOH}$, $-\text{COONa}$, $-\text{SO}_3\text{Na}$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, а также неполярный углеводородный радикал линейного строения, содержащий от 10 до 18 атомов углерода.

Выберите и обведите кружком группу, которая есть в мылах ($-\text{COONa}$).

Укажите формулу углеводородного радикала, содержащегося в мылах _____ ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}$).

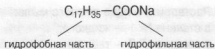
Схематическое строение молекулы ПАВ показано на рисунке.



Впишите в прямоугольник нужную формулу ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa}$).

Вы видите, что молекула мыла состоит как бы из двух частей: **гидрофильной** (т. е. имеющей сродство к воде — полярному растворителю) и **гидрофобной** (т. е. не взаимодействующей с водой, но охотно вступающей в контакт с загрязняющими веществами, например жирами и маслами).

В формуле мыла укажите гидрофобную и гидрофильную части.



Гидрофильные и гидрофобные группы находятся на разных концах длинной молекулы. Такие молекулы прикрепляются своими _____ (гидрофобными) концами к жирной поверхности, а _____ (гидрофильными) торчат наружу, словно иголки у ежа.

Вода эти «иголки» хорошо смачивает, молекулы воды окружают такого «ежа», отрывают его от поверхности и уносят прочь.

Таков принцип действия мыла.

А чтобы поскорее удалить грязь с ткани или рук, мы их дополнительно _____ (трём щёткой и губкой, т. е. воздействуем механически).

Итак, сделайте вывод.

Прерываю самостоятельную работу учащихся для совместной формулировки вывода. Выслушиваем разные версии рабочих групп. В результате обсуждения приходим к общему мнению.

Демонстрация слайда с выводом.

Мыльная вода имеет лучшие моющие свойства по сравнению с обычной водой, так как:

- имеет меньшее поверхностное натяжение, что даёт ей возможность проникать к частицам загрязнителя;
- раствор мыла представляет собой поверхностно-активную систему, состоящую из гидрофобной части, притягивающей загрязнение, и гидрофильной части, притягивающей воду;
- молекулы мыла одинаково сильно взаимодействуют и с молекулами загрязнителей, и с молекулами воды, что и позволяет мыльной воде смывать жир и грязь.

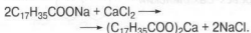
Выполнение заданий с использованием новых знаний

Учащиеся продолжают работу в тетрадах.

7. Исследуйте действие жёсткой воды на мыльную воду.

Прилейте мыльный раствор к жёсткой воде (в ней много ионов Ca^{2+}).

Что получилось? _____ (Выпал осадок.)
Напишите уравнение реакции:



Назовите полученное вещество.

Как это явление влияет на моющее действие мыла? Порассуждайте и ответьте. (Образующийся осадок стеарата кальция препятствует проникновению ПАВ к молекулам загрязнителя, а также не способствует снижению поверхностного натяжения воды. Поэтому жёсткая вода снижает моющую способность мыла. Чтобы стирать в такой воде, нужно добавить в неё компоненты, разлагающие осадок, например кислоты.)

8. Как вы думаете, какое влияние оказывает щёлочь, образующаяся при гидролизе мыла, на ткани и кожу?

Порассуждайте, выделите плюсы и минусы этого воздействия.

(«+»: щёлочь обладает бактерицидным действием и разъедающей способностью, что способствует очищению ткани от грязи;

«-»: щёлочь сушит кожу, нарушая её pH, разъедает волокна тканей.)

Подведение итогов исследования

Вопросы для подведения итогов имеются в рабочей тетради и выведены на экран.

Учащиеся сначала работают в группах, а затем организую процесс совместного осмысления результатов, предлагая школьникам несколько вопросов.

? Получили ли вы новое знание?

? Если да, то что этому способствовало?

? Использовали ли вы ранее полученные теоретические знания в ходе исследования?

? Получилось ли доказать гипотезу с помощью эксперимента?

? Можно ли использовать эти знания в повседневной жизни?

? Сделайте вывод о своей деятельности на уроке. Попробуйте чётко назвать те этапы исследовательской деятельности, которые вы прошли.

Группы сдают рабочие тетради исследования.

Домашнее задание. Дать ответы на следующие вопросы.

? Как влияет температура воды на моющую способность мыла?

? Как влияют ароматические и красящие вещества на качество мыла?

? Что такое крем-мыло?

? Что такое шампуни? В чём их отличие от жидких мыл?

? Каковы особенности моющих средств, используемых для хозяйственных нужд?

? Стиральный порошок — это мыло или нет?

Начать обсуждение вопросов лучше в классе. Учащиеся выдвигают различные версии ответов. Окончательно проработать любую из вопросов предлагаю дома. При этом они могут использовать схему исследования, по которой работали на уроке. ■

ИССЛЕДОВАНИЯ, ОТКРЫТИЯ, ПРОГНОЗЫ

Одноклеточные водоросли приносят пользу

Основатель общества «Зелёное топливо» И. Берзин (Массачусетский технологический институт, США) предлагает для сокращения газовых эмиссий теплоэлектростанций использовать водоросли. Идея проста: выбросы газов циркулируют в биореакторах, где одноклеточные водоросли

усваивают CO_2 в процессе фотосинтеза и бурно растут. Создаваемую таким образом биомассу будут затем сжигать для получения энергии. На ближайшее время намечен полномасштабный эксперимент с водорослью *Dunaliella tertiolecta* на ТЭЦ, работающей на природном газе.

Science et Vie. — 2006. — № 1060. — P. 29 (Франция).

Природа. — 2006. — № 10