DOI: 10.17117/na.2015.07.435

Поступило в редакцию: 28.07.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.07.435.pdf>

**Петькина Е.Д., Куркина Е.А., Иванова Т.Г.
Методические рекомендации по оптимизации
физического школьного эксперимента
по теме «Свойства жидкостей»**

**Petkina E.D., Kurkina E.A., Ivanova T.G.
Methodical recommendations for the optimization of
a physical experiment on "Conditions of fluids"**

В данной статье представлены методические рекомендации к проведению и оптимизации лабораторного практикума, которые содержат перечень оборудования, теоретические положения по содержанию работы, схемы, чертежи, вывод формул и пр., описание неизвестных приборов, ход работы (порядок выполнения), контрольные вопросы, на которые предлагается ответить учащимся после выполнения физических экспериментов. Данная работа позволит приобрести учащимся практические умения и навыки работы с лабораторным оборудованием, измерительными приборами и техническими устройствами, систематизировать знания, установить внутрисубъектные и межпредметные связи

Ключевые слова: поверхностное натяжение воды, смачиваемость, краевой угол

Петькина Екатерина Дмитриевна

Бакалавр

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Куркина Екатерина Александровна

Бакалавр

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

This article presents the guidelines for and optimization of laboratory workshop, which contain a list of the equipment, the theoretical position on the content of the work, diagrams, drawings, formulas, and so conclude., The description of an unknown device, the execution order, control issues, which students are asked to answer after performing physical experiments. This work will enable students to acquire practical skills working with laboratory equipment, instrumentation and technical devices, organize knowledge, set Intra and interdisciplinary communication

Key words: surface tension, wettability, the contact angle

Petkina Ekaterina Dmitriyevna

Bachelor

Krasnoyarsk State Pedagogical University named V.P. Astafieva
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Kurkina Ekaterina Aleksandrovna

Bachelor

Krasnoyarsk State Pedagogical University named V.P. Astafieva
Krasnoyarsk, Perenson st., 7

Иванова Татьяна Геннадьевна

Бакалавр

Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева

г. Красноярск, ул. Перенсона, 7

Ivanova Tatyana Gennadyevna

Bachelor

Krasnoyarsk State Pedagogical University named
V.P. Astafieva

Krasnoyarsk, Perenson st., 7

В статье представлены методические рекомендации по оптимизации физического школьного эксперимента по теме «Свойства жидкостей».

Школьный физический эксперимент это неотъемлемая часть программы курса физики средней школы. Его проведение способствует глубокому, прочному и осознанному усвоению учебного материала, а также приобретению учащимися практических умений и навыков работы с лабораторным оборудованием, измерительными приборами и техническими устройствами. Учебный физический эксперимент является средством обучения физики.

К школьному физическому эксперименту относятся:

1. Фундаментальные опыты, составляющие основу современной физики (часть в виде демонстраций, выполняемых учителем, а часть в виде лабораторных опытов, проводимых учащимися).

2. Демонстрационные опыты, постановка которых вытекает из педагогических соображений.

3. Фронтальные лабораторные работы.

4. Физический практикум. Учащиеся отдельными группами выполняют лабораторные работы по разделу или курсу физики на оборудовании более сложном по сравнению с оборудованием для фронтальных работ.

Основными целями физического практикума в школе являются:

– Способствовать оптимальному выполнению общих задач обучения физике (развитие мышления, формирование познавательных способностей и т.д.)

– Способствовать систематизации знаний, установлению внутрипредметных и межпредметных связей.

– Обобщить и закрепить знания по наиболее важным вопросам курса физики.

– Способствовать политехническому образованию (ознакомить учащихся с некоторыми техническими приборами, с методами определения физических величин, встречающихся в технике, и пр.).

– Привить ряд политехнических умений и навыков: собирать установки и выполнять наблюдения; обращаться с измерительными приборами; разбираться в конструкции прибора по описанию; выполнять измерения и обрабатывать полученные результаты; делать вывод по результатам проведенного эксперимента; работать с химической посудой, источниками тепла, света, электрической энергии; организовывать свое рабочее место и соблюдать технику безопасности.

Нами разработаны методические рекомендации к проведению и организации лабораторного практикума, которые содержат перечень оборудования, теоретические положения по содержанию работы, схемы, чертежи, вывод формул и пр., описание неизвестных приборов, ход работы (порядок выполне-

ния), контрольные вопросы, на которые предлагается ответить учащимся после выполнения физических экспериментов.

Рассмотрим краткий пример выполнения физического школьного практикума на тему «Свойства жидкостей»:

Теоритическая часть

С силами притяжения между молекулами и подвижностью молекул в жидкостях связано проявление сил поверхностного натяжения.

Силой поверхностного натяжения называют силу, которая действует вдоль поверхности жидкости перпендикулярно к линии, ограничивающей эту поверхность, и стремится сократить ее до минимума.

Коэффициент σ называется коэффициентом поверхностного натяжения ($\sigma > 0$). Таким образом, коэффициент поверхностного натяжения равен работе, необходимой для увеличения площади поверхности жидкости при постоянной температуре на единицу. В СИ коэффициент поверхностного натяжения измеряется в джоулях на метр квадратный (Дж/м²) или в ньютонах на метр ($1 \text{ Н/м} = 1 \text{ Дж/м}^2$). Следовательно, молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избыточной по сравнению с молекулами внутри жидкости потенциальной энергией. Потенциальная энергия E_p поверхности жидкости пропорциональна ее площади:

$$E_p = A_{\text{внеш}} = \sigma S$$

Минимум знаний

Работа, которую нужно проделать, чтобы вытащить некоторое количество молекул из глубины жидкости на поверхность (то есть увеличить площадь поверхности жидкости):

$$\Delta A_{\text{внеш}} = \sigma \Delta S$$

Коэффициент σ называется коэффициентом поверхностного натяжения ($\sigma > 0$). Таким образом, коэффициент поверхностного натяжения равен работе, необходимой для увеличения площади поверхности жидкости при постоянной температуре на единицу:

$$E_p = A_{\text{внеш}} = \sigma S$$

В СИ коэффициент поверхностного натяжения измеряется в джоулях на метр квадратный (Дж/м²) или в ньютонах на метр ($1 \text{ Н/м} = 1 \text{ Дж/м}^2$).

Оборудование

- 1) проекционный динамометр чувствительности;
- 2) штатив;
- 3) проекционный аппарат;
- 4) плоскопараллельная кювета или химический стакан;
- 5) раствор мыла.

Выполнение работы

Для демонстрации опыта устанавливают динамометр с петлей вблизи конденсора проекционного аппарата и с помощью объектива с оборотной призмой проецируют прибор. На экране должны быть четко видны шкала динамометра, указатель и часть петли.

Затем подставляют под петлю кювету с раствором мыла так, чтобы верхняя сторона петли была погружена. При медленном опускании кюветы петля

затянется сплошной мыльной пленкой и на пружину будет действовать направленная вниз сила поверхностного натяжения. Эту силу легко определить по показаниям динамометра, заметным для всего класса. А зная силу, полученную в одном из таких опытов (например, 3,5 мН), и длину проволочной перекладины (5 см), легко найти коэффициент поверхностного натяжения: $\sigma = F/l$.

Повторяют опыт для какой-либо другой жидкости и находят ее коэффициент поверхностного натяжения. Обращают внимание учащихся, что полученные величины довольно хорошо соответствуют табличным значениям коэффициента поверхностного натяжения.

Данная работа позволит приобрести учащимися практические умения и навыки работы с лабораторным оборудованием, измерительными приборами и техническими устройствами, систематизировать знания, установить внутрипредметные и межпредметные связи.

Список литературы:

1. Ангерер Э. Техника физического эксперимента. М. 1962.
2. Буров В.А., Зворыкин Б.С., Кузьмин А.П. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч. 1 // Механика, молекулярная физика, основы электродинамики. Просвещение, 1978. С. 351.
3. Васильев А.Э. Курс общей физики. Молекулярная физика и термодинамика. СПб.: СПбГТУ.
4. Кабардин О.Ф. Физика. Справочник школьника. М.: 2008. 575 с.

© 2015, Петькина Е.Д., Куркина Е.А., Иванова Т.Г.
Методические рекомендации по оптимизации
физического школьного эксперимента по теме
«Свойства жидкостей»

© 2015, Petkina E.D., Kurkina E.A., Ivanova T.G.
Methodical recommendations for the optimization of
a physical experiment on "Conditions of fluids"