

*Чыныбаев Р.Р., Джумабаев К.А., Тойгонбай уулу Б.*

**СУЮКТУКТАРДЫН ЭЛЕКТР ӨТКӨРҮМДҮҮЛҮГҮ ЖӨНҮНДӨГҮ  
ТҮШҮНҮКТҮ КАЛЫПТАНДЫРУУДА ФИЗИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИ  
УЮШТУРУУНУН ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

*Чыныбаев Р.Р., Джумабаев К.А., Тойгонбай уулу Б.*

**ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА  
ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОНЯТИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ  
В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛАХ**

*R.R. Chynubaev, K.A. Dzhumabaev, Toigonbai uulu B.*

**TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF PHYSICAL EXPERIMENT  
ON THE FORMATION OF THE CONCEPT OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY  
OF FLUIDS IN SECONDARY AND HIGH SCHOOLS**

УДК: 371.31

*Макалa окуучулардагы аң-сезиминде илимий түшүнүктөрдү калыптандыруу көйгөйүнө арналган. Анда суюктуктардын электр өткөрүмдүүлүгү жөнүндөгү түшүнүктү калыптандырууда физикалык экспериментти уюштуруунун өзгөчөлүктөрү, жабдыктары жана технологиясы жөнүндө жазылган.*

**Негизги сөздөр:** *илимий түшүнүктөр, заттын касиеттери, түшүнүктү калыптандыруу жана өнүктүрүү, суюктуктардын электр өткөрүмдүүлүгү.*

*Данная статья посвящена проблеме технологии организации физического эксперимента в формировании научных понятий у школьников и студентов в процессе обучения физики. В статье проведены психолого-педагогические особенности использования наглядности процессе формирования научных понятий. Анализирован связь строения вещества и его свойств в физике и химии.*

**Ключевые слова:** *научные понятия, свойства вещества, формирование и развитие понятий, электропроводность жидкостей.*

*This article is devoted to the technology of the organization of physical experiment in the formation of scientific concepts in pupils and students in the process of scientific concepts. It analyzes the relationship of the structure of substance and its properties in physics and chemistry*

**Key words:** *scientific concepts, properties of the substance, the formation and development of concepts, the electrical conductivity of fluids.*

Знание о свойствах веществ включает в себя совокупность понятий «химические и физические свойства», «химическая активность», «реакционная способность».

Свойство – присущий веществу признак, делающий ее сходной или различной с другими веществами и проявляющийся во взаимодействии с ними. Любые два вещества обязательно имеют нечто общее, хотя бы свойство материальности, и могут отличаться друг от друга тем, что одно вещество обладает одним признаком, другое – этим признаком не обладает, одно вещество обладает признаком одной интенсивности, другое этим же признаком, но другой интенсивности.

Свойства веществ зависят от ее внутреннего состава, т.е. от элементов ее образующих и от ор-

ганизации, структуры. Для вещества находящихся в одинаковых условиях, но имеющие различные внутренние элементы и их организацию, структуру будут, вообще говоря, обладать различными свойствами. Кусочки меди и алюминия при одинаковых условиях обладают рядом естественно различных физических и химических свойств. Это различие обусловлено различием атомных ядер и электронных оболочек меди и алюминия. Взаимодействие элементов однотипное и осуществляется при помощи электронов [1, с. 47].

Вещества, состоящие из одних и тех же элементов (частей), но по различному структурно организованных, обладают различными свойствами. Хорошо известно, алмаз и графит состоят из одних и тех же атомов углерода. Однако вследствие различия в структуре кристаллы алмаза и графита обладают различными свойствами. Если два вещества, находящиеся в одинаковых условиях, отличаются хотя бы одним свойством, то основанием этого является или различие в составляющих элементах, или в их структурной организации, или различие в том и в другом одновременно. И наоборот, если два вещества, испытывающие одинаковые внешние воздействия, имеют различные составляющие элементы, или структуры или то и другое вместе, то они отличаются друг от друга, хотя бы одним свойством. Различают физические и химические свойств. Физические свойства – это свойства, обусловленные масс – энергетическими изменениями, не затрагивающими внутренней природы веществ. Для химического познания наиболее важны химические свойства вещества, т.е. свойства, обусловленные изменением их внутренней природы и связанные с превращениями исходных веществ в новые, с новыми качествами (составом, строением и свойствами). Химические свойства проявляются в химических реакциях, во взаимодействиях с другими веществами (фазовые переходы, аллотропные изменения и другие). Поскольку реальному веществу как виду материи присущи разные формы движения.

Зависимость свойств веществ от их состава и строения является основной, ведущей идеей построе-

ния школьного курса химии. А раскрытие взаимосвязи между составом, строением и свойствами веществ на субатомном уровне осуществляется на основе межпредметных связей физики с химией. Потому что в химии вещество изучается на уровне взаимодействия атомов, а более глубокие структурные уровни являются объектом изучения физики, т. е. квантовой механики [1, с. 56].

Для большинства веществ зависимость их свойств от строения может быть выяснена лишь на макромолекулярном уровне химической организации. Только на этом уровне можно обсуждать физические и физико-химические свойства (твердость, электро- и теплопроводность, растворимость и др.). Анализ учебных программ по физике для средней и высшей школы показал, что из различных свойств вещества, изучаемых в этих курсах недостаточно уделено внимание на формирование и развитие понятия о электропроводности жидкостей.

Электропроводность жидкости или воды определяется экспериментально, согласно по формуле

$$\delta = \gamma(t) E \quad (1)$$

где  $\delta$  – плотность электрического тока (А/мм<sup>2</sup>),  
 $\gamma(t)$  – электропроводность, зависит от температуры [1/(Ом · мм)],

$E$  – напряженность электрического поля (В/мм)

а) формула (1) применима, если вода неподвижная. Когда вода подвижная тогда проводимость зависит от скорости и ускорения. Тогда (1) формула видоизменяется:

$$\delta = \gamma(v) E \quad (2)$$

$$\delta = \gamma(a) E \quad (3)$$

где  $v$  – скорость течения воды.

$a$  – ускорение течения воды.

Применив (1), (2), (3) формулы можно составить электрическую схему. Для (1) формулы

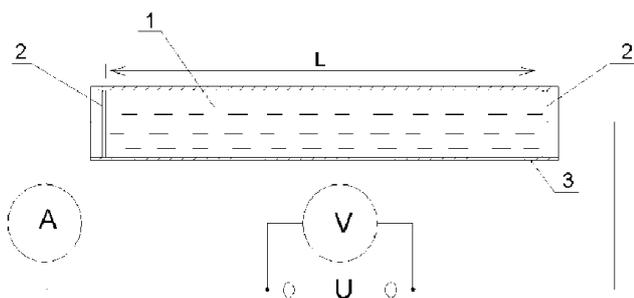


Рисунок 1.

где 1-вода,

2-электрод,

3-изолированная трубка.

Плотность тока определяется по формуле

$$\delta = \frac{I}{S} I - \text{показания амперметра}$$

$S$  - площадь сечения электрода

Напряженность электрического поля определяется по формуле

$$E = \frac{U}{l} U - \text{показания вольтметра}$$

$l$  – расстояния между электродами.

Для применения формулы (2) соответствует электрическая схема.

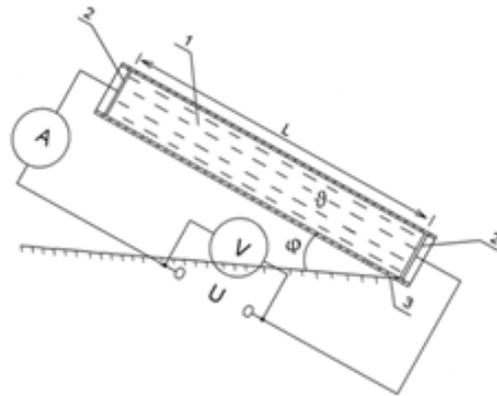


Рисунок 2.

1-вода движется со скоростью -  $v$ ,

2-электрод, выполнен виде цилиндра,

3-изолированная трубка,

$\alpha$ - угол наклона изолированная трубка.

Для применение формулы (3) соответствует следующая электрическая схема

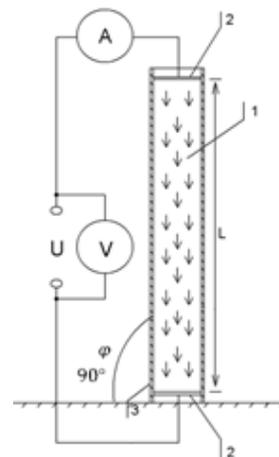


Рисунок 3.

1-вода движется с ускорением  $a = g$

2-электрод, выполнен виде цилиндра,

3-изолированная трубка.

Можно изобретать устройства, чтобы движения воды получилось колебательным.

Эксперимент можно произвести на постоянном и переменном токе.

При постановке работ в исследовательской форме учащиеся приходят к решению к той или иной проблемы на основе обобщения экспериментальных результатов. Эта форма хорошо вписывается в урок при индуктивном методе формирования понятий. Например, эксперимент по определению электропроводности жидкостей можно поставить в исследовательской форме, сочетая ее с индуктивным методом изложения материала. Чтобы выяснить, как зависит сила тока от напряжения для одной и той же жидкости, следует выполнить несколько опытов. Изменяя напряжение, снимают показания вольтметра и амперметра. Измерения проводят несколько раз (для

построения графика должно быть получено не менее пяти точек). При этом проверяется надежность результатов, учитывается погрешность, анализируется график, обсуждается результат исследования.

Демонстрационный эксперимент или работы практикума, поставленные в исследовательской форме, позволяют формировать у учащихся обобщенные экспериментальные умения. Для этого учащимся и студентам предлагают измерение электропроводности глубинных геотермальных вод или жидкостей с примесями.

Исследовательская форма постановки учебного эксперимента является мощным средством развития интереса к предмету, подготовки учащихся к самостоятельной творческой работе. Для этой цели в Прииссыккуле можно организовать работу по определению электропроводности геотермальных вод местных курортов и ее связь с сейсмическими явлениями. Деформация пород в очаге землетрясений сопровождается выдавливанием родоносодержащей капиллярной воды, которая по трещинам и разломам поднимается и поступает в водоносные горизонты. Термоминеральные воды артезианского бассейна залегают в Восточном Прииссыккуле. Водный бассейн пополняется в основном атмосферными осадками, фильтрацией речных вод и частично за счет миграции глубинных вод. Интенсивность поступления глубинных радоновых вод или изменение содержания в ней радона определяет изменение количества этого инертного газа в термоминеральном подземном бассейне [2, с. 114].

Для определения электропроводности жидкостей по рисунку 4 сконструирован мобильный аппарат, состоящий из не зависимых источников тока: аккумуляторной и солнечной батареи. В конструкцию аппарата смонтировано зарядное устройство и инвертор для преобразования постоянного напряжения 12

В переменное напряжения 220 В. При помощи данного аппарата можно определить электропроводность воды и других жидкостей в лабораторных полевых условиях, при определенных температурах жидкостей.

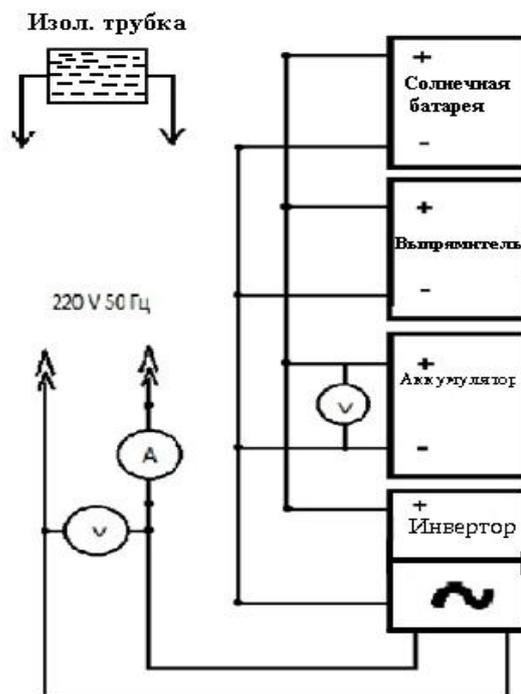


Рис-4

**Литература:**

1. Криштопайтис И.Б. Эволюция представлений о веществе: История – методический анализ. д-ра филос. наук. - Вильнюс, 1987. - С. 403.
2. Воробьев А.А. Физические условия залегания глубинного вещества и сейсмические явления. - Ч.II. - Томск, изд-во ТГУ, 1974. - С. 227.

**Рецензент: к.т.н., доцент Такырбашев А.Б.**