

СТРОЕНИЕ ГАЗООБРАЗНЫХ, ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

**Соколова Анастасия Николаевна,
муниципальное общеобразовательное учреждение
“Средняя общеобразовательная школа №76” г.Саратова**

Тема урока: "Строение газообразных, жидких и твердых тел "(10 кл.)

Цели урока:

- **Обучающие:** сформулировать основные особенности в строении газов, жидкостей и твердых тел; установить характер движения и взаимодействия молекул.
- **Развивающие:** развивать умение применять знания теории на практике, наблюдательность, самостоятельность, мышление учащихся посредством логических учебных действий.
- **Воспитывающие:** продолжить формирование представлений о единстве и взаимосвязи явлений природы.

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

- развитие мотивов и смыслов учебно-познавательной деятельности;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование правильного представления о том, как надо задавать вопросы, в какой последовательности, что, по сути, является развитием мышления учащегося;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его.

Метапредметные результаты :

Регулятивные:

- развитие познавательного интереса обучающихся и их творческих способностей;
- развитие ценностных ориентаций – осознание практической ценности знаний, их значимости в современной жизни;
- развитие умения планировать и регулировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.

Коммуникативные:

- развитие диалогической речи;
- развитие навыков сотрудничества;

Познавательные:

- формирование правильного представления о том, как надо задавать вопросы, в какой последовательности, что, по сути, является развитием мышления учащегося.

- развитие умения ориентироваться в своей системе знаний: находить ответы на вопросы, используя свои знания, жизненный опыт и информацию, полученную на предыдущих уроках.

Предметные результаты:

Знать:

- основные особенности в строении газов, жидкостей и твердых тел.

Уметь:

- формулировать гипотезы, делать выводы, применять полученные знания на практике; строить модели строения воды, пара и льда в мультимедийной обучающей программе “Живая физика”.

Оборудование урока: мультимедийная обучающая программа “Живая физика”, компьютер.

Тип урока: комбинированный

Методы обучения: метод инверсии, метод коллективного поиска оригинальных идей, метод эвристических вопросов, исследовательский метод

Межпредметные связи: биология, химия

Способ организации: метапредметный урок

Ход урока

1.Организационный этап. (1 мин)

Проверить наличие учебных принадлежностей на столах учащихся. Отметить отсутствующих в журнале. Наладить дисциплину.

2.Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся. (2 мин)

Атомы и молекулы могут располагаться в пространстве в произвольном порядке, составить различные вещества, которые под действием внешних условий (температуры, давления) могут находиться в различных агрегатных состояниях.

– *Кто назовет эти состояния?* (твердое, жидкое, газообразное)

Сегодня на уроке мы рассмотрим разницу в строении газообразных, жидких и твердых тел, научимся строить компьютерные модели строения веществ в различных агрегатных состояниях. Откройте тетради и запишите тему урока: “Строение газообразных, жидких и твёрдых тел”.

3.Актуализация знаний. (2 мин)

В качестве примера, рассмотрим самое распространённое вещество на Земле – воду.

– *Какой формулой в химии обозначается вода?* (H_2O)

– *Что значит эта формула?* (один атом кислорода и два атома водорода)

Мы знаем, что вода бывает разная: твердая – лёд, жидкая – собственно вода, газообразная – пар.

– *Отличаются ли молекулы льда и пара от молекулы воды?* (Нет)

Молекулы пара и льда также состоят из одного атома кислорода и двух атомов водорода.

– *А почему же в одном случае вещество газообразное, в другом жидкое, а в третьем – твердое?*

4. Первичное усвоение новых знаний. (10–12 мин)

Молекулярно-кинетическая теория дает возможность понять, почему вещество может находиться в газообразном, жидком и твердом состояниях.

Газы. В газах расстояние между атомами или молекулами в среднем во много раз больше размеров самих молекул (*рис.1*). Например, при атмосферном давлении объем сосуда в десятки тысяч раз превышает объем находящихся в нем молекул.

Газы легко сжимаются, при этом уменьшается среднее расстояние между молекулами, но форма молекулы не изменяется (*рис.2*).



Рис.1



Рис.2

Молекулы с огромными скоростями - сотни метров в секунду - движутся в пространстве. Сталкиваясь, они отскакивают друг от друга в разные стороны подобно бильярдным шарам. Слабые силы притяжения молекул газа не способны удержать их друг возле друга. Поэтому *газы могут неограниченно расширяться. Они не сохраняют ни формы, ни объема.*

Многочисленные удары молекул о стенки сосуда создают давление газа.

Жидкости. Молекулы жидкости расположены почти вплотную друг к другу (*рис.3*), поэтому молекула жидкости ведет себя иначе, чем молекула газа. В жидкостях существует так называемый ближний порядок, т. е. упорядоченное расположение молекул сохраняется на расстояниях, равных нескольким молекулярным диаметрам. Молекула колеблется около своего положения равновесия, сталкиваясь с соседними молекулами. Лишь время от времени она совершает очередной «прыжок», попадая в новое положение равновесия. В этом положении равновесия сила отталкивания равна силе притяжения, т. е. суммарная сила взаимодействия молекулы равна нулю. Время *оседлой жизни* молекулы воды, т. е. время ее колебаний около одного определенного положения равновесия при комнатной температуре, равно в

среднем 10^{-11} с. Время же одного колебания значительно меньше (10^{-12} - 10^{-13} с). С повышением температуры время оседлой жизни молекул уменьшается.

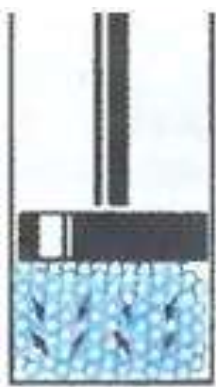


Рис.3



Рис.4

Характер молекулярного движения в жидкостях, впервые установленный советским физиком Я.И.Френкелем, позволяет понять основные свойства жидкостей.

Молекулы жидкости находятся непосредственно друг возле друга. При уменьшении объема силы отталкивания становятся очень велики. Этим и объясняется *малая сжимаемость жидкостей*. Как известно, *жидкости текучи, т. е. не сохраняют своей формы*. Объяснить это можно так. Внешняя сила заметно не меняет числа перескоков молекул в секунду. Но перескоки молекул из одного оседлого положения в другое происходят преимущественно в направлении действия внешней силы (рис.4). Вот почему жидкость течет и принимает форму сосуда.

Твердые тела. Атомы или молекулы твердых тел, в отличие от атомов и молекул жидкостей, колеблются около определенных положений равновесия. По этой причине твердые тела *сохраняют не только объем, но и форму*. Потенциальная энергия взаимодействия молекул твердого тела существенно больше их кинетической энергии.

Есть еще одно важное различие между жидкостями и твердыми телами. Жидкость можно сравнить с толпой людей, где отдельные индивидуумы беспокойно толкуются на месте, а твердое тело подобно стройной когорте тех же индивидуумов, которые хотя и не стоят по стойке смирно, но выдерживают между собой в среднем определенные расстояния. Если соединить центры положений равновесия атомов или ионов твердого тела, то получится правильная пространственная решетка, называемая *кристаллической*.

На рисунках 5 и 6 изображены кристаллические решетки поваренной соли и алмаза. Внутренний порядок в расположении атомов кристаллов приводит к правильным внешним геометрическим формам.

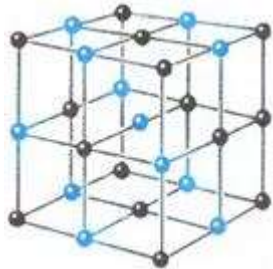


Рис.5

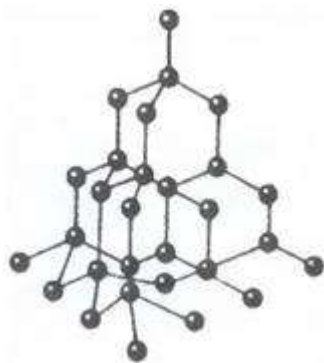


Рис.6

У газа расстояние l между молекулами много больше размеров молекул $l \gg r_0$.

У жидкостей и твердых тел $l \approx r_0$. Молекулы жидкости расположены в беспорядке и время от времени перескакивают из одного оседлого положения в другое.

У кристаллических твердых тел молекулы (или атомы) расположены строго упорядоченно.

Кристаллизация — процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в твердое.

5.Первичная проверка понимания. (1 мин)

– От чего зависит то, что одно и то же вещество может находиться в разных агрегатных состояниях? (от расстояния между частицами, от сил взаимодействия и от скорости движения молекул)




6.Первичное закрепление. (1 мин)


– Что нового вы узнали на урок?

7. Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (проблемные задания) (25–27 мин)

Создание моделей

Модель “Строение газообразных веществ на примере водяного пара ”

1. Запустите программу INTERACTIVE PHYSICS ;
2. Создадим модель. Сначала построим элемент объема, в котором будет находиться газообразное вещество. С помощью БРУСКОВ  постройте элемент объема прямоугольной формы. Зафиксируйте стенки объема якорями .

3. Построим модель молекулы воды. Молекула воды состоит из одного иона кислорода и двух ионов водорода. Создадим ион кислорода. Выберите в шкафу ДИСК  и создайте модель иона кислорода среднего размера.

Настроим свойства иона. Двойным щелчком мыши по иону вызовите окно его свойств.

Задайте:

- Коэффициенты трения – 0, коэффициент упругости – 1;
- Масса: $2.900e-026$ кг;
- Заряд: $-3.200e-019$ Кл;
- Тип объекта – 3D/Сфера.

Создадим модель иона водорода. В свойствах иона укажите:

- Коэффициенты трения – 0, коэффициент упругости – 1;
- Масса: $1.700e-027$;
- Заряд: $1.600e-019$;
- Тип объекта: 3D/Сфера.

С помощью копирования сделайте 7 ионов кислорода и 14 ионов водорода.

Свяжем ионы, чтобы они образовывали молекулу воды. Для этого выберем в шкафу ПРУТ и соединим ион кислорода с ионом водорода. Прделаем это для всех ионов.

4. Укажем направление движения ионов. Для этого выделим ион, поднесем указатель мыши к центру, нажмем на синюю точку и направим вектор скорости в нужную сторону.

5. Сделаем нашу модель красочной. Для этого выделяем каждый ион и выбираем ОКНО – ИЗОБРАЖЕНИЕ – ЦВЕТ.

“Спрячем” пруты. Для этого щелкните по пруту, в МЕНЮ выберите ОКНО, ИЗОБРАЖЕНИЕ. В появившемся окне свойств изображения пружины снимите галочку, около надписи ЕСТЬ.

Уберем ориентир круга. Для этого выбираем ОКНО – ИЗОБРАЖЕНИЕ и убираем галочку около нужной нам характеристики.

Поменяем цвет рамки. Сделаем это, так же как и с ионами. Вот что у нас получится (рис. 7):

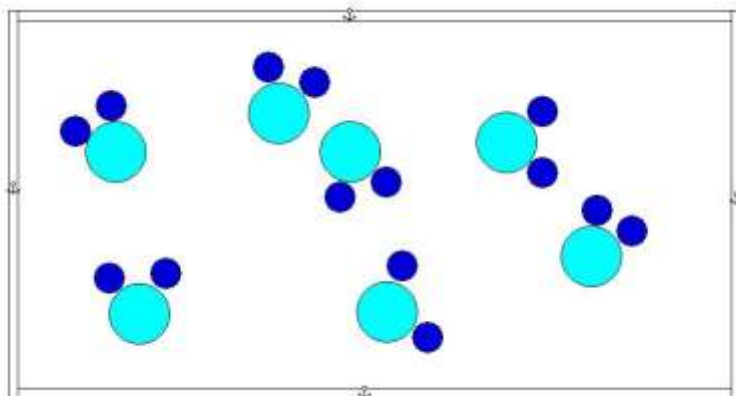


Рис.7

6. Настроим среду эксперимента. Сначала отключим гравитацию. Для этого в меню выберите СРЕДА, ГРАВИТАЦИЯ. В окошке поставьте

метку, около НЕГ. Выключим режим электростатики. Для этого в меню выберите СРЕДА, ЭЛЕКТРОСТАТИКА. В появившемся окне настройки электростатики поставьте метку около НЕГ.

7. Модель готова. Запустите модель, щелкнув по кнопке СТАРТ . Закончив наблюдение, щелкните СТОП и СБРОС.

Модель “Кристаллизация молекулы воды ”

Модель строится аналогично предыдущей модели, отличие только в том, что молекулы, как и ионы нужно связать между собой.

Выполним аналогичное построение, внося корректировку. Вот что у нас получится (*рис.8*):

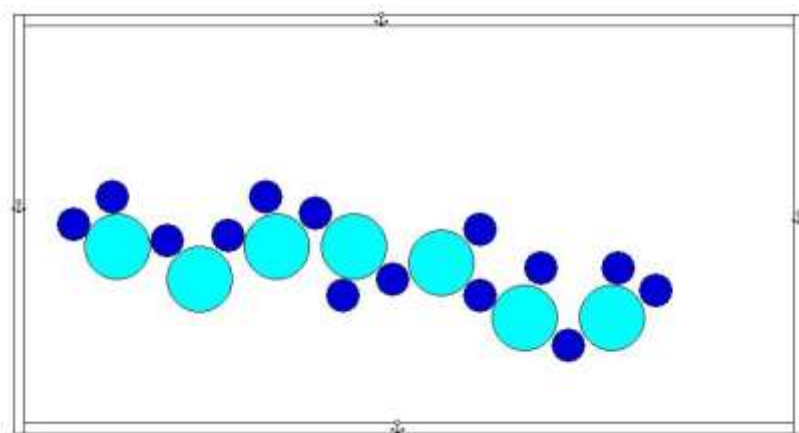


Рис.8

8.Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.

(1 мин)

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 кл., §60, С. 157-160

Список литературы:

1. Физика 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. – 19–е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 336 с.