**Тема:** Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Зависимость температуры кипения от давления.

**Цели:**

1. Сформировать понятие кипения как парообразования.
2. Выявить и объяснить особенности кипения с точки зрения молекулярно-кинетической теории (МКТ).
3. Добиться учащимися понятия кипения как второго способа парообразования.
4. Дать сравнительную характеристику двум способам парообразования.

**Планируемые результаты обучения**

1. Метапредметные : овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о кипении и удельной теплоте парообразования, постановки цели, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, познавательными универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения кипения, развивать монологическую и диалогическую речь, освоить приемы действия в нестандартных ситуациях, формировать умение работать в группе
2. Личностные: освоить необходимость самостоятельного приобретения знаний о кипении, удельной теплоте парообразования и конденсации, и практической значимости изученного материала, стимулировать использование экспериментального метода исследования явления кипения и парообразования, сформировать убежденность в познаваемости природных явлений, развивать уважительное отношение друг к другу, к учителю
3. Общие предметные: понимать природу явления кипения, планировать и выполнять эксперимент, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать таблицы, формулы, обнаруживать зависимость температуры кипения от давления, применять знания на практике, кратко и четко отвечать на вопросы.

4. Частные предметные : объяснять явление кипения, измерять удельную теплоту парообразования и конденсации, овладеть расчетным способом нахождения удельной теплоты парообразования и конденсации, использовать полученные знания в повседневной жизни.

**Оборудование:**

* термометр (демонстрационный и лабораторный),
* штатив,
* колба с водой,
* спиртовка,
* чайник,
* груша
* проектор, компьютер.

**План урока**

**Организационный момент.** Сегодня на уроке мы рассмотрим еще один процесс перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Нам предстоит узнать о всех этапах кипения.

Для начала проведем разминку умственных способностей (таблица 1), как говорил известный академик Обручев: «Способности, как и мускулы, растут при тренировке».

Таблица 1 – Задание для разминки

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель | Ученик |
| 1. У вас на столе лежат чистые листочки, на которых вы должны записать ответы на вопросы. 2. Обведите первые буквы каждого ответа. У вас получится слово, дающее разрешение на исследование явления кипения. 3. Запишем в тетради тему урока «Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Зависимость температуры кипения от давления». 4. Давайте выясним, что мы знаем о кипении и о чем бы еще хотели узнать. | 1. На тело, погруженное в жидкость, действует… (**В**ыталкивающая сила). 2. Процесс парообразования жидкости, происходящий при любой температуре… (**И**спарение). 3. Давление газа на стенки сосуда во всем направлении одинаково, так формулируется… (**З**акон Паскаля). 4. Давление, производимое воздухом на поверхность предметов, называется… (**А**тмосферным давлением).   **ВИЗА**  Записывает тему |

Сегодня я предлагаю вам провести исследование кипения по следующему плану: (слайд).

О явлении

1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается.
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Связь данного явления с другими.
4. Примеры использования на практике.

**Цель исследования:** Пронаблюдать за температурой (t °С) и процессами, происходящими внутри жидкости.

**Демонстрация:** кипение воды в чайнике, измерение температуры.

На доске:

t1=20 °С τ= 5 мин.

t2=98 °С

**Что мы наблюдали?**

1. Зарождение пузырьков на дне.
2. Отрыв пузырьков от дна и их подъем .
3. Увеличение их размеров .
4. Схлопывание пузырька у поверхности воды с выпуском пара .

Таким образом, первым героем, участвующим в процессе нагревания и кипения воды, является пузырек (слайд на доске – рисунок пузырек).

**Возникает вопрос:** *Почему так происходит? Откуда взялись пузырьки?*

1. в воде есть воздушные пузырьки (рыбы могут дышать). Пузырьки воздуха очень малы, и поэтому в холодной воде мы их не видим.

*Что можно увидеть над поверхностью воды? (пар, испарение воды).*

1. вода испаряется внутрь пузырьков, и они наполняются паром, а поскольку пар – это газ, то внутри пузырька возникает давление, которое увеличивается при нагревании воды и вызывает рост пузырьков.

**Возникает вопрос:** *Почему происходит отрыв пузырьков?*

Подъему пузырька способствует второй герой – выталкивающая сила .

На доске появляется слайд (рисунок 1):

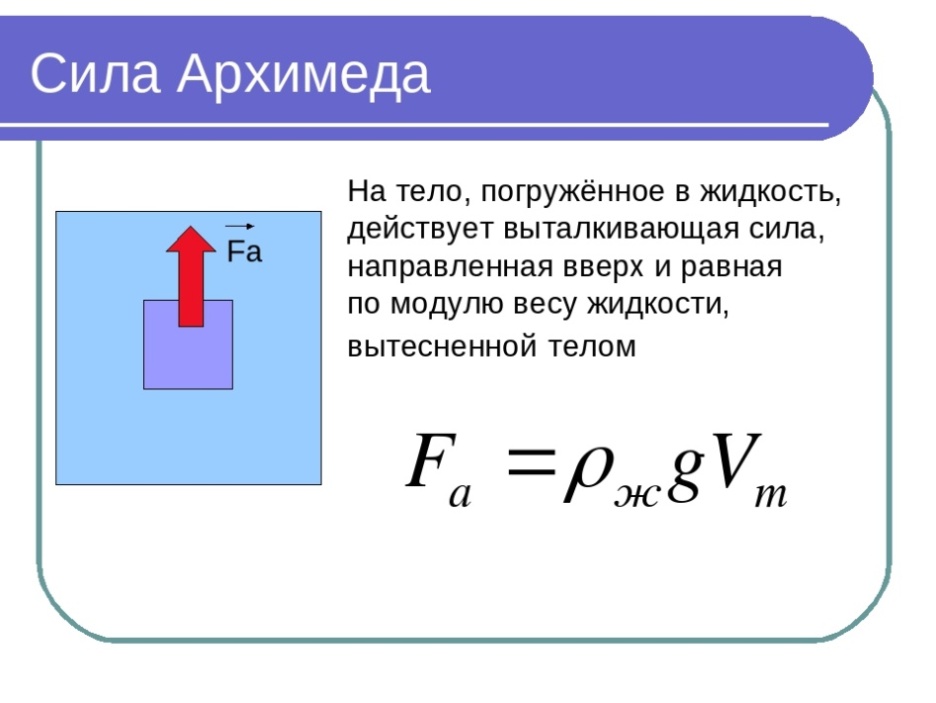


Рисунок 1 – Сила Архимеда

*А что мешает подъему?* Атмосферное давление и сила тяжести (рисунок 2).



Рисунок 2 – Силы, действующие на погруженное тело

Далее – работа со слайдом. Один из учеников поясняет условие всплытия пузырьков: с увеличением температуры происходит увеличение давления, когда давление насыщенного пара будет больше или равно +, пузырек отрывается при температуре *t=const*.

Таким образом, существенными участниками процесса являются:

* воздушный пузырек,
* выталкивающая сила,
* атмосферное давление.

А существенными этапами кипения являются:

* увеличение температуры воды,
* испарение внутрь пузырьков,
* рост давления Р внутри, и рост пузырьков,
* отрыв от дна и стенок под действием FА ,
* конденсация пара в пузырьках в верхних слоях жидкости и резкое падение давления в них (шум) – схлопывание,
* бурление – интенсивный процесс парообразования по всему объему V.

**Вопрос:** *Что же такое кипение?*

**Кипение** – это парообразование, происходящее по всему объему жидкости при определенной температуре.

**Физкультминутка**

Далее работа с таблицей учебника (стр. 55).

При нормальном атмосферном давлении (*Почему на это нужно обращать внимание?*)

Почему во время кипения температура постоянна t=const, хотя происходит выделение теплоты Q?

А если изменим атмосферное давление?

А можно ли управлять кипением?

Подтвердим это экспериментально.

Таблица 2 – Проведение опытов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Опыт 1 | Опыт 2 | Опыт 3 |
| Кипение воды при повышении давления  https://myslide.ru/documents_2/a0274f7e9041dcaa9994e119d54e6002/img13.jpg  Температура кипения повышается с повышением давления | Будет ли кипеть вода в колбе в кипящем чайнике?  https://static7.depositphotos.com/1177973/762/i/950/depositphotos_7622812-stock-photo-test-tube-with-blue-liquid.jpghttps://cloud.prezentacii.org/18/10/86494/images/screen2.jpg  Вода в колбе не закипит. | Кипение воды в холодной воде    Температура кипения понижается с понижением давления |

**Вывод:** Температура кипения воды зависит от атмосферного давления. Если атмосферное давление повышается, то повышается и температура кипения. Если атмосферное давление уменьшается, то, соответственно, уменьшается и температура кипения.

**Применение кипения на практике** (сообщение от пары учащихся).

Опытами установлено, что для превращения воды массой 1 кг при t=100 °С требуется количество теплоты Q=2,3·10-6 Дж (и наоборот).

**Вопрос:** *Для разных жидкостей требуется одинаковое количество теплоты, чтобы 1 килограмм вещества при температуре кипения превратить в пар, или нет?*

Эту величину называют удельной теплотой парообразования и конденсации [L]-[Дж/кг].

, (*Дж)*

**Опыт с конденсацией пара:** Подносим зеркало к кипящему чайнику. Происходит выделение теплоты Q. На зеркале образуются капельки воды (рисунок 3).



Рисунок 3 – Конденсация пара

Далее работа с таблицей в учебнике (стр.63). Один ученик отвечает.

**Этап закрепления.** Наш урок подходит к концу. Предлагаю провести небольшую работу в парах.

Давайте поиграем

1. Напишите нужное название:

парообразование

испарение

1. Заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Испарение | Кипение |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 9 |  |  |

внеся в соответствующую ее графу (или при необходимости в обе графы) каждое из нижеприведенных утверждений:

1. происходит при определенной температуре,
2. происходит при любой температуре,
3. это процесс парообразования (превращение жидкости в пар),
4. зависит от температуры,
5. зависит от площади поверхности жидкости,
6. не требует постороннего источника теплоты и никогда не прекращается,
7. прекращается без подвода к жидкости теплоты,
8. температура жидкости понижается,
9. температура жидкости не изменяется.

**Итоги.**

**Рефлексия:**

* На закрепление каких знаний были направлены задания?
* Над чем нужно поработать?
* Что узнали на уроке?

**Заключение.**

**Домашнее задание:п.18,20. Посмотреть видно с сайта** [**www.galileo\_tv.ru**](http://www.galileo_tv.ru) **«Эксперимент. Кипение воды» и составить вопросы.**