**Тема урока: «Кипение. Удельная теплота парообразования»**

**Вид урока:** объяснительно-демонстрационный.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Цели:**

* сформировать понятие кипения, как парообразования;
* выявить и объяснить особенности кипения с точки зрения молекулярно-кинетической теории;
* добиться усвоения учащимися понятия кипения как второго способа парообразования;
* дать сравнительную характеристику двум способам парообразования.

**Задачи:**

***Образовательные:***

* в ходе урока усвоение понятия «кипение»;
* ввести понятие «удельная теплота парообразования»;
* выявить основные особенности кипения: образование пузырьков, шум, предшествующий кипению, постоянство температуры кипения.
* продолжить формировать умение учеников применять основные положения МКТ в объяснении физических явлений.

***Развивающие:***

* формирование интеллектуальных умений: анализировать, выделять главное, существенное в изучаемом материале, делать выводы;
* формировать умение самостоятельно приобретать знания;
* развитие логического мышления учащихся;
* развитие познавательного интереса.

***Воспитательные***

* расширить кругозор учащихся, развивать коммуникативные способности, развивать познавательный интерес к предмету.
* способствовать формированию сотрудничества и взаимовыручки в классном коллективе.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Демонстрации:*** | ***Оборудование:*** |
| * наблюдение этапов кипения. | спиртовка, колба с водой, термометр для измерения температуры жидкости, штатив, компьютер и проектор. |

**План занятия:**

***1.Организационный этап.***

**Цели этапа:**

* включить учащихся в учебную деятельность;
* определить содержательные рамки урока

***Учитель: Рада всех Вас видеть, садитесь, пожалуйста.***

Прежде чем мы начнем заниматься делом, я хотела бы, чтобы каждый из вас настроился на урок.

Друзья мои! Я очень рада   
Войти в приветливый ваш класс.  
И для меня уже награда  
Вниманье ваших умных глаз.  
Я знаю: каждый в классе гений.  
Но без труда талант не впрок.  
Скрестите шпаги ваших мнений,  
Мы вместе проведем урок!

***2. Этап постановки целей и задач урока Мотивация деятельности***

**Цели этапа**

* организовать коммуникативное взаимодействие, в ходе которого выявляется и фиксируется отличительное свойство задания, вызвавшего затруднение в учебной деятельности;
* согласовать цель и тему урока

**Учитель:** прослушайте сказку.

Жил-был царь. У него были три дочери: старшая, средняя и младшая. Младшая была самая красивая, самая любимая. Царь был стар и умен. Он давно издал указ, по которому первая дочь, которая выйдет замуж получит пол - царства. Зная указ, средняя и старшая дочери очень хотели замуж, и часто из-за этого ссорились. Младшая дочь замуж не собиралась. Чтобы разрешить все вопросы с замужеством и уладить ссоры, царь предложил провести такое соревнование.

Он поставил на стол три чайника. Они были совершенно одинаковы, как по внешнему виду, так и по вместимости. Царь налил в каждый чайник равное количество воды из ведра.

«Мои любимые дочери, - начал свою речь царь, - сейчас каждая из вас возьмет по чайнику и отправиться вместе со мной на кухню. Там вы поставите чайники на плиту и дождетесь, пока они закипят. Та дочь, у которой закипит чайник раньше, выйдет замуж первой».

Как не странно, но расчеты царя были точными, первым закипел чайник у младшей дочери. Почему?

За кипением воды в чайнике мы сегодня с вами пронаблюдаем и попробуем **открыть тайну кипения воды.**

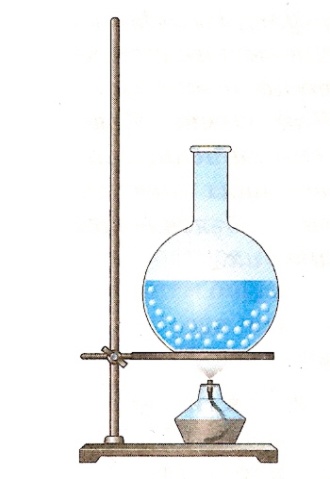
#### ****II****I. ****Основной****этап. Этап изучения новых знаний и способов действий.

**Цели этапа:**

* организовать коммуникативное взаимодействие для построения

нового способа действия, устраняющего причину выявленного

затруднения;

 **Опыт:** Наливаем в колбу воду и начинаем нагревать (в воду можно добавить крупинку марганца). Сначала измерим температуру воды в колбе.

Запишите в тетрадь t1= 25ºС.

Постоянно измеряем температуру.

**Учитель:** Мы видим, что вода нагревается и поднимается вверх. Почему?

**Ученик:** Плотность горячей воды меньше, чем холодной, поэтому вследствие конвекции потоки теплой жидкости поднимаются вверх.

**Учитель:** При дальнейшем повышении температуры в воде, что мы видим?

**Ученик:** В воде образуются пузырьки воздуха.

**Учитель:** Откуда появляются эти пузырьки?Откуда в воде воздух?

**Ученик:** В воде всегда растворен воздух.

**Учитель:** Пузырьки чаще всего зарождаются на неоднородностях и микротрещинках поверхности. Характерные их размеры до закипания чайника порядка 1мм (при кипении они значительно возрастают и могут доходить до 1см).

**Учитель:** Пока вода в колбе нагревается, попробуем предположить, что будет происходить с пузырьками по мере нагревания воды в чайнике. Проследим за одним из пузырьков.

**Демонстрация:** **объяснение появления шума, предшествующего кипению**

|  |  |
| --- | --- |
| st1 | **Учитель:** Образовался пузырек, его окружает вода. При нагревании вода начинает испарятся и водяной пар попадает в пузырек. Пузырек заполняется водяным паром, расширяется и под действием силы Архимеда поднимается вверх, попадая в верхние, еще не достаточно прогретые слои воды. Заполняющий пузырек насыщенный пар при этом охлаждается, его давление падает и уже не может компенсировать внешнего давления на пузырек со стороны воды. В результате пузырек быстро схлопывается или просто сильно сжимается. Схлопывание одновременно большого числа таких пузырьков, гибнущих в верхних слоях воды, воспринимается как шум. |

**Слушаем шум**

Но не будем обольщаться, что мы заинтересовались и разобрались в этом вопросе первыми. Еще в ΧVIII веке шотландский ученый Джозеф Блэк изучал «пение» нагретых сосудов и установил причину шума, предшествующего кипению.

|  |  |
| --- | --- |
| st2 | **Учитель:** Вода продолжает прогреваться. Пара в пузырьках становится больше. Размеры их увеличиваются. Пузырьки всплывают. Непосредственно перед кипением пузырьки пара перестают схлопываться даже в верхних слоях воды. Давление в пузырьках становится больше внешнего, и пузырьки взрываются и пар выходит наружу. Вода закипает. |

**Учитель:** Вода в чайнике закипела. Термометр показывает 100ºС, значит температура кипения воды 100ºС. Запишите в тетрадь tºкип.=100ºС.

Что образуется над чайником?

**Ученик:** Интенсивно образуется пар.

**Учитель:** Обратите внимание, что при кипении пар образуется над поверхностью жидкости и в пузырьках. Так что же такое кипение?

**Ученик:** Это переход жидкости в пар.

**Учитель:** Испарение это тоже переход жидкости в пар. Чем же кипение отличается от испарения?

**Ученик:** Кипение происходит при определенной температуре. Парообразование происходит и с поверхности жидкости и внутри, по всему объему жидкости.

**Учитель:** Мы составили определение для кипения. А теперь найдите его в учебнике прочитайте и запишите в тетрадь

Найдите определение tºкип. Ниже определения курсивом написан очень важный вывод. Прочитайте его. То, что температура жидкости во время кипения не изменяется, мы можем проверить, посмотрев на термометр. На нем опять 100ºС. Запишите в тетрадь tºк=100ºС. На что же расходуется энергия, подводимая жидкости во время ее кипения?

**Ученик:** На парообразование.

**Учитель:** Действительно. Поэтому при приготовлении пищи, после закипания воды, газ у плиты нужно убавить.

**Учитель:** Можно построить график зависимости температуры воды от времени. Он выглядит так**.** Участок 1-2 соответствует нагреванию воды, 2 – 3 кипению. 2 -3 параллелен оси времени, температура жидкости не меняется.



**Учитель:** Ребята посмотрите таблицу.

***Работа по таблице.***

Температуры кипения различных жидкостей при нормальном атмосферном давлении.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| водород | –253°С | вода | 100°С |
| кислород | –183°С | ртуть | 357°С |
| молоко | 100°С | свинец | 1740°С |
| эфир | 35°С | медь | 2567°С |
| спирт | 78°С | железо | 2750°С |

В ней указаны температуры кипения разных жидкостей. Найдите температуру кипения спирта, эфира. Сделайте вывод.

**Ученик:** У разных жидкостей tºкип. разные.

**Учитель:** Обратите внимание на название таблицы. Прочитайте вслух.

**Ученик:** Температуры кипения различных жидкостей при нормальном атмосферном давлении.

**Учитель:** Последняя фраза очень важна. Температура кипения воды равна 100ºС, можно подумать, что это неотъемлемое свойство воды, что вода, где бы и в каких условиях она ни находилась. Всегда будет кипеть при 100ºС. Но это не так. Можно создать такие условия, при которых вода закипит при температуре меньше чем 100ºС.

**Смотрим опыт.** **(Учитель показывает видеофрагмент «Кипение при пониженном давлении», используя ЭОР, ЦОР «Физикон»).**

Предложить ученикам, объяснить**.**

**Ученики делают вывод: температура кипения зависит от давления**

**Учитель:** Альпинисты заметили, что высоко в горах вода закипает при температуре меньше, чем 100ºС. А если спустится в шахту на глубину 300м , то там вода закипит при tº =101C, на глубине 600м при tº=102ºС. От чего же будет зависеть температура кипения жидкости.

**Ученик:** От атмосферного давления. С высотой атмосферное давление уменьшается, температура кипения жидкости тоже уменьшается. И наоборот, с глубиной атмосферное давление увеличивается, температура кипения увеличивается.



**Учитель:** А если, ребята, нам с вами удалось полететь на Марс, то там вода закипела бы при температуре 45ºС, т.к. атмосферное давление на Марсе всего 60-70мм.рт.ст. Такой кипяток не обжигает

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Учитель:** А теперь сравним процессы испарения и кипения.

**Таблица сравнения процессов заполняется на слайде после ответа учеников.**

****

**Учитель:** Как изменяется внутренняя энергия жидкости при испарении? **Ученик:** Любой процесс испарения идет с понижением внутренней энергии, как только прекращается доступ энергии для кипения жидкости, процесс испарения посредством кипения прекращается.

**Учитель:** Так как кипение идет при постоянной температуре, то вся энергия идет на сообщение жидкости той энергии, при которой пузырьки с паром могли подниматься вверх.

Опытным путем было установлено, что при нормальных условиях для превращения 1кг воды в пар при температуре кипения нужно 2,3 МДж энергии.

Под ***удельной теплотой парообразования r*** понимают то количество теплоты, которое необходимо для превращения в пар 1 кг жидкости при температуре кипения.

*L*  **= [ *Дж/кг*].** Для различных жидкостей значения удельной теплоты парообразования определены и являются табличными величинами.



**Учитель**: Что означает, что удельная теплота парообразования воды равна 2,3 . 10 6 Дж/кг?

**Ученик:** Это значит: для превращения воды **массой 1 кг** в пар **при температуре кипения** требуется 2,3 **.** 10 6 Дж энергии.

**IV.** **Этап закрепления нового материала**

**Цель этапа:** проверить своё умение применять новое учебное содержание

в типовых условиях на основе сопоставления своего решения

с эталоном для самопроверки.

**Ученикам** предлагается

- рассмотреть опорный конспект ***(смотри приложение)***

***-*** еще раз вспомнить основные моменты материала

- ответить на вопросы ***теста.***

**Тест**

**ВАРИАНТ 1**

**1.В отличие от испарения кипение**:

**А**. Это парообразование, которое происходит при tº кипения. **Б**.Это парообразование, которое происходит при tº кипения только с поверхности жидкости **В**.Это парообразование, которое происходит при tº кипения с поверхности и по всему объему жидкости. **Г**.Это переход жидкости в пар.

**2.Температура жидкости во время кипения:**

**А**. Уменьшается. **Б**. Увеличивается. **В**. Не изменяется. **Г.**Сначала увеличивается, а потом уменьшается.

**3.Шотландский ученый Д.Блэк установил одну из причин «пения» нагретых сосудов. Она заключалась в следующем:**

**А** При нагревании жидкости интенсивно образуются пузырьки воздуха.

**Б**. Пузырьки, отрываясь от горячего дна устремляются вверх. **В**. Пузырьки, всплывая, попадают в верхние, еще не достаточно прогретые слои воды и быстро схлопываются. **Г.** Пузырьки всплывают на поверхность равномерно прогретой воды и взрываются.

**4. В романе Ж. Верна «Дети капитана Гранта» путешественники на перевале в Андах обнаружили, что термометр, опущенный в закипевшую воду, показал всего лишь 87º С. Возможно ли такое?**

**А.** Нет, при любых условиях tº кипения воды 100º С. **Б**.Да. Высоко в горах атмосферное давление низкое и tº кипения воды уменьшается. **В.**Нет, термометр был испорчен.

**5.Какому состоянию жидкости соответствует участок графика 1-2 ?**



**А**.Нагревание воды.

**Б.**Кипение воды.

**В**.Испарение воды.

**Г**.Охлаждение воды.

**ВАРИАНТ 2**

**1.Кипение – это:**

**А**. Это парообразование, которое происходит при tº кипения с поверхности и по всему объему жидкости. **Б.** Это парообразование, происходящее с поверхности жидкости.

**В**. Это переход твердого тела в жидкое состояние. **Г.** Это переход жидкости в пар при любой tº.

**2.Как изменяется температура жидкости от начала кипения до полного ее выкипания?**

**А**.Повышается. **Б.** Понижается.  **В**. У одних жидкостей повышается, у других понижается.. **Г**. Остается неизменной.

**3.При нагревании воды до определенной tº слышен шум. Причиной шума является:**

**А**. Пузырьки всплывают на поверхность равномерно прогретой воды и взрываются.

**Б**. Пузырьки, отрываясь от горячего дна устремляются вверх. **В** Пузырьки, всплывая, попадают в верхние, еще не достаточно прогретые слои воды и быстро схлопываются.  **Г.** Интенсивное образование пузырьков воздуха при нагревании жидкости.

**4.В романе Ж.Верна «Гектор Сервадак» автор замечает, что на высоте 11000м вода должна закипать при tº= 66ºС. Так ли это?**

**А.** Проверить невозможно, т.к. на такой высоте человек не сможет дышать.

**В.** .Да, т.к. высоко в горах атмосферное давление низкое и tº кипения воды уменьшается. **Г.**Вода, где бы и в каких условиях она ни находилась, всегда будет кипеть при 100ºС.

**5. .Какому состоянию жидкости соответствует участок графика 2-3?**



А.Нагревание.

Б.Кипение.

В. Охлаждение воды

Г.Охлаждение.

**Ответы к тестам: 1Вариант: 1.В 2.В 3.В 4.Б 5.А**

**2Вариант: 1.А 2.Г 3.В 4.В 5.Б**

Ученик проверяет, ставит себе оценку, записывает опорный конспект в тетрадь. Внизу конспекта записано домашнее задание.

#### V. Рефлексия.

**Цели этапа**

* зафиксировать новое содержание, изученное на уроке;
* оценить собственную деятельность на уроке;
* зафиксировать неразрешённые затруднения как

направления будущей учебной деятельности;

* обсудить и записать домашнее задание.

Что ж, наш урок подходит к завершению. (Возврат к началу урока)

Ребята, чем запомнился вам этот урок? Какое значение он для вас имеет?

* На закрепление каких знаний были направлены задания? (перечислить)
* В каких заданиях были допущены ошибки? (причины)
* Что помогло Вам исправить ошибки, преодолеть затруднения?
* Над чем нужно поработать дома?
* Что вы узнали на уроке?
* Кому понравился урок? Чем?
* Кому не понравился? Чем?
* Сможете ли вы применить в повседневной жизни все то, о чем вы узнали на уроке?
* Оцените свою деятельность

******

**VII. Заключительный этап**

**Учитель*:*** Большое спасибо за урок! Мне очень понравилось с вами работать!

**Опорный конспект.**

КИПЕНИЕ

– интенсивный процесс образования пара, сопровождающийся образованием и ростом пузырьков пара, которые при определенной температуре поднимаются к поверхности и лопаются.

Температура кипения – температура, при которой жидкость кипит.

Она зависит от атмосферного давления:

* С повышением атмосферного давления температура кипения жидкости увеличивается
* При понижении атмосферного давления температура кипения жидкости уменьшается

|  |  |
| --- | --- |
| **Испарение** | **Кипение** |
| Процесс парообразования | Процесс парообразования |
| Парообразование происходит с поверхности жидкости | Парообразование происходит по всему объему жидкости |
| Происходит при любой температуре | Происходит при температуре кипения |
| Температура понижается | Температура не изменяется |

**Домашнее задание:**

§5, № 7.20, 7.44, 7.48, 7.74составить синквейн к слову «КИПЕНИЕ».