



# Кипение



- 
- Проверка знаний учащихся.

1. Каковы основные положения молекулярной теории строения вещества?
2. В каких агрегатных состояниях может находиться вещество?
3. Изменяются ли молекулы при переходе вещества из одного состояния в другое?
4. Одинаковы ли скорости движения молекул вещества, находящегося в любом агрегатном состоянии?
5. Какой энергией обладают молекулы вследствие своего движения? вследствие взаимодействия?
6. Какую энергию называют внутренней? От чего и как она зависит? Почему?

• **Кастрюлю с водой поставили на плиту. Выберите правильное, утверждение:**

1.если кастрюлю накрыть крышкой, то скорость испарения увеличится.

2.с ростом температуры скорость испарения уменьшается

3.вода испаряется при любой температуре

• **Из холодильника достали стеклянную бутылку с молоком и поставили на стол. Выберите правильное, утверждение:**

1.бутылка «запотела» - на ней произошла конденсация водяного пара.

2.при «запотевании» бутылка охладилась ещё больше.

3.при конденсации водяного пара поглощается тепло

• **Чтобы охладиться в жаркий день, мальчик надел мокрую футболку. Выберите правильное, утверждение:**

1.охлаждение происходит за счет конденсации водяного пара.

2.охлаждение происходит за счет испарения воды.

3.если подует ветерок, испарение воды замедлится.

• **Мама вывесила во дворе мокрое бельё. Выберите правильное утверждение:**

1.бельё высыхает вследствие конденсации водяного пара.

2.при испарении влаги из белья его температура повышается.

3.если подует ветерок, бельё высохнет быстрее.

## **.Испарение происходит ...**

- 1.при любой температуре.
- 2.при температуре кипения.
- 3.при определенной температуре для каждой жидкости.

## **.Если нет притока энергии к жидкости извне, испарение сопровождается**

- повышением температуры жидкости.
- понижением температура жидкости.
- температура жидкости не меняется.

## **.При испарении вода охлаждается. Это объясняется тем, что воду покидают частицы...**

- самые медленные.
- самые быстрые.
- самые крупные.

## **2.При переходе вещества из газообразного состояния в жидкое (при конденсации газ**

- уменьшается энергия взаимодействия частиц.
- увеличивается энергия взаимодействия частиц.
- частицы начинают двигаться медленнее.

## **.Почему листья салата лучше срезать утром?**

- 2.они содержат больше витаминов.
- 3.они более сочные.
- 4.они имеют более острый запах.

.Какое количество теплоты необходимо для нагревания 100г меди от 10<sup>0</sup>С до 20<sup>0</sup>С?

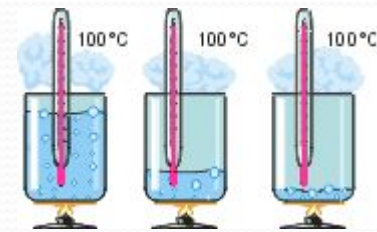
Удельная теплоёмкость меди  $370 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Какое количество теплоты необходимо для нагревания 200г алюминия от 20<sup>0</sup> С до 30<sup>0</sup> С?

Удельная теплоёмкость алюминия  $910 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Парообразование, происходящее по всему объему жидкости вследствие возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей насыщенного пара, называется кипением.

При кипении температуры жидкости и пара над ее поверхностью равны. Температура кипения жидкостей зависит от внешнего давления.



Кипение - это интенсивное парообразование, которое происходит при нагревании жидкости не только с поверхности, но и внутри неё.



Во время кипения температура жидкости не меняется..

Температура кипения зависит от давления, оказываемого на жидкость.

Каждое вещество при одном и том же давлении имеет свою температуру кипения.

При увеличением атмосферного давления кипение начинается при более высокой температуре, при уменьшении давления - наоборот..

Так, например, вода кипит при 100 °С лишь при нормальном атмосферном давлении.



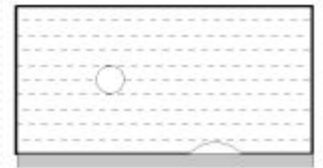
## ЧТО ЖЕ ПРОИСХОДИТ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ ПРИ КИПЕНИИ ?

Кипение представляет собой переход жидкости в пар с непрерывным образованием и ростом в жидкости пузырьков пара, внутрь которых происходит испарение жидкости.

В начале нагревания вода насыщена воздухом и имеет комнатную температуру.

При нагревании воды, растворенный в ней газ выделяется на дне и стенках сосуда, образуя воздушные пузырьки. Они начинают появляться задолго до кипения. В эти пузырьки испаряется вода. Пузырек, наполненный паром, при достаточно высокой температуре начинает раздуваться.

Достигнув определенных размеров он отрывается от дна, поднимается к поверхности воды и лопається. При этом пар покидает жидкость. Если вода прогрета недостаточно, то пузырек пара, поднимаясь в холодные слои, схлопывается. Возникающие при этом колебания воды приводят к появлению во всем объеме воды огромного количества мелких пузырьков воздуха: так называемый "белый ключ".

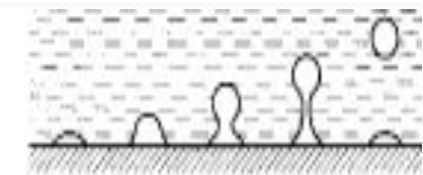




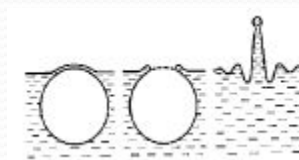
На воздушный пузырек объемом на дне сосуда действует подъемная сила:

$F_{\text{под}} = F_{\text{Архимеда}} - F_{\text{тяжести}}$

Пузырек прижат ко дну, поскольку на нижнюю поверхность силы давления не действуют. При нагреве пузырек увеличивается за счет выделения в него газа и отрывается от дна, когда подъемная сила будет немного больше прижимающей. Размер пузырька, способного оторваться от дна, зависит от его формы. Форма пузырьков на дне определяется смачиваемостью дна сосуда.



Когда пузырек лопается, вся окружающая его жидкость устремляется внутрь, и возникает кольцевая волна. Смыкаясь, она выбрасывает вверх столбик воды.



При схлопывании лопающихся пузырьков в жидкости распространяются ударные волны ультразвуковых частот, сопровождаемые слышимым шумом. Для начальных стадий кипения характерны самые громкие и высокие звуки (на стадии "белого ключа" чайник "поет").

Кипение происходит с поглощением теплоты.

Большая часть подводимой теплоты расходуется на разрыв связей между частицами вещества, остальная часть - на работу, совершаемую при расширении пара.

В результате энергия взаимодействия между частицами пара становится больше, чем между частицами жидкости, поэтому внутренняя энергия пара больше, чем внутренняя энергия жидкости при той же температуре.

Количество теплоты, необходимое для перевода жидкости в пар в процессе кипения можно рассчитать по формуле:

$$Q = Lm$$
$$t_{\text{к}}^{\circ}$$



Удельная теплота парообразования – физическая величина, показывающая количество теплоты, необходимое для превращения в пар 1 кг вещества при указанной температуре. Единица измерения – 1 Дж/кг.

$Q$  – количество теплоты, Дж

$g$  – удельная теплота парообразования, Дж/кг

$m$  – масса тела, кг

Коэффициент "g" берут из таблиц.

$$Q = g m$$

Это интересно.

Продолжительность варки картофеля, начиная с момента кипения, не зависит от мощности нагревателя. Продолжительность определяется временем пребывания продукта при температуре кипения.

Мощность нагревателя не влияет на температуру кипения, а влияет только на скорость испарения воды.



Кипением можно заставить воду замерзнуть. Для этого надо производить откачку воздуха и водяного пара из сосуда, где находится вода, так, чтобы вода все время кипела.

В горных районах на значительной высоте при пониженном атмосферном давлении вода кипит при температурах ниже, чем 100 градусов Цельсия. Ждать, пока сварится такой обед, приходится дольше.



При приготовлении пищи давление внутри кастрюли - "скороварки" - около 200 кПа, и суп в такой кастрюле сварится значительно быстрее.

Можно набрать в шприц воду примерно до половины, закрыть той же пробочкой и резко потянуть за поршень. В воде возникнет масса пузырьков, говорящих, что начался процесс кипения воды (и это при комнатной температуре!).

Проверь дома.

У нас в наличии для чистоты следующего опыта имеется два абсолютно одинаковых электрических чайника, в одном из которых остывшая кипяченая вода, которую я приготовил заранее, а в другом сырая вода. ВОПРОС: Сырая или кипяченая вода закипит быстрее при одинаковых условиях нагревания?