

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
**«Уральский колледж технологий и предпринимательства»**  
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель (ВКК) Фазлиахметова Оксана Юрьевны  
Обратная связь осуществляется : эл.почта **ofazliakhmetova@list.ru**

Дисциплина: физика

Тема: Взаимные превращения жидкостей и газов (4 часа)

Вид учебного занятия: изучение нового материала;

**Внимание! Работа рассчитана на 4 часа (1.11 и 3.11). Отправлять на почту 3.11. не позже 16.00, иначе отметка будет снижена.**

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Задание 1.

Внимательно изучить материал.

Письменно ответить на вопросы в конспекте:

- Что такое испарение и конденсация с точки зрения молекулярной физики?
- От чего зависит испарение?
- Что такое насыщенный и ненасыщенный пар и от чего зависит давление насыщенного пара?
- Что такое кипение и от чего оно происходит?
- Что такое влажность и точка росы?
- Каким прибором измеряют влажность и как он работает?
- Твердые тела, формулы Юнга.

**Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенный пар. Кипение. Влажность**

## ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ.

**Парообразование** - процесс превращения жидкости в пар.

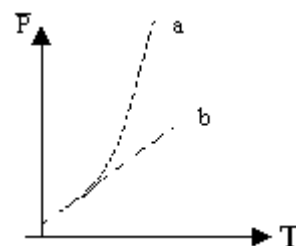
**Конденсация** - процесс превращения пара в жидкость.

**ИСПАРЕНИЕ** - процесс парообразования с поверхности жидкости или твердого тела. Заключается в вылетании частиц (молекул, атомов),  $\overline{E_k}$  которых превышает потенциальную энергию их связи с остальными частицами вещества. Скорость испарения зависит от:

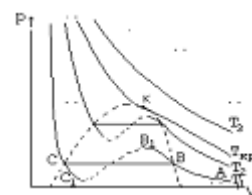
1. площади поверхности жидкости.
2. температуры (увеличивается), хотя происходит при любой температуре и не требует постоянного притока тепла. Температура жидкости уменьшается.
3. движения молекул над поверхностью жидкости или газа,
4. рода вещества.

## НАСЫЩЕННЫЙ И НАНАСЫЩЕННЫЙ ПАР.

Вещество в газообразном состоянии, находящееся в динамическом равновесии со своей жидкостью, наз. **насыщенным паром**. **Динамическое равновесие** заключается в том, что процессы испарения и конденсации уравновешены. Давление насыщенного пара в зависимости от температуры (кривая а) растет быстрее, чем идеального газа (график b), т.к. с ростом температуры увеличивается концентрация, а  $p=nkT$ .



Основное свойство насыщенного пара - давление пара при постоянной температуре не зависит от объема (см. изотерму). Участок BC соответствует насыщенному пару.

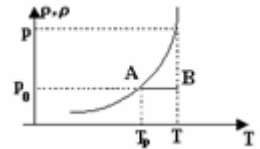


КИПЕНИЕ	
<p><b>КИПЕНИЕ</b>- процесс активного парообразования во всем объеме жидкости. Сопровождается образованием и ростом пузырьков пара внутри жидкости. Пузырьки образуются около центров парообразования (примеси, микротрещины).</p> <p>Кипение происходит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. во всем объеме,</li> <li>2. при постоянной температуре (температура кипения). Поэтому требует постоянного притока тепла.</li> </ol> <p>Температура кипения определяется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. свойствами жидкости (таблица т-р кипения).</li> <li>2. внешними условиями (давлением).</li> </ol> <p>Условие роста пузырьков: <math>p_{\text{пара}} &gt; p_{\text{атм}} + rgh</math> - следовательно, с понижением атм. давления темп-ра кипения понижается.</p> <p>Условие подъема пузырька: <math>F_{\text{Арх}} \geq mg</math>.</p>	
ВЛАЖНОСТЬ.	
<p><b>ВЛАЖНОСТЬ. ВОЗДУХА</b> - величина, характеризующая содержание водяных паров в воздухе.</p> <p><b>АБСОЛЮТНУЮ влажность</b> измеряют плотностью водяного пара в воздухе (<math>\rho</math>, <math>\frac{\text{г}}{\text{м}^3}</math>), или его парциальным давлением <math>p</math> (Па).</p> <p><b>ОТНОСИТЕЛЬНАЯ влажность</b> показывает, сколько процентов составляет абсолютная</p>	$\varphi = \frac{p}{p_0} 100\% = \frac{\rho}{\rho_0} 100\%$

влажность от необходимой для насыщения воздуха

при данной температуре: 
$$\varphi = \frac{p}{p_0} 100\% = \frac{p}{p_0} 100\%$$

Температура, при которой воздух в процессе своего охлаждения становится насыщенным водяными парами, наз. точкой росы (см. рис.).



Приборы для измерения влажности: волосной гигрометр,

жидкостный (конденсационный) гигрометр,

гигрометр психрометрический (психрометр).



**Твердые тела:**

$$\sigma = \frac{F_{\text{упр}}}{S}; \quad \sigma = E \cdot |\varepsilon|; \quad \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}; \quad \Delta l = l - l_0; \quad S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$\sigma$  - механическое напряжение, [Па];

$\varepsilon$  - относительное удлинение, [-];

$E$  - модуль Юнга, [Па];

$\Delta l$  - удлинение тела, [м];

$S$  - площадь поперечного сечения, [м<sup>2</sup>];

$l_0$  - начальная длина тела, [м];

$D$  - диаметр, [м];

$F$  - сила, [Н].

## Задание 2

### Изучить материал

#### Кристаллические и аморфные тела

Твердые тела отличаются постоянством формы и объема и делятся на кристаллические и аморфные. Кристаллические тела. Кристаллические тела (кристаллы) - это твердые тела, атомы или молекулы которых занимают упорядоченные положения в пространстве. Частицы кристаллических тел образуют в пространстве правильную кристаллическую пространственную решетку. Каждому химическому веществу, находящемуся в кристаллическом состоянии, соответствует определенная кристаллическая решетка, которая задает физические свойства кристалла. Знаете ли вы? Много лет назад в Петербурге на одном из неотапливаемых складов лежали большие запасы белых оловянных блестящих пуговиц. И вдруг они начали темнеть, терять блеск и рассыпаться в порошок. За несколько дней горы пуговиц превратились в груды серого порошка. "Оловянная чума" - так к прозвали эту «болезнь» белого олова. А это была всего лишь перестройка порядка атомов в кристаллах олова. Олово, переходя из белой разновидности в серую, рассыпается в порошок. И белое и серое олово - это кристаллы олова, но при низкой температуре изменяется их кристаллическая структура, а в результате меняются физические свойства вещества. Кристаллы могут иметь различную форму и ограничены плоскими гранями. В природе существуют: а) монокристаллы - это одиночные однородные кристаллы, имеющие форму правильных многоугольников и обладающие непрерывной кристаллической решеткой.

Монокристаллы поваренной соли: б) поликристаллы - это кристаллические тела, сросшиеся из мелких, хаотически расположенных кристаллов. Большинство твердых тел имеет поликристаллическую структуру (металлы, камни, песок, сахар). Поликристаллы висмута: Анизотропия кристаллов В кристаллах наблюдается анизотропия - зависимость физических свойств (механической прочности, электропроводности, теплопроводности, преломления и поглощения света, дифракции и др.) от направления внутри кристалла. Анизотропия наблюдается в основном в монокристаллах. В поликристаллах (например, в большом куске металла) анизотропия в обычном состоянии не проявляется. Поликристаллы состоят из большого количества мелких кристаллических зерен. Хотя каждый из них обладает анизотропией, но за счет беспорядочности их расположения поликристаллическое тело в целом утрачивает анизотропию. Любое кристаллическое вещество плавится и кристаллизуется при строго определенной температуре плавления: железо — при  $1530^{\circ}$ , олово - при  $232^{\circ}$ , кварц - при  $1713^{\circ}$ , ртуть - при минус  $38^{\circ}$ . Нарушить порядок расположения в кристалле частицы могут, только если он начал плавиться. Пока есть порядок частиц, есть кристаллическая решетка - существует кристалл. Нарушился

строй частиц - значит, кристалл расплавился - превратился в жидкость, или испарился - перешел в пар. Аморфные тела Аморфные тела не имеют строгого порядка в расположении атомов и молекул (стекло, смола, янтарь, канифоль). В аморфных телах наблюдается изотропия - их физические свойства одинаковы по всем направлениям. При внешних воздействиях аморфные тела обнаруживают одновременно упругие свойства (при ударах раскалываются на куски как твердые тела) и текучесть (при длительном воздействии текут как жидкости). При низких температурах аморфные тела по своим свойствам напоминают твердые тела, а при высоких температурах - подобны очень вязким жидкостям. Аморфные тела не имеют определенной температуры плавления, а значит, и температуры кристаллизации. При нагревании они постепенно размягчаются. Аморфные тела занимают промежуточное положение между кристаллическими твердыми телами и жидкостями. Интересно Одно и то же вещество может встречаться и в кристаллическом и в некристаллическом виде. В жидком расплаве вещества частицы движутся совершенно беспорядочно. Если, например, расплавить сахар, то: 1. если расплав застывает медленно, спокойно, то частицы собираются в ровные ряды и образуются кристаллы. Так получается сахарный песок или кусковой сахар; 2. если остывание происходит очень быстро, то частицы не успевают построиться правильными рядами и расплав затвердевает некристаллическим. Так, если вылить расплавленный сахар в холодную воду или на очень холодное блюдо, образуется сахарный леденец, некристаллический сахар. Удивительно! С течением времени некристаллическое вещество может «переродиться», или, точнее, закристаллизоваться, частицы в них собираются в правильные ряды. Только срок для разных веществ различен: для сахара это несколько месяцев, а для камня — миллионы лет. Пусть леденец полежит спокойно месяца два-три. Он покроется рыхлой корочкой. Посмотрите на нее в лупу: это мелкие кристаллики сахара. В некристаллическом сахаре начался рост кристаллов. Подождите еще несколько месяцев — и уже не только корочка, но и весь леденец закристаллизуется. Даже наше обыкновенное оконное стекло может закристаллизоваться. Очень старое стекло становится иногда совершенно мутным, потому что в нем образуется масса мелких непрозрачных кристаллов. На стекольных заводах иногда в печи образуется «козел», то есть глыба кристаллического стекла. Это кристаллическое стекло очень прочное. Легче разрушить печь, чем выбить из нее упрямого «козла». Исследовав его, ученые создали новый очень прочный материал из стекла - ситалл. Это стеклокристаллический материал, полученный в результате объёмной кристаллизации стекла. Любопытно! Могут существовать разные кристаллические формы одного и того же вещества. Например, углерод. Графит - это кристаллический углерод. Из графита сделаны стержни карандашей, которые оставляют след на бумаге при легком надавливании. Структура графита слоиста. Слои графита легко сдвигаются, поэтому чешуйки графита пристаю к бумаге при письме. Но существует и другая

форма кристаллического углерода - алмаз. Так расположены атомы углерода в кристалле графита (слева) и алмаза (справа). Алмаз - самый твердый на земле минерал. Алмазом режут стекло и распиливают камни, применяют для бурения глубоких скважин, полируют сверхтвердые сплавы, алмазы необходимы для производства тончайшей металлической проволоки диаметром до тысячных долей миллиметра, например, вольфрамовых нитей для электроламп.

### **Задание 3**

Заполнить таблицу:

	Строение	Свойства	Примеры
Кристаллические тела			
Аморфные тела			