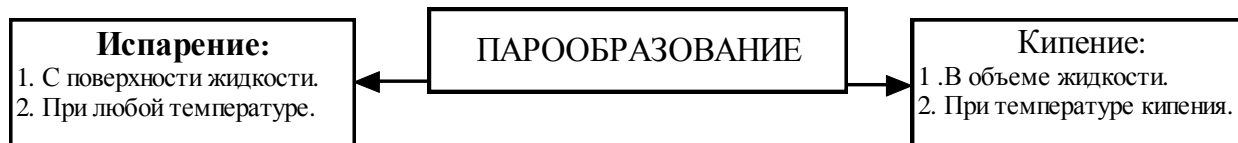


Тема 2.1.5.

Испарение, конденсация, кипение. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Парообразование – процесс перехода вещества из жидкого агрегатного состояния в газообразное.

Конденсация - процесс перехода вещества из газообразного агрегатного состояния в жидкое.



Испарение

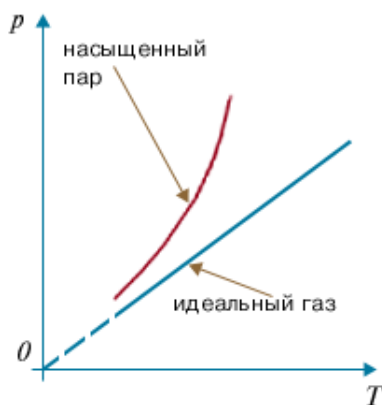
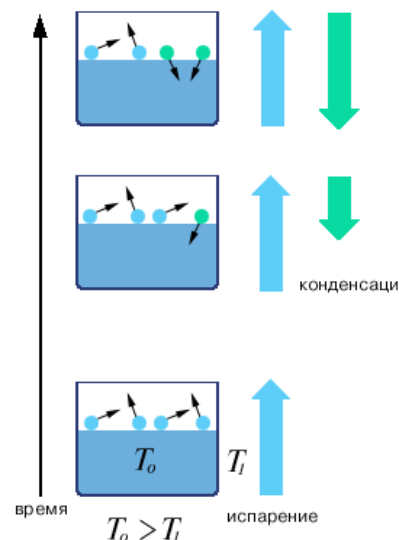
При испарении с поверхности жидкости вылетают наиболее быстрые молекулы, кинетическая энергия которых превышает энергию их связи с остальными молекулами жидкости. Это приводит к уменьшению средней кинетической энергии оставшихся молекул, т. е. к охлаждению жидкости.

Конденсация – это процесс, обратный процессу испарения. При конденсации молекулы пара возвращаются в жидкость.

Испарение в закрытом сосуде приводит к увеличению концентрации молекул пара. Через некоторое время концентрация пара достигнет такого значения, что число молекул, вылетающих из жидкости, станет равно числу молекул, возвращающихся в жидкость из пара, т. е. когда скорости процессов испарения и конденсации одинаковы.

Такое состояние называется состоянием **динамического равновесия**,

Пар, находящийся в равновесии со своей жидкостью, называют насыщенным.

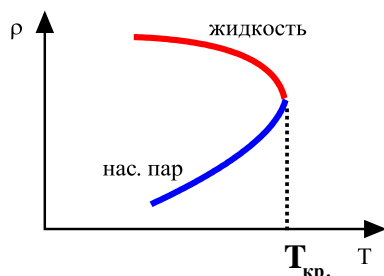


При сжатии насыщенного пара концентрация молекул пара увеличивается, и скорость конденсации становится больше скорости испарения. Часть пара превращается в жидкость.

При увеличении объема концентрация молекул насыщенного пара уменьшается и часть жидкости превращается в пар. Т.о. концентрация насыщенного пара, а значит и его давление остаются постоянными независимо от объема.

Давление *насыщенного пара* данного вещества зависит только от его температуры.

При повышении температуры давление насыщенного пара растет быстрее, чем давление идеального газа.



При повышении температуры давление насыщенного пара и его плотность возрастают, а плотность жидкости уменьшается из-за теплового расширения. При температуре, которая называется критической $T_{кр.}$, плотности пара и жидкости становятся одинаковыми. При $T > T_{кр.}$ исчезают физические различия между жидкостью и ее насыщенным паром и пар нельзя превратить в жидкость путем сжатия

Кипение.

В жидкости всегда имеются мельчайшие пузырьки газа. Пар внутри пузырьков является насыщенным.

При повышении температуры жидкость испаряется внутрь пузырьков. Пузырьки, наполненные паром, расширяются и всплывают на поверхность. Этот процесс называется **кипением**.

Кипение жидкости начинается при такой температуре, при которой давление ее насыщенных паров становится равным внешнему давлению.

В герметически закрытом сосуде жидкость кипеть не может, т. к. при каждом значении температуры устанавливается равновесие между жидкостью и ее насыщенным паром.

При нормальном атмосферном давлении вода кипит при $100\text{ }^\circ\text{C}$.

При кипении температура жидкости постоянна. При этом вся энергия, поступающая к жидкости, расходуется на преодоление сил взаимного притяжения молекул жидкости.

Количество теплоты поглощаемое при парообразовании и выделяющееся при конденсации.

Q – количество теплоты; $Q = Дж$;

$$Q = rm \quad r - \text{удельная теплота парообразования; } r = \frac{Дж}{кг};$$

m – масса вещества; $m = кг$.

Влажность воздуха.

В атмосферном воздухе всегда присутствуют пары воды при некотором парциальном давлении p , которое, как правило, меньше давления насыщенного пара p_0 . Отношение p / p_0 , выраженное в процентах, называется *относительной влажностью* воздуха

$$\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100\%$$

p - парциальное давление водяного пара в атмосфере (давление, которое оказывал бы пар в отсутствие других газов)

p_0 – давление насыщенного пара при данной температуре.

При охлаждении воздуха находящийся в нем водяной пар при некоторой температуре становится насыщенным. Эта температура называется точкой росы, т.к. при дальнейшем охлаждении воздуха избыточная влага выделяется в виде росы.



Психрометр – прибор для определения влажности воздуха. Психрометр имеет два термометра: "сухой" и "влажный". Испарение воды с поверхности влажного термометра приводит к понижению его температуры. Второй же, сухой термометр, показывает обычную температуру воздуха.

Используя психрометр и психрометрическую таблицу можно определить влажность воздуха.

Таблица психрометрическая

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Относительная влажность, %											
0	100	81	63	45	28	11						
1	100	83	65	48	32	16						
2	100	84	68	51	36	20						
3	100	84	69	54	39	24	10					
4	100	85	70	56	42	28	14					
5	100	86	72	58	45	32	19	6				
6	100	86	73	60	47	35	23	10				
7	100	87	74	61	49	37	26	14				
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7			
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11			
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5		
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9	
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	32
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34