

Тренировочные задания к БЛОКУ-6 «Фазовые переходы»**6. Фазовые переходы.****6.1. Влажность****Решаем вместе**

1. Определить абсолютную влажность воздуха, если парциальное давление пара в нём $1,4 \cdot 10^4$ Па, а температура до 60°C .
2. Определить абсолютную влажность, если его температура 15°C , а относительная влажность 80%.
3. Литр воздуха насыщенного водяным паром при 50°C , имеет массу 1,04 кг при нормальном атмосферном давлении. Определить абсолютную влажность.
4. В сосуде находится воздух, относительная влажность которого при температуре 10°C равна 60%. Определить относительную влажность воздуха после уменьшения его объёма в 3 раза и нагревания до температуры 100°C .
5. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха, если его температура 18°C , а точка росы 8°C .
6. Относительная влажность воздуха в комнате 63%, а температура 18°C . На сколько градусов должна понизиться температура воздуха на улице, чтобы оконные стекла в комнате запотели?
7. Два сосуда объёмами 5 и 3 м^3 содержат воздух при температурах 15 и 28°C и относительной влажности 22 и 46%. Определить относительную влажность воздуха после соединения между собой этих сосудов.
8. Чем объясняется, что вечером после жаркого летнего дня в низменной местности наблюдается образование тумана?
9. Почему зимой заметно выделение тумана при дыхании, а летом нет?
10. Абсолютная влажность воздуха при температуре 60°C равна $5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Определить абсолютную влажность воздуха после понижения температуры до 20°C .
11. Определить абсолютную влажность воздуха в комнате, если его относительная влажность 80%, а температура 15°C .
12. Сколько воды выделяется из 1 м^3 воздуха, если при 20°C его относительная влажность равна 90%, а температура понизилась до 15°C ?
13. Давление воздуха при температуре 26°C и относительной влажности 70% равно 763 мм. рт. ст. Определить давление воздуха, если его температура понизится до -5°C , а относительная влажность станет равной 80% при прочих неизменных условиях?
14. Относительная влажность воздуха вечером при температуре 16°C равна 60%. Ночью температура воздуха понизилась до 4°C и выпала роса. Сколько водяного пара конденсировалось из 1 м^3 воздуха?
15. Сколько молекул водяного пара содержится в комнате объёмом 100 м^3 при нормальных условиях и относительной влажности 20%?
16. В цилиндре под поршнем находится 3,5 г воды и 2,9 г водяного пара при 40°C . Газ изотермически расширяется. При каком объёме вода в цилиндре полностью испарится?

Самостоятельно

17. Определите относительную влажность воздуха при температуре 18°C , если точка росы 9°C .
18. Определите давление водяных паров в воздухе при температуре 20°C и относительной влажности 55%.

19. В 5 м^3 воздуха при температуре 25°С содержится $86,5 \text{ г}$ водяного пара. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха.
20. Определить абсолютную влажность воздуха при температуре 37°С , если давление насыщающего водяного пара при этой температуре $6,28 \text{ кПа}$, а относительная влажность 81% .
21. В комнате объемом 120 м^3 при температуре 15°С относительная влажность составляет 60% . Определите массу водяных паров в воздухе комнаты.
22. При температуре 22°С относительная влажность воздуха равна 60% . Найти относительную влажность при понижении температуры до 16°С .
23. В комнате размером $10 \times 5 \times 3 \text{ м}^3$ поддерживается температура 293 К , а точка росы 283 К . Определите массу водяных паров, содержащихся в комнате
24. В ёмкости объемом 10 м^3 находится воздух с относительной влажностью 70% при температуре 22°С . Оцените число молекул водяного пара в комнате. Давление насыщенных паров воды при температуре 22°С равно $19,8 \text{ мм. рт. ст.}$
25. Найти массу водяных паров в 1 м^3 воздуха при нормальном атмосферном давлении, температуре 25°С и относительной влажности 60% .
26. Давление водяного пара в воздухе на 40% ниже давления насыщенных паров при этой же температуре. Чему равна относительная влажность воздуха?
27. В сосуде объемом 100 л при 27°С находится воздух с относительной влажностью 30% . Какой станет относительная влажность, если в сосуд внесли 1 г воды? Давление насыщенных паров воды при 27°С – $3,55 \text{ кПа}$.
28. Влажность в комнате объемом 52 м^3 при температуре 25°С равна 90% . Какое количество воды надо удалить из комнаты, чтобы уменьшить влажность до 50% ?
29. Сколько надо испарить воды в 10 м^3 воздуха, относительная влажность которого 40% при 283 К , чтобы увлажнить его до 60% при 290 К .
30. В комнате объемом 60 м^3 при температуре 18°С относительная влажность воздуха 50% . Сколько воды надо испарить, чтобы пар в комнате стал насыщенным? При 18°С давление насыщенного пара 2063 Па .

6.2. Количество теплоты

Решаем вместе

31. Какое количество теплоты нужно сообщить 2 кг льда, взятого при температуре -10°С , чтобы лёд расплавить, а полученную воду нагреть до 100°С и выпарить?
32. В латунный калориметр массой 128 г , содержащий 240 г воды при температуре $8,4^\circ \text{С}$, опущено металлическое тело массой 192 г , нагретое до 100°С . Окончательная температура, установившаяся в калориметре, $21,5^\circ \text{С}$. Определить удельную теплоёмкость испытуемого тела.
33. Какое количество воды превратится в пар, если в сосуд, содержащий 1 кг воды при 20°С , влить 10 кг расплавленного свинца при температуре плавления? Сосуд латунный, его масса равна $0,5 \text{ кг}$. Потерями теплоты пренебречь.
34. В сосуде, теплоёмкость которого равна $0,15 \text{ ккал/град}$, находится $0,5 \text{ л}$ воды и 250 г льда при 0°С . Какая установится температура после впуска в воду 90 г водяного пара, имеющего температуру 100°С ? **$1 \text{ кал.} = 4,19 \text{ Дж}$; $1 \text{ ккал.} = 4190 \text{ Дж}$**

- 35.** В сосуде, из которого быстро выкачивают воздух, находится большое количество воды (m) при температуре 0°C . За счёт интенсивного испарения (m_2) происходит постепенное замораживание воды. Какая часть (m_1) первоначального количества воды может быть обращена таким образом в лёд?
- 36.** В латунном калориметре массой 100 г находится 5 г льда при температуре -10°C . В калориметр вливают 30 г расплавленного свинца при температуре плавления. Что будет находиться в калориметре после теплообмена и какая в нём установится температура? Потерями теплоты на испарение пренебречь.
- 37.** При изготовлении льда в комнатном холодильнике температура воды за 5 мин понизилась с 16 до 12°C и ещё через 1 ч 55 мин вода превратилась в лёд. Найти удельную теплоту отвердевания воды.
- 38.** При выстреле вертикально вверх свинцовая пуля достигла высоты 1200 м. При падении, ударившись о землю, она нагрелась. Считая, что 50% всей энергии удара пошло на нагревание пули, рассчитать, на сколько повысится её температура.
- 39.** При какой скорости свинцовая пуля, ударившись о преграду, плавится? Температура пули до удара 100°C . При ударе 60% энергии пули превращается во внутреннюю энергию.
- 40.** Сани массой 6 кг скатываются с горы, образующей с горизонтом 30° . Пройдя по склону горы 50 м, сани достигают скорости 4,5 м/с. Определить количество теплоты, выделенное при трении полозьев о снег.
- 41.** Для нагревания на спиртовке 300 г воды в железном стакане с теплоёмкостью 10 кал/град от 18 до 68°C было сожжено 7 г спирта. Найти КПД спиртовки.
- 42.** КПД тепловоза равен 30%. Определить расход нефти в нём на 1 л.с. в час.
- 43.** Что произойдёт с уровнем воды в стакане, где плавает кусок льда, когда лёд расплавится?
- 44.** Когда лёд может быть нагревателем?
- 45.** Почему сырые спички не загораются?
- 46.** Почему зимой для освобождения тротуаров от льда их посыпают солью?
- 47.** С одинаковой высоты упали два тела одинаковой массы – медное и железное. Какое из них при ударе нагреется до более высокой температуры?

Самостоятельно

- 48.** Смешано 24 л воды при температуре 12°C и 40 л воды при температуре 80°C . Определить окончательную температуру смеси, если во время смешивания тепловые потери составляли 100 ккал.
- 49.** В калориметр, теплоёмкость которого 10 кал/град, содержащий 270 г воды при 12°C , опустили кусок алюминия массой 200 г, нагретый до 100°C . Температура теплового равновесия 23°C . Определить удельную теплоёмкость алюминия.
- 50.** Лёд массой 20 кг при температуре -20°C опущен в 20 л воды при 70°C . Весь ли лёд расплавится?
- 51.** Свинцовая пуля летит со скоростью 200 м/с. Как изменится температура пули, если вся её энергия идёт на нагревание?
- 52.** Паровой молот массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на железную болванку массой 200 кг. На нагревание болванки идет 30% количества теплоты, выделенного при ударах. Сколько раз падал молот, если температура болванки поднялась на 20°C ?
- 53.** Тепловоз массой 213,5 т, движущийся со скоростью 72 км/ч, остановлен тормозом. Какое количество теплоты выделилось при торможении?

54. Какую мощность развивает велосипедный мотор, если при скорости движения 25 км/ч расход бензина составлял 1,7 л на 100 км пути? КПД мотора 20%.

Ответы

к тренировочным заданиям к БЛОКУ-6 «Фазовые переходы»

1	0,091 кг/м ³	10	5*10 ⁻³ кг/м ³	19	17,3*10 ⁻³ кг/м ³ 75%	28	0,4784 кг
2	0,01024 кг/м ³	11	10,24*10 ⁻³ кг/м ³	20	35,6*10 ⁻³ кг/м ³	29	49,4*10 ⁻³ кг
3	0,118 кг/м ³	12	2,8*10 ⁻³ кг	21	0,922 кг	30	0,15 кг
4	2,9%	13	9,97*10 ⁴ Па	22	86%		
5	8,3*10 ⁻³ кг/м ³ ; 54%)	14	1,76*10 ⁻³ кг	23	1,41 кг		
6	На 7,5К	15	3,3*10 ²⁴	24	45*10 ²³		
7	37%	16	0,125 м ³	25	13,8*10 ⁻³ кг/м ³		
8	-	17	57%	26	60%		
9	-	18	1287 Па	27	69%		

31	6,1*10 ⁶ Дж	40	1400 Дж	49	836 Дж/кг*К
32	918 Дж/кг*К	41	32%	50	Растает 15 кг льда
33	0,085 кг	42	0,19 кг	51	154 ⁰ С
34	318,8 К	43	-	52	25 раз
35	m ₁ =0,87 м	44	-	53	4,27*10 ⁷ Дж
36	лёд – 0,41 г; вода – 4,59 г; 30 г; при 0 ⁰ С	45	-	54	760 Вт
37	3,36*10 ⁵ Дж	46	-		
38	46 ⁰ С	47	-		
39	427 м/с	48	326 К		