

# ВОДА

Вода обладает многими удивительными свойствами, резко отличающимися ее от всех других жидкостей. Среди самых распространенных жидкостей вода имеет наибольшую удельную теплоемкость. Чтобы нагреть 1г воды на 1°С, ей необходимо сообщить в 5, 10, 30 раз большее количество теплоты, 1г другого вещества. Это свойство и обуславливает ее важную роль в природе. Так, благодаря большой теплоемкости мирового океана сглаживаются температурные переходы от зимы к лету и наоборот, что позволяет живым организмам приспосабливаться к новым сезонным условиям. Вода стоит на первом месте среди веществ, которые входят в состав клетки, что способствует поддержанию стабильности температуры тела живых организмов.

В одном стакане находится лед при 0° С, а в другом – такое же количество ледяной воды. Разница между ними по запасу внутренней энергии так же велика, как между водой при 0° С и при 80°С. Переход из твердого состояния в жидкое сопровождается у воды необыкновенно большим поглощением теплоты – 350 Дж/кг! Этим можно объяснить тот факт, что во время снегопада становится теплее, а а во время весеннего ледохода у реки сравнительно прохладно. Известно, что за целый день тяжелой физической работы человек теряет до 10 л пота. Если бы пот во время работы не выделялся и не испарялся, то тело не охлаждалось бы и человек мог бы перегреться. Несложные расчеты показывают, что за день такой работы человек нагрелся бы до 100° С. Основой пота является вода, именно она обуславливает большую удельную теплоту парообразования пота.

Вся жизнь из воды происходит.

Вода все хранит, производит...

(И.В.Гете)

**Доктор физико-математических наук В.Луговенко пишет: «Ученые установили, что человеческие слова формируют солитоны (энергетические «сгустки»), которые могут оказывать воздействие на предметы. Очень большие изменения слова вызывают в воде; внедряясь в нее, солитоны выстаивают из молекул воды сложные ансамбли. Например, получаются структуры, подобные ДНК – вода словно «оживает»».**

**Производимые во многих лабораториях эксперименты показывают, что вода живо реагирует на смысл слов, независимо от громкости их произнесения, на тон, на эмоциональную окраску. Ласковые, нежные слова, слова любви и расположения гармонизируют структуру воды. По методике профессора М. Эмото были получены фотографии образцов воды, которые свидетельствуют о восприимчивости воды к внешним информационно-энергетическим воздействиям. («Послание воды» М.Эмото) Поскольку организм человека состоит, в основном, из воды и все биологические процессы в нем протекают в водных растворах и при участии воды, то и наше здоровье напрямую зависит от ее качества. «Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое бы воду не включало» (В. И. Даль). Вода остается одним из самых загадочных и удивительных веществ на Земле. Ее уникальность проявляется уже в том, что это единственное вещество на планете, которое встречается во всех трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном – в естественных условиях.**

**На дворе мороз стоит,  
Под ногами снег скрипит.  
Почему скрипит? Скажите.**

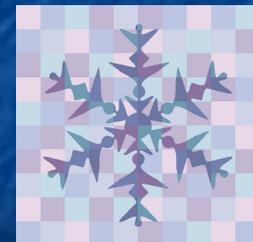
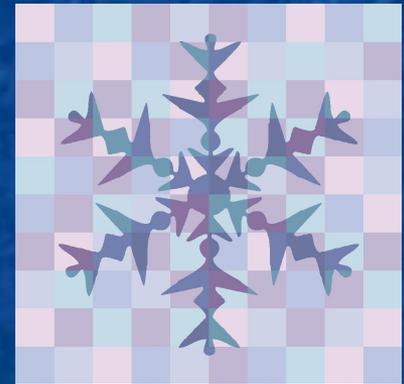
Ответ: При ходьбе по снегу разрушается кристаллическая структура воды, что сопровождается характерным звуком.

### Как образуется снег?

Водяной пар при охлаждении не всегда конденсируется в воду. При определенных условиях он может превратиться сразу в ледяные кристаллики-снежинки. В зимние месяцы даже у поверхности земли температура низкая. Поэтому снежные кристаллы, выпадающие из облаков не тают, опускаясь вниз, а, наоборот, даже растут. Рост снежинок происходит в то время, когда они проходят через менее холодные, чем сами снежинки, слои воздуха.

Пар, соприкасаясь с холодной снежинкой, сгущается, и, осаждаясь на ней, вызывает ее рост.

Форма снежных кристаллов зависит от температуры воздуха и количества водяного пара в нем. При температурах близких к  $0^{\circ}\text{C}$ , кристаллы могут слипаться в снежные хлопья размером до 1 см.

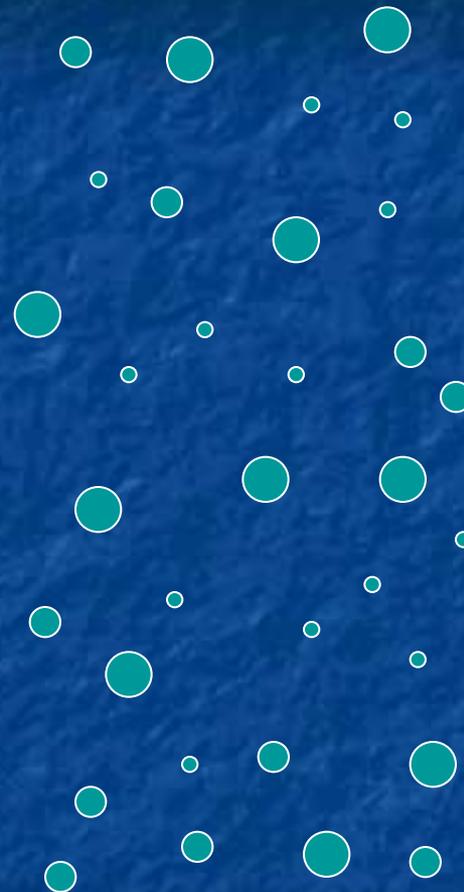


**Зимним днем расселись гости  
Всюду в комнате моей  
Окна быстро запотели  
Почему? Скажи скорей.**

Ответ: На окнах конденсируется вода.

### Как образуется роса?

Воздух содержит водяные пары, которые под действием солнечного тепла испаряются с поверхности океанов, морей и других водоемов. Когда в ясные безветренные ночи земная поверхность, излучая тепло, охлаждается, часть водяных паров из ближайшего к земле слоя, успевшего охладиться, выделяется в виде капель на холодных листьях растений, на траве. Это – роса. При температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$  вместо капель получают ледяные кристаллы – иней.



**Град пришел, стучал по крыше,  
А ушел – никто не слышал.  
Почему? Ответь скорей.**

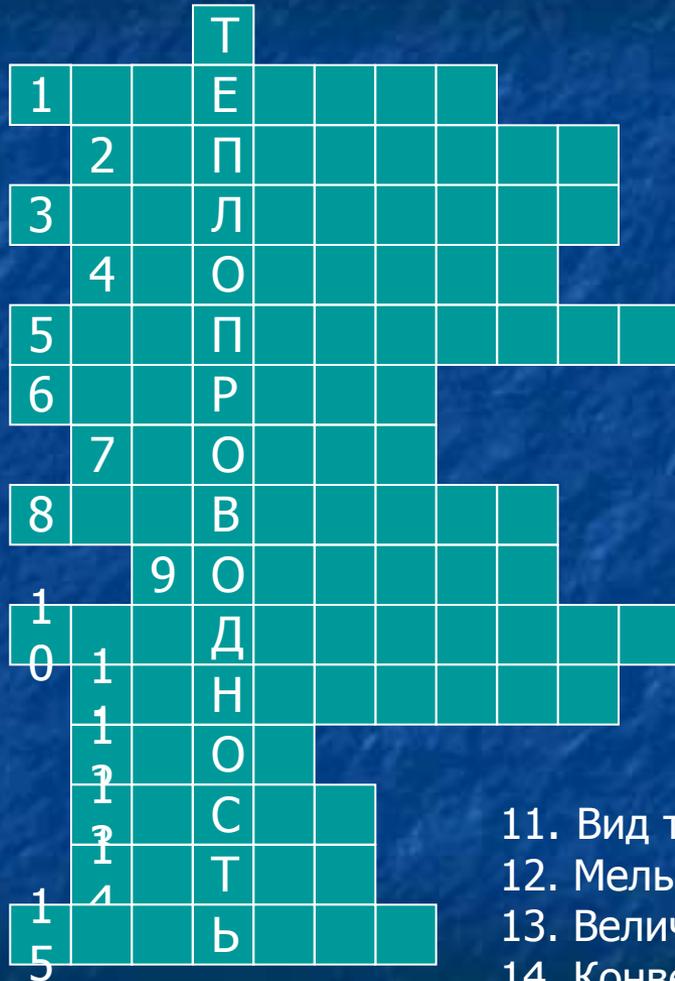
Ответ: Град из твердого состояния переходит в жидкое.

### Как образуется град?

Поднимающийся от поверхности земли нагретый воздух несет с собой водяной пар. На некоторой высоте начинается конденсация, и в воздухе образуются мельчайшие водяные капли. Они составляют нижний слой облаков. Воздух с оставшимся в нем паром продолжает подниматься вверх. Если ток воздуха сильный, то он может увлечь за собой вверх и образовавшиеся водяные капли. По мере подъема капли охлаждаются все сильнее и, достигнув слоев атмосферы с температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , замерзают. На них начинают осаждаться и намерзать другие водяные капли. В результате этого образуются хорошо знакомые нам ледяные шарики – градины.



# КРОССВОРД «ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ»



1. Из чего состоят все вещества?
2. Процесс превращения жидкости в газ.
3. Процесс превращения твердого тела в газ.
4. Физическая величина, характеризующая быстроту и направление движения.
5. Степень нагретости тела.
6. Кинетическая, потенциальная, внутренняя...
7. Единица энергии.
8. Превращение твердого тела в жидкость.
9. Процесс окисления, сопровождающийся выделением энергии.
10. Превращение пара в жидкость.
11. Вид теплопередачи.
12. Мельчайшая частица химического элемента.
13. Величина, характеризующая инертные свойства тела.
14. Конвективный поток воздуха в атмосфере.
15. Ученый, в честь которого названа температурная шкала.



# ЗАГАДКИ

1. Что видно, если ничего не видно? (туман)
2. С неба – звездой, на ладошке – водой. (снег)
3. Люди ждут меня, зовут, а приду к ним – прочь бегут. (дождь)
4. Чего в гору не выкатить, в решете не унести и в руках не удержать.  
(вода)
5. Что вверх корнем растет? (сосулька)
6. Конь бежит, а щука лежит. Что это? (река подо льдом)

# ФОРМУЛЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ РАЗЛИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ.

$Q = cm(t_2 - t_1)$  – нагревание или охлаждение

$Q = \lambda m$  – плавление или кристаллизация

$Q = Lm$  – парообразование или конденсация

$[c] = [\text{Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}]$  – удельная теплоемкость вещества

$[\lambda] = [\text{Дж/кг}]$  – удельная теплота плавления

$[L] = [\text{Дж/кг}]$  – удельная теплота парообразования

## РЕШИ ЗАДАЧУ!

Лед массой 4 кг взяли при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  и превратили в пар. Какое количество теплоты необходимо затратить для такого превращения? Удельная теплоемкость льда  $2100 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплота плавления  $3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ . Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплота парообразования  $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ .

Дано:

$$m=4 \text{ кг}$$

$$t_1 = -20^\circ \text{ C}$$

$$c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{пл}} = 0^\circ \text{ C}$$

$$t_{\text{кип}} = 100^\circ \text{ C}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$Q = ?$$

Решение:

Энергетическая схема:



$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_1 = c_{\text{л}} m (t_{\text{пл}} - t_1)$$

$$Q_2 = \lambda m$$

$$Q_3 = cm (t_{\text{кип}} - t_{\text{пл}})$$

$$Q_4 = Lm$$

$$Q = [c_{\text{л}} (t_{\text{пл}} - t_1) + \lambda + c_{\text{в}} (t_{\text{кип}} - t_{\text{пл}}) + h]$$

$$Q = 4 \text{ кг} [2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)} \cdot (0^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C)} + 3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} + 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)} \cdot (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C)} + 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}] \approx 32,3 \cdot 10^5 \text{ Дж.}$$

Ответ:  $32,3 \cdot 10^5 \text{ Дж.}$

Задание артистам (показать мимикой):

«Град» - плавление льда

«Снег» - кипение воды

«Роса» - испарение воды

