

Охлаждающие смеси

Возьмем в руки кусок сахара и коснемся им поверхности кипятка. Кипяток втянется в сахар и дойдет до наших пальцев. Однако мы не почувствуем ожога, как почувствовали бы, если бы вместо сахара был кусок ваты. Это наблюдение показывает, что растворение сахара сопровождается охлаждением раствора. Если бы мы хотели сохранить температуру раствора неизменной, то должны были бы подводить к раствору энергию. Отсюда следует, что при растворении сахара внутренняя энергия системы сахар-вода увеличивается.

То же самое происходит при растворении большинства других кристаллических веществ. Во всех подобных случаях внутренняя энергия раствора больше, чем внутренняя энергия взятых в отдельности кристалла и растворителя при той же температуре.

В примере с сахаром необходимое для его растворения количество теплоты отдает кипяток, охлаждение которого заметно даже по непосредственному ощущению.

Если растворение происходит в воде при комнатной температуре, то температура получившейся смеси в некоторых случаях может оказаться даже ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, хотя смесь и остается жидкой, поскольку температура застывания раствора может быть значительно ниже нуля. Этот эффект используют для получения сильно охлажденных смесей из снега и различных солей.

Снег, начиная таять при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, превращается в воду, в которой растворяется соль; несмотря на понижение температуры, сопровождающее растворение, получившаяся смесь не затвердевает. Снег, смешанный с этим раствором, продолжает таять, забирая энергию от раствора и, соответственно, охлаждая его. Процесс может продолжаться до тех пор, пока не будет достигнута температура замерзания полученного раствора. Смесь снега и поваренной соли в отношении $2 : 1$ позволяет, таким образом, получить охлаждение до $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$; смесь снега с хлористым кальцием (CaCl_2) в отношении $7 : 10$ — до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. Внутренняя энергия раствора по сравнению с суммой внутренней энергии кристалла и растворителя при той же температуре в большинстве случаев больше.
2. Внутренняя энергия раствора по сравнению с суммой внутренней энергии кристалла и растворителя при той же температуре в большинстве случаев такая же.
3. Внутренняя энергия раствора по сравнению с суммой внутренней энергии кристалла и растворителя при той же температуре в большинстве случаев пренебрежимо мала.
4. Ноги будут мерзнуть меньше на заснеженном тротуаре.
5. Ноги будут мерзнуть меньше на тротуаре, посыпанном солью.