

Кипение и испарение

Жидкости, например вода, при нагревании начинают испаряться и, наконец, закипают.

Когда жидкость – к примеру, та же вода – нагревается, её молекулы начинают двигаться быстрее. По мере повышения температуры скорость их движения растёт. В конце концов некоторые из молекул начинают двигаться столь быстро и энергично, что полностью отрываются от поверхности жидкости.

Они испаряются, то есть превращаются в пар или газ. Молекулы, которые движутся медленнее, остаются в прежнем состоянии, поэтому температура некоторых капель несколько понижается. Этот эффект называется испарительным охлаждением. Именно поэтому выделяющийся пот, испаряясь с поверхности кожи, охлаждает тело. Стремление молекул отрываться от поверхности жидкости называется давлением пара – то есть давлением для испарения. По мере того как жидкость нагревается, давление пара увеличивается и заставляет её испаряться быстрее. Скорость испарения жидкости возрастает, если вокруг много воздуха (или

другого газа) – иными словами, места, куда можно испаряться, но при условии, что воздух (или газ) сухой. Вот почему мокрое бельё гораздо быстрее высыхает в солнечный (и ветреный) день, чем когда влажность воздуха повышена.

Кипение

Если продолжить кипячение жидкости, в ней начинают формироваться пузырьки, так как повышающееся давление пара становится сильнее давления жидкости. Пузырьков образуется всё больше, пока температура не достигнет так называемой точки кипения, после чего жидкость уже не может стать горячее. Точка кипения – это температура, при которой давление пара жидкости становится равным давлению воздуха или газа вокруг неё, то есть внешнему

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Пар – это газ, который при повышении давления может быть сжат до состояния жидкости. Существует, однако, точка, называемая критической температурой, по достижении которой давление уже не может перевести пар в жидкое состояние. Критическая температура воды – 374 °С.

ГОРНЫЙ ПАР

Благодаря давлению раскалённая вулканическая порода может «перегреть» подземные воды до температуры, намного превышающей нормальную температуру их кипения. После этого может произойти извержение воды в виде струй или пара.



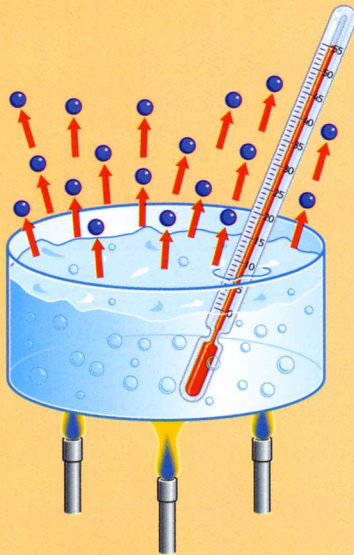


Выход молекул

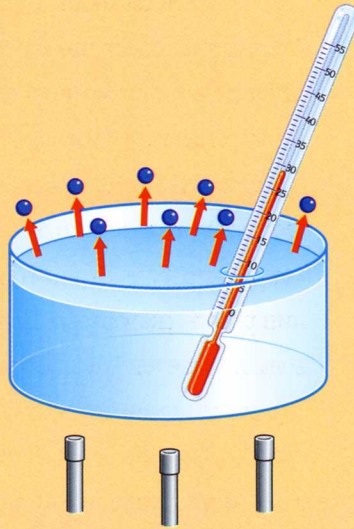
КРУПНЫМ ПЛАНОМ

При кипении жидкости (рис. А) молекулы на большой скорости выскочивают из неё или образуют пузырьки. В более прохладной жидкости (рис. Б) скорость

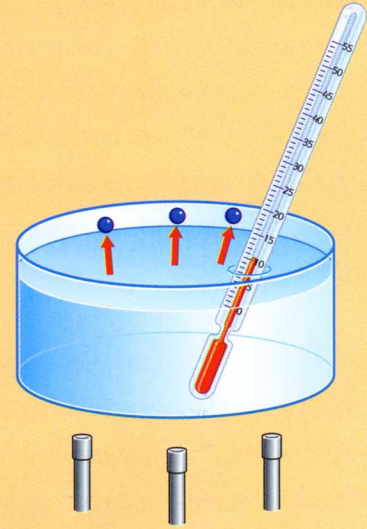
молекул ниже, и они только отрываются от поверхности. По мере потери их энергии (выходящей в виде тепла) жидкость охлаждается (рис. В).



(А) Жидкость при кипении: испарение с поверхности и пузырьки



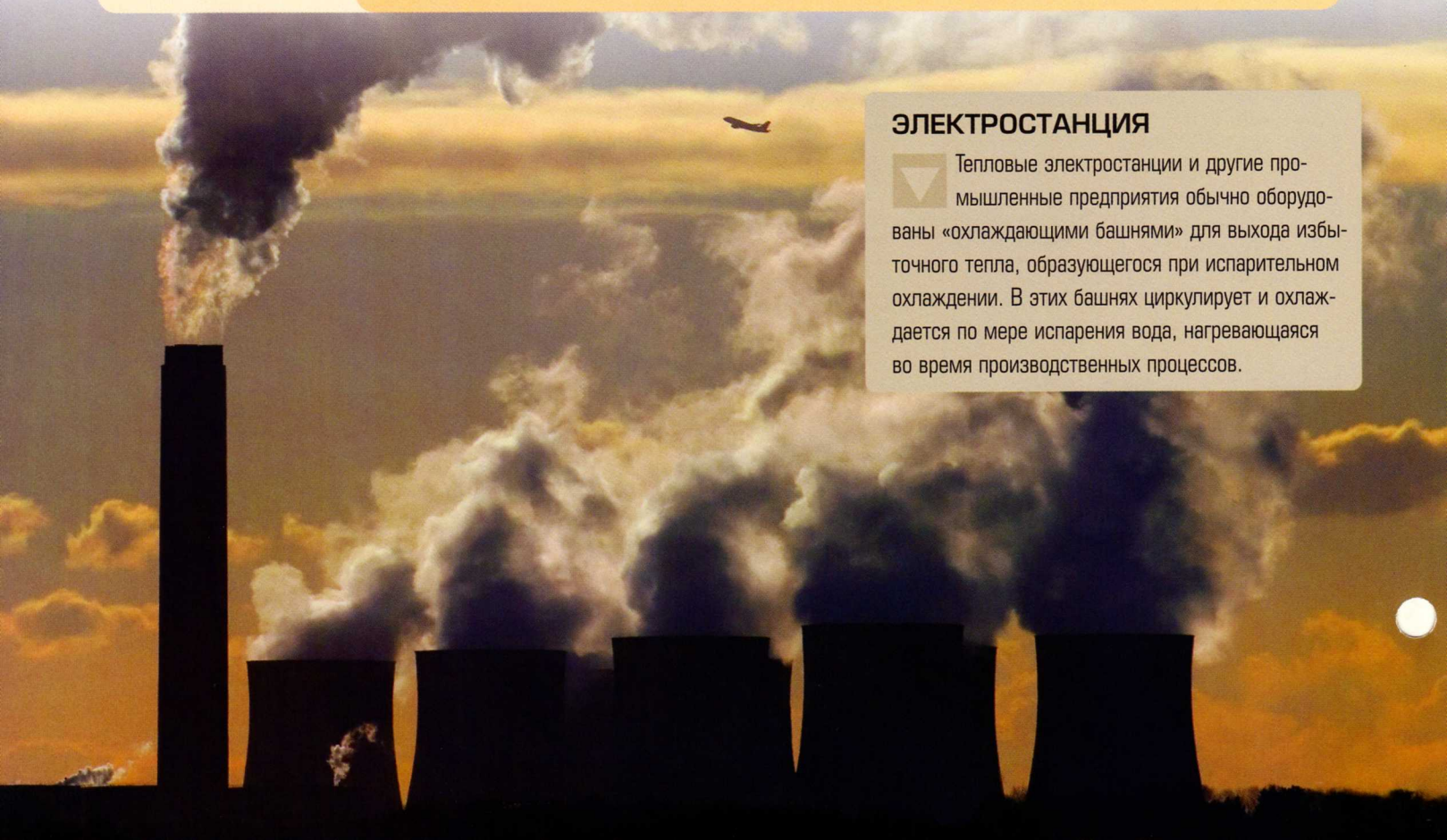
(Б) Жидкость меньшей температуры: только испарение с поверхности



(В) Испарение: забирает энергию и охлаждает жидкость

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Тепловые электростанции и другие промышленные предприятия обычно оборудованы «охлаждающими башнями» для выхода избыточного тепла, образующегося при испарительном охлаждении. В этих башнях циркулирует и охлаждается по мере испарения вода, нагревающаяся во время производственных процессов.



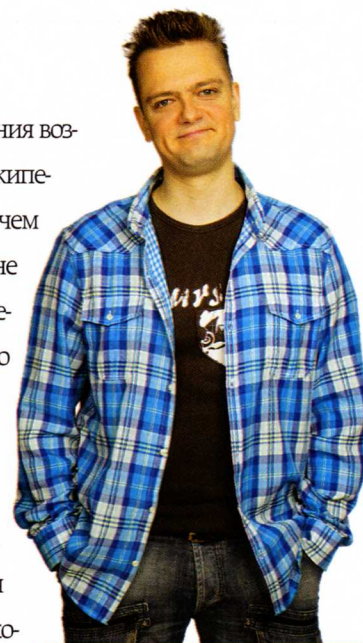
давлению. Если поддерживать постоянную температуру кипения, то жидкость в конечном итоге испарится полностью. У каждого вещества своя температура кипения. Вода обычно кипит при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эфир кипит уже при $34,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – это настолько низкая температура, что капля эфира закипает, попав на ладонь. Жидкая ртуть кипит при температуре не ниже $357\text{ }^{\circ}\text{C}$, и именно поэтому её используют в термометрах. Металл вольфрам кипит при $5555\text{ }^{\circ}\text{C}$ – это температура поверхности Солнца. На противоположном конце шкалы находится, например, гелий, который кипит при $-268,93\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Кипение и давление

На температуру кипения жидкости могут влиять различные факторы. Так как жидкости кипят при условии, что давление пара равно давлению

окружающего воздуха, то изменение давления воздуха приводит к изменению температуры кипения. Давление воздуха зависит от высоты – чем выше, тем оно меньше. Поэтому на вершине горы вода закипает при более низкой температуре, чем на уровне моря. На высоте около 3000 метров вода закипает при $90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Альпинисты знают, что в горах плохо заваривается чай, потому что вода недостаточно нагревается.

С другой стороны, увеличение давления заставляет жидкость кипеть при более высокой температуре. На этом основан принцип работы скороварки. Под давлением вода, прежде чем закипеть, становится гораздо горячее, так что пицца готовится быстрее. При увеличении давления воздуха в два раза температура кипения воды



ЭТО ИНТЕРЕСНО

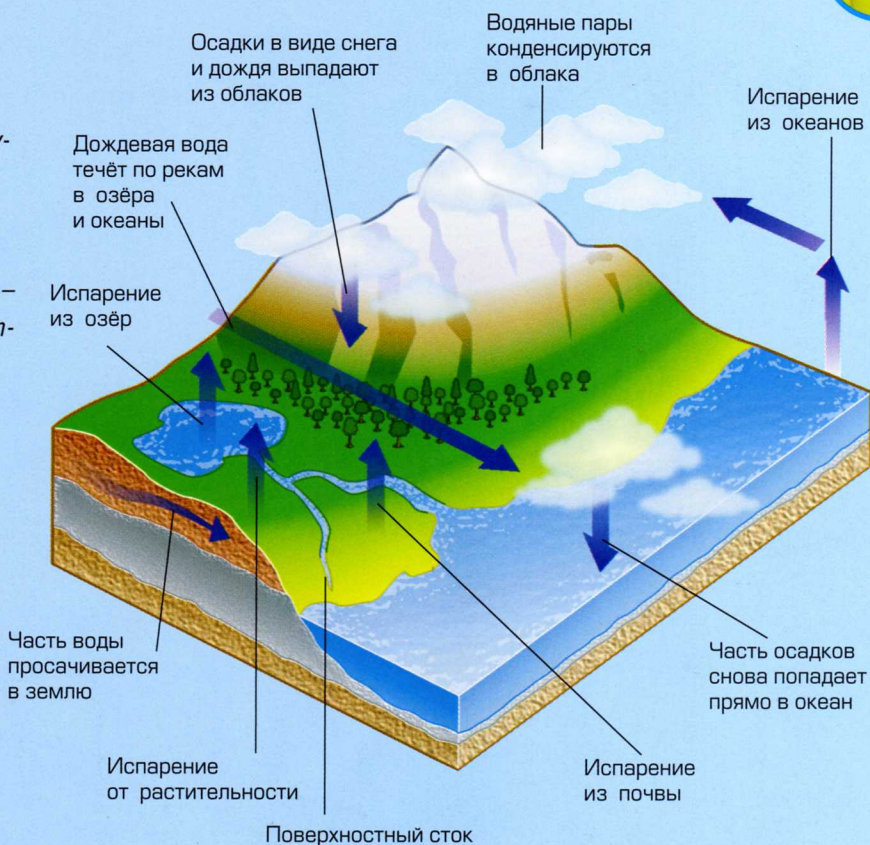
Наибольшая точка кипения у металла, который называется рений. Он плавится при температуре $3170\text{ }^{\circ}\text{C}$ и кипит при $5627\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Круговорот воды в природе

Круговорот воды в природе – это перемещение вод Земли между воздухом, облаками, реками, озёрами и океанами. 96,5% воды постоянно находится в океанах и озёрах, лишь 0,0002% – в реках, и только 0,001% – в воздухе. Остальная вода содержится в земле или законсервирована в виде полярных льдов и ледников.

► На рисунке показано, как часть воды с поверхности земли постоянно испаряется и конденсируется или замерзает.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



Испарение и пар

Когда вода в чайнике кипит, часть её испаряется, образуя газ – водяной пар. Оказавшись в воздухе, пар охлаждается настолько быстро, что часть его мгновенно конденсируется, образуя крошечные капли. Если не снимать чайник с огня, на более холодных его поверхностях из конденсирующегося пара формируются капельки воды.

► На фотографии хорошо видно, как в процессе испарения из носика чайника выходит пар, который затем охлаждается и конденсируется в воздухе.



КРУПНЫМ ПЛАНОМ



повышается до 120 °С, и, например, картофель варится в два раза быстрее, чем обычно. Тот же принцип используется в стерилизаторах хирургических инструментов для уничтожения микробов.

Кипение и чистота

Точка кипения жидкости зависит также от степени её чистоты. Жидкость с какими-либо примесями закипает при более высокой температуре, чем чистая. Вот почему, если добавить в воду соль, температура кипения повысится. Так что картофель быстрее варится в подсоленной воде. Концентрация раствора настолько сильно влияет на его точку кипения, что химики могут определить процентное содержание вещества, просто измерив температуру кипения раствора.

ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

◀ Переходя в газообразное состояние, жидкость значительно расширяется. В паровых двигателях вода нагревается, образуя пар, а сила его расширения приводит в движение поршни, которые посредством системы рычагов вращают колёса.

