

Плавлення та кристалізація

Чи замислювалися ви над тим:

Чому грудочка снігу в руці тане?

Чому утворюються крижані бурульки і коли вони утворюються — у відлигу чи, навпаки, в мороз?

Як охолодити трохи снігу без морозильної камери?

Чому шматочок свинцю можна розплавити в сталевій ложці, а шматочок сталі у свинцевій — не можна?

Вивчивши новий матеріал, ви зможете відповісти на ці запитання.

Плавлення. Кристалізація. Температура плавлення

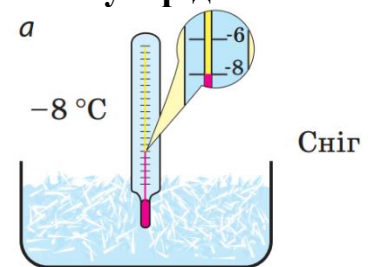
Плавлення — це процес переходу речовини з твердого стану в рідкий.

Проведемо дослід

Простежимо зміну температури снігу в процесі його танення в теплій кімнаті.

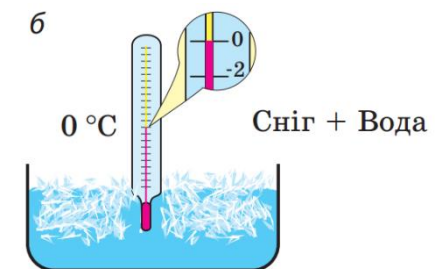
(Рисунок а)

- температура снігу є нижчою за 0°C ;
- сніг не тане;
- температура швидко збільшується.



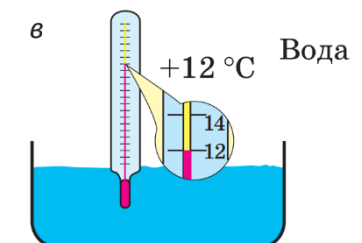
(Рисунок б)

- стовпчик термометра досягає позначки 0°C
- температура перестає збільшуватись, а в склянці з'являється вода (сніг починає плавитися);
- перемішаємо воду із залишками снігу (температура суміші залишається незмінною).



(Рисунок в)

- сніг повністю розплавився;
- температура починає зростати.



Досліди показують, практично всі кристалічні речовини:

- починають плавитися після досягнення ними певної (власної для кожної речовини) температури;
- у процесі плавлення температура речовини не змінюється.

Температура плавлення — це температура, за якої тверда кристалічна речовина плавиться, тобто переходить у рідкий стан.

Проведемо дослід

Поставимо посудину з водою в морозильну камеру. Вода з часом закристалізується, перетворившись на лід.

Кристалізація — це процес переходу речовини з рідкого стану у твердий кристалічний.



Висновки:

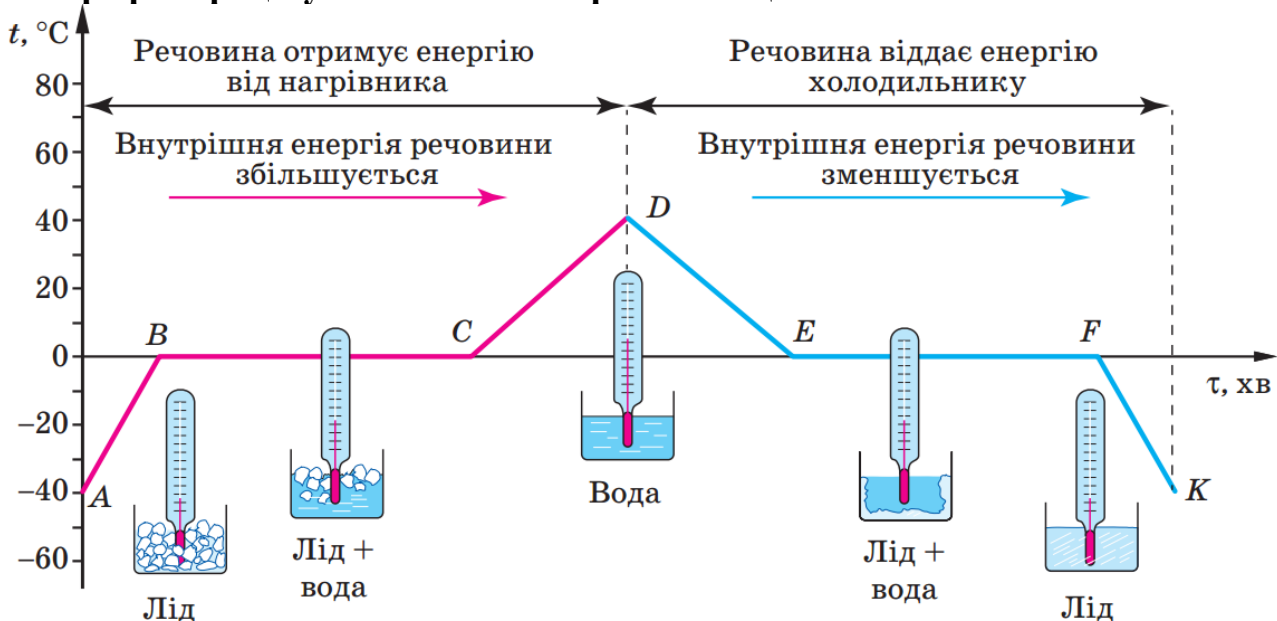
- 1) процес кристалізації починається тільки після охолодження рідини до певної для цієї рідини температури;
- 2) під час кристалізації температура речовини не змінюється;
- 3) температура кристалізації речовини дорівнює температурі її плавлення.

Температури плавлення (кристалізації) різних речовин досить сильно різняться. Так, температура плавлення:

спирт $-115\text{ }^{\circ}\text{C}$; лід $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; сталь $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$; свинець $327\text{ }^{\circ}\text{C}$; вольфрам $3387\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура плавлення (кристалізації) — це характеристика речовини, тому її визначають експериментально й заносять у таблиці (див. табл. 2 Додатка).

Графік процесу плавлення та кристалізації



Розглянемо графік залежності температури кристалічної речовини (льоду) від часу її нагрівання та охолодження.

Точка А: температура льоду становила $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ділянка АВ: температура льоду збільшується (збільшується кінетична енергія коливального руху молекул води у вузлах кристалічної ґратки льоду).

Ділянка ВС: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ лід починає плавитися, а його температура не змінюється. Уся енергія, що надходить від нагрівника, іде на руйнування кристалічної ґратки льоду. Внутрішня енергія льоду продовжує збільшуватися.

Точка С: Весь лід розплавився й перетворився на воду.

Ділянка CD: температура води починає зростати, тобто починає зростати кінетична енергія руху молекул.

Точка D: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, нагрівник вимкнули. Воду помістили в холодильник.

Ділянка DE: Температура почала падати. Кінетична енергія, а отже, швидкість руху молекул зменшуються.

Точка E: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, відбувається кристалізація швидкість руху молекул зменшується настільки, що молекули вже не можуть перестрибувати з місця на місце.

Ділянка EF: молекули поступово займають фіксовані положення і до моменту завершення кристалізації всі молекули коливаються біля положень рівноваги.

Точка F: вода переходить у стан із меншою внутрішньою енергією — повністю перетворюється на лід.

Ділянка FK: під час подальшої роботи холодильника замерзла вода (лід) холодне, а кінетична енергія коливального руху молекул зменшується.

Розв'язування задач

1. Чому лід не відразу починає танути, якщо його внести з морозу в нагріту кімнату?

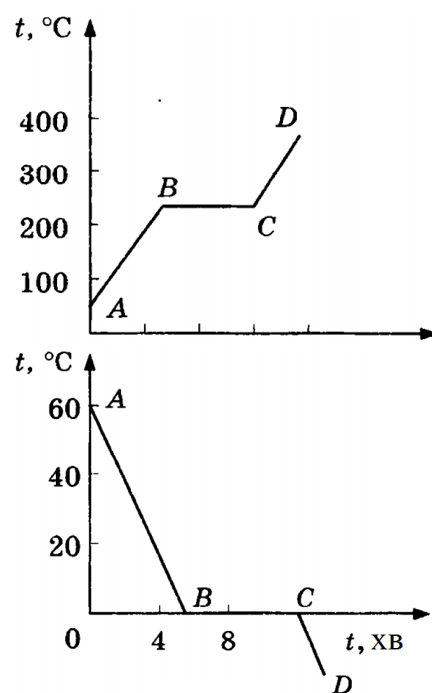
2. Чому утворюються крижані бурульки і коли вони утворюються — у відлигу чи, навпаки, в мороз?

3. Чому шматочок свинцю можна розплавити в сталевій ложці, а шматочок сталі у свинцевій — не можна?

4. При сильних морозах для відновлення гладкості льоду каток заливають гарячою водою. Чому?

5. На малюнку наведено графік нагрівання і плавлення олова. Яким процесам відповідають ділянки графіка AD, BC і CD? Як змінюється внутрішня будова олова протягом всього часу спостереження? Скільки часу тривав процес плавлення?

6. На малюнку наведено графік кристалізації речовини. Яке це речовина? Яким процесам відповідають ділянки графіка AB, BC і CD? Як змінюється внутрішня будова речовини протягом усього часу спостереження?



Запитання

1. Який процес називають плавленням?

2. Як змінюється температура речовини в процесі плавлення?

3. Який процес називають кристалізацією?

4. Порівняйте температури плавлення (кристалізації) різних речовин.

5. Чи танутиме лід у холодильнику, температура в якому становить $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? А чи кристалізуватиметься за такої температури вода?

6. Опишіть процеси, що відбуваються під час плавлення льоду та кристалізації води.