

Виділення теплоти під час розчинення



Physics

Thermodynamics

States of matter, dissolution (kinetic particle theory)



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64a5544782c76400021b5b94>

PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE

Ентальпія розчину або теплота розчинення - це зміна ентальпії при розчиненні речовини в розчиннику.

Ентальпія розчину може

- бути від'ємною, тобто розчин стає теплим до гарячого, процес розчинення є екзотермічним (виділяється енергія);
- майже дорівнювати 0, тобто температура залишається сталою;
- бути позитивною, тобто розчин охолоджується, процес розчинення є ендотермічним (витрачається енергія).



Рис. 1 Експериментальна установка

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

Попередні
знання

Учні вже повинні мати попередні теоретичні знання про теплоту розчинення. Також буде корисно, якщо вони вже знають хімічні властивості натрій хлориду та натрій тіосульфату.

Принцип



У воді розчиняють різну кількість хлориду натрію та тіосульфату натрію. В обох випадках спостерігається зниження температури. У додатковому завданні потрібно кількісно дослідити залежність між масою розчиненої речовини та зміною температури.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



На прикладі експерименту розібратися з визначенням поняття "теплота розчину". Учні повинні дізнатися, як змінюється температура при розчиненні різних солей.

Завдання



Що відбувається, коли сіль розчиняється у воді?

Розчиніть у воді різну кількість солі і спостерігайте за зміною температури.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Додаткова інформація

У воді розчиняють різну кількість хлориду натрію і тіосульфату натрію. В обох випадках спостерігається зниження температури.

У додатковому завданні потрібно кількісно дослідити залежність між масою розчиненої речовини та зміною температури.

Примітки

1. При зчитуванні температур слід також враховувати проміжні значення 0,5 °C.
2. Для виконання додаткового завдання необхідний термометр з ціною поділки 1/10 градуса та ваги.

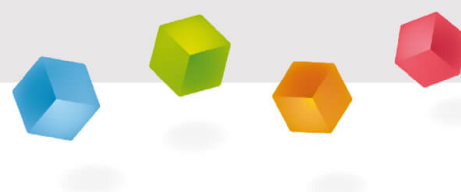
Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



Для цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE

Коли речовину розчиняють у розчиннику, ентальпія змінюється.

В експерименті показано зміну температури при розчиненні натрій хлориду та натрій тіосульфату.



Рис. 2 Експериментальна установка

Завдання

PHYWE

Що відбувається, коли сіль розчиняється у воді?

Розчиніть у воді різну кількість солі і спостерігайте за зміною температури.



Рис. 3 Експериментальна установка

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Кришка для навчального калориметра	04404-01	1
2	Стрижень - мішалка	04404-10	1
3	Фетр, листовий, 100x100 мм	04404-20	2
4	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
5	Мензурка, низька, 250 мл	46054-00	1
6	Мензурка, низька, 400 мл	46055-00	1
7	Піпетка, з гумовим ковпачком	64701-00	1
8	Ложка-шпатель, пластмаса	38833-00	1
9	Мірний циліндр, 100 мл, прозорий, PP	36629-01	1
10	Термометр, -10...+110 °C	38005-10	1
11	Натрій тіосульфат пентагідрат, 500 г	30169-50	1
12	Натрій хлоридний, 500 г	30155-50	1

Підготовка (1/2)

PHYWE



Рис. 4



Рис. 5

Примітка

При зчитуванні температур слід також враховувати проміжні значення 0,5 °C.

Зберіть теплоізоляційну посудину (калориметр) з двох склянок (250 мл і 400 мл) і двох фетрових пластин.

Підготовка (2/2)

PHYWE



Рис. 6

- Вставте термометр ($d = 8$ мм) з довгим занурювальним стрижнем і паличку для перемішування ($d = 5$ мм) через відповідні отвори в кришці.

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

Вимірювання проводять спочатку з хлоридом натрію (кухонною сіллю), потім з тіосульфатом натрію. Спочатку розчиняють дві, потім чотири ложки солі.

- Наповніть калориметр 100 мл води.
- Визначте початкову температуру води ϑ_1 і введіть значення в таблицю 1 в протоколі для хлориду натрію в колонці "2 ложки".
- Додайте у воду 2 ложки кухонної солі.



Рис. 7

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

- Перемішуйте до повного розчинення солі.
- Відміряйте температуру ϑ_2 і запишіть його у відповідне місце в Таблиці 1.
- Повторіть експеримент з 4 ложками натрій хлориду (кухонної солі). (Попередньо промийте і висушіть калориметр!)
- Повторіть експеримент з 2 і 4 ложками тіосульфату натрію і запишіть значення в таблицю 2 протоколу.



Рис. 8

PHYWE



Протокол

Таблиця 1

PHYWE

1. Внесіть значення температури води без хлориду натрію (ϑ_1) і після додавання (ϑ_2) в таблицю. 2.
2. Потім обчисліть різницю температур $\Delta\vartheta = \vartheta_1 - \vartheta_2$ і внесіть її у таблицю.

	$\vartheta_1, ^\circ\text{C}$	$\vartheta_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta\vartheta, ^\circ\text{C}$
2 ложки			
4 ложки			

Таблиця 2

PHYWE

1. Внесіть значення температури води без тіосульфату натрію (ϑ_1) і після додавання (ϑ_2) в таблицю.
2. Потім обчисліть різницю температур $\Delta\vartheta = \vartheta_1 - \vartheta_2$ і внесіть її у таблицю.

	$\vartheta_1, ^\circ\text{C}$	$\vartheta_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta\vartheta, ^\circ\text{C}$
2 ложки			
4 ложки			

Завдання 1

PHYWE

Як змінюється температура при розчиненні солей?

Температура стає вищою, коли солі розчиняються.

Температура стає нижчою, коли солі розчиняються.

Завдання 2

PHYWE

Який зв'язок існує між кількістю розчиненої солі та зміною температури?

Вставте пропущені слова.

Чим солі розчиняється, тим знижується .

✓ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Опишіть процес, використовуючи поняття енергії.

Додаткове завдання 1

PHYWE

В експерименті визначте залежність між кількістю розчиненої солі та зміною температури більш точно. Вимірювання проводять з тіосульфатом натрію. Наважки солі зважують на терезах. Температуру слід вимірювати за допомогою термометра з ціною поділки 1/10 градуса. За один раз в калориметр заливають 100 мл води.

1. Розчиніть по черзі маси солі m , наведені в таблиці (щоразу промиваючи і висушуючи калориметр), виміряйте початкову температуру ϑ_1 і кінцеву температуру ϑ_2 води в кожному випадку, і запишіть їх у таблицю.
2. Потім обчисліть різницю температур $\Delta\vartheta = \vartheta_1 - \vartheta_2$.

Таблиця 3

PHYWE

$m, \text{ г}$	$\vartheta_1, ^\circ\text{C}$	$\vartheta_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta\vartheta, ^\circ\text{C}$
2			
4			
6			
8			
10			

Додаткове завдання 2

PHYWE

Яка залежність існує між зміною температури $\Delta\vartheta$ та масою m ?

Зміна температури не пропорційна масі розчиненої речовини.

Зміна температури пропорційна масі розчиненої речовини.

Додаткове завдання 3

PHYWE

Обчисліть питому теплоємність розчину натрій тіосульфату за нахилом прямої на діаграмі.
 $q = c \cdot m_{\text{в}} \cdot \Delta\vartheta / \Delta t$, якщо $c = 4,19 \text{ Дж/г}^\circ\text{С}$ (питома теплоємність води) та $m_{\text{в}} = 100 \text{ г}$ (маса води).

Нахил прямої: $\Delta\vartheta / \Delta t =$ $^\circ\text{С/г}$

Питома теплоємність розчину $q =$ Дж/г

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 18: Температура при розчиненні солі	0/1
Слайд 19: Залежність між кількістю розчиненої солі та зміною темпер...	0/3
Слайд 23: Зв'язок між зміною температури та масою	0/1

Всього



Рішення



Повторити



Експорт тексту