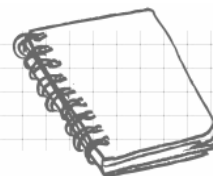




Wyznaczanie ciepła właściwego za pomocą czajnika elektrycznego.

WIADOMOŚCI OGÓLNE



- Czas trwania zajęć: 1h
- Określenie wiedzy i umiejętności wymaganej u uczniów przed przystąpieniem do realizacji zajęć:

Uczeń:

- wie, że prąd elektryczny wykonuje pracę,
- wyjaśnia, że praca prądu elektrycznego może być, zamieniona na ciepło,
- zna wzór na moc,
- wie, że jednostką pracy jest 1 J, a jednostką mocy 1 W,
- zna zależność na ciepło właściwe i podaje jego jednostkę,
- odczytuje wartości ciepła właściwego dla innych substancji i podaje interpretację wartości,
- wie, że ciepło pobrane przez masę substancji przyczynia się do wzrostu jej temperatury,
- zna zasadę zachowania energii.

■ Pojęcia kluczowe:

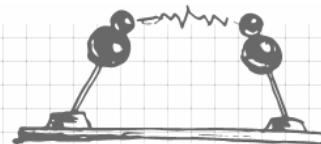
- praca prądu elektrycznego jest zamieniana na ciepło dostarczane do masy wody ($W = Q$),
- układ doświadczalny jest układem izolowanym,
- pomiar temperatury,
- niepewność pomiarowa temperatury i czasu,
- wartość tablicowa.



Pytanie sformułowane przez uczniów:

Ile energii cieplnej należy dostarczyć, aby zmienić temperaturę wody o jeden stopień Celsjusza?

DOŚWIADCZENIE



Potrzebne materiały, przyrządy:

- czajnik elektryczny z podziałką umożliwiającą odczyt pojemności wody, o znanej mocy,
- waga,
- termometr,
- stoper.

Uwagi dotyczące BHP:

Zachowaj szczególną ostrożność, bo woda podczas ogrzewania może osiągnąć wysoką temperaturę; w przypadku niespodziewanych trudności lub kłopotów należy przerwać doświadczenie i niezwłocznie zwrócić się do nauczyciela/ki. Zachowaj bezpieczeństwo podczas pracy z czajnikiem elektrycznym lub grzałką.

Ważne: Podczas wykonywania doświadczeń przestrzegaj zasad BHP oraz stosuj się do regulaminu pracowni fizycznej.

Zmienne występujące w doświadczeniu:

- zmienna niezależna - masa wody,
- zmienna zależna - temperatura,
- zmienne kontrolne - moc grzałki czajnika.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

Zadanie A:

Odczytujemy moc grzałki czajnika elektrycznego z podziałką. Wlewamy do czajnika wodę i odczytujemy jej objętość (pamiętamy, że 1litr to 1kg wody) lub wyznaczamy dowolną masę wody

za pomocą wagi. Postaw pusty czajnik na wadze i odczytaj masę m_1 . Nalej wodę do czajnika, postaw czajnik z wodą na wagę i wyznacz masę m_2 . Oblicz masę wody $m = m_2 - m_1$. Zmierz temperaturę początkową wody T_p . Włącz stoper i zmierz czas podgrzewania wody - t. Po 1 minucie odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_k . Po następnej minucie odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_p i T_k i t. Po następnej minucie odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_p i T_k i t. Oblicz różnicę temperatury (przyrost temperatur) $\Delta T = T_k - T_p$ i wpisz do tabeli.

Pomiar	Temperatura początkowa	Temperatura końcowa	Przyrost temperatury	Czas podgrzewania wody
	T_p (C)	T_k (C)	ΔT (C)	t(s)
1	20°C	40°C	20°C	99s
2	40°C	60°C	20°C	96s
3	60°C	100°C	40°C	180s

Oblicz różnicę temperatur $\Delta T = T_k - T_p$. Oblicz ciepło właściwe.

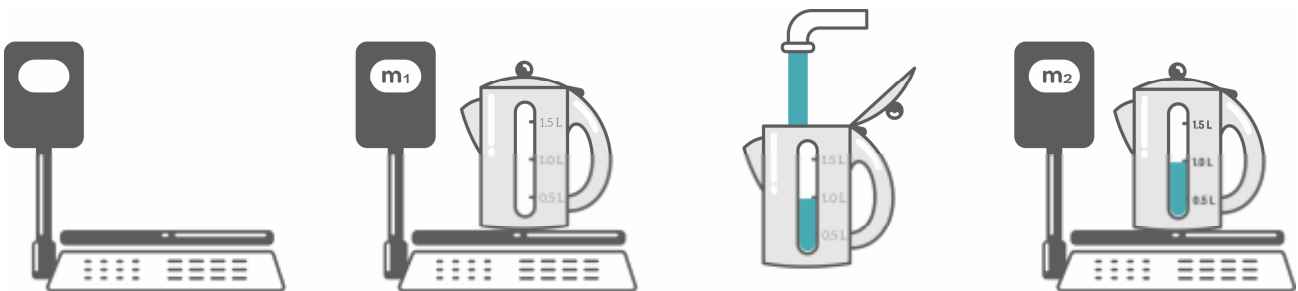
$$W=Q$$

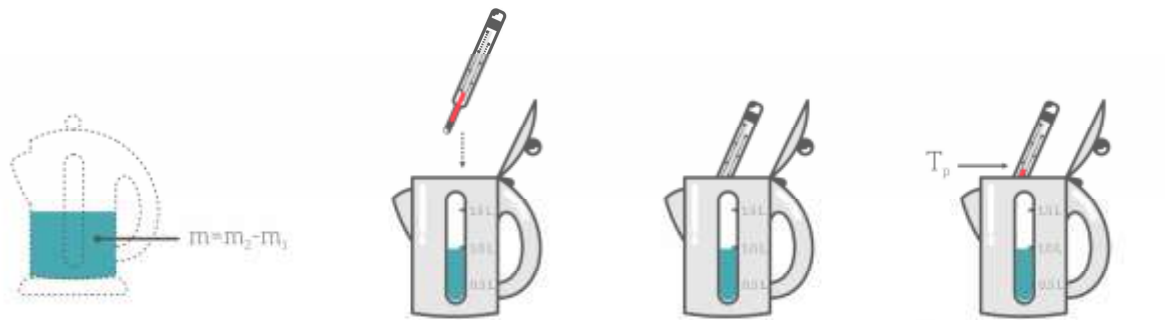
$$W=Pt$$

$$Q=mc\Delta T \quad Pt=mc\Delta T$$

$$c = \frac{Pt}{m\Delta T}$$

Porównaj otrzymany wynik z wielkością tablicową ciepła właściwego dla wody.

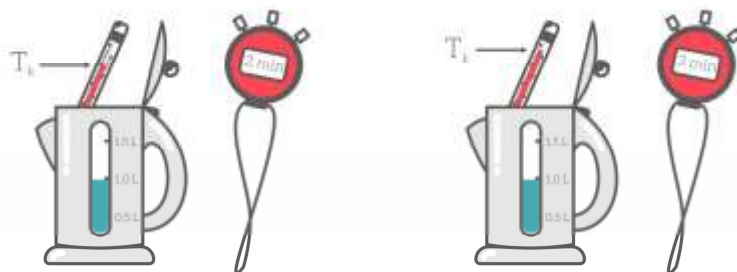




Zapisz temperaturę początkową wody T_p



odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_k



Oblicz różnicę temperatury (przyrost temperatur)
 $\Delta T = T_k - T_p$
i wpisz do tabeli

odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_p i T_k i t

odczytaj temperaturę i zapisz w tabeli T_p i T_k i t

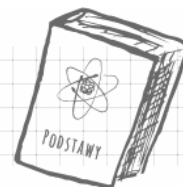
Jak wyjaśnić wynik doświadczenia?

Wniosek: Wyznaczyliśmy ilość ciepła, które należy dostarczyć substancji o znanej masie, aby ta zmieniła temperaturę o określoną ilość stopni.

■ Podsumowania doświadczenia:

1. Nauczyłem się wyznaczać ciepło właściwe substancji.
2. Wiem, że otrzymany wynik może być obarczony błędem pomiarowym.

PODSTAWA PROGRAMOWA



■ Cele, które zostaną osiągnięte w wyniku przeprowadzenia doświadczenia przez nauczyciela i uczniów pod kierunkiem nauczyciela:

a) wymagania ogólne – cele

- I Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- 2.2 posługuje się pojęciem pracy i mocy;
- 2.3 opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;
- posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;
- 8.1 opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 8.3 szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych;
- 8.5 rozróżnia wielkości dane i szukane;
- 8.10 posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;
- 8.11 zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących);
- 9.5 wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat).



BIBLIOGRAFIA



1. Grażyna Francuz – Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nowotny – Różańska; Spotkania z fizyką podręcznik dla gimnazjum, część 2, Nowa Era Sp. z o.o. Warszawa 2011.
2. Świat fizyki podręcznik dla uczniów gimnazjum, pod redakcją Barbary Sagnowskiej, ZamKor, Kraków 2011.

