

# TEMAT: BADANIE WILGOTNOŚCI POWIETRZA W PROCESIE SPALANIA

Autor: Tomasz Kocur

## Podstawa programowa, III etap edukacyjny

### Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji (chemia).

Uczeń pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników (fizyka).

### Treści nauczania – wymagania szczegółowe

8. *Węgiel i jego związki z wodorem.*

4) Uczeń obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu.

## Cele

### Cele ogólne

1. Poznanie sposobu pracy z autonomicznym rejestratorem danych (datalogger).
2. Wykorzystanie aplikacji komputerowej współdziałającej z rejestratorem danych.
3. Poznanie i opisanie zmian wilgotności powietrza w procesie spalania.

### Cele operacyjne

*Uczeń nabywa umiejętności:*

- zaplanowania i przeprowadzenia doświadczenia zmian wilgotności powietrza w procesie spalania,
- uzyskania wyników pomiaru wilgotności i temperatury,
- sporządzenia wykresu zależności wilgotności i temperatury od czasu,
- sprawdzenia faktu, iż woda jest jednym z produktów spalania,
- sformułowanie wniosków na podstawie otrzymanych wyników.

### Metoda pracy

Praktyczne ćwiczenia laboratoryjne wspomagane komputerowo, demonstracja nauczyciela.

### Forma pracy

Praca z całą klasą lub w grupach pod kierunkiem nauczyciela.

### Środki dydaktyczne i materiały

Autonomiczny rejestrator danych, zestaw doświadczalny (opis w dalszej części opracowania), instrukcja do ćwiczeń.

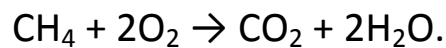
# Przebieg doświadczenia i rejestracja pomiarów

## Wprowadzenie teoretyczne

Jednym z ważnych parametrów fizykochemicznych naszej atmosfery jest wilgotność powietrza. Mało kto zdaje sobie sprawę z tego, iż podczas spalania wilgotność powietrza bardzo szybko rośnie. Oznacza to, że w powietrzu gromadzi się znaczna ilość cząsteczek wody. Naszym zadaniem będzie odpowiedzieć na pytanie, skąd w powietrzu pojawia się tyle wody oraz pokazanie jak wzrasta **wilgotność powietrza w procesie spalania**.

Włączając kuchenkę gazową rozpoczynamy proces spalania metanu (CH<sub>4</sub>). Oprócz tego związku, do spalania potrzebny jest również tlen (O<sub>2</sub>).

Reakcja spalania metanu w tlenie przedstawia się następująco:



Zatem produktami tej reakcji są dwutlenek węgla i **woda**.

W naszym doświadczeniu użyjemy małej niedymiącej świeczki, w której podczas spalania zachodzi podobna reakcja. Tu również następuje rozpad węglowodorów, produktem czego jest dwutlenek węgla i woda.

## Część doświadczalna

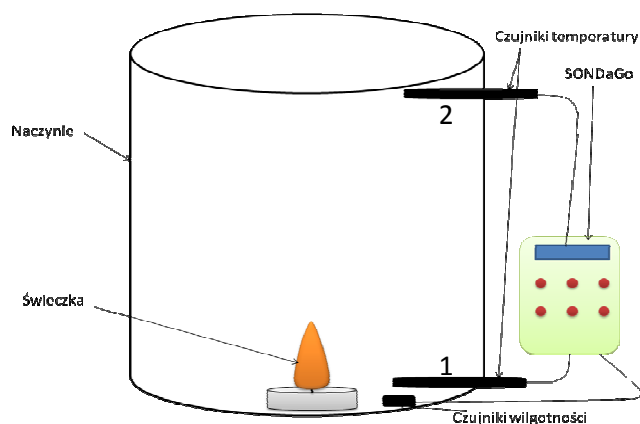
### a) Zaplanowanie i przygotowanie zestawu pomiarowego

**W skład zestawu wchodzi następujące elementy:**

- autonomiczny rejestrator danych (datalogger),
- dwa czujniki temperatury (od -30 °C do 110 °C),
- czujnik wilgotności,
- wysokie naczynie o pojemności 5 l odporne na wysokie temperatury,
- mała niedymiąca świeczka,
- komputer typu PC, oprogramowanie współdziałające z datalogger'em.

### b) Wykonanie doświadczenia

- Zestaw układ doświadczalny zgodnie z Rys. 1.



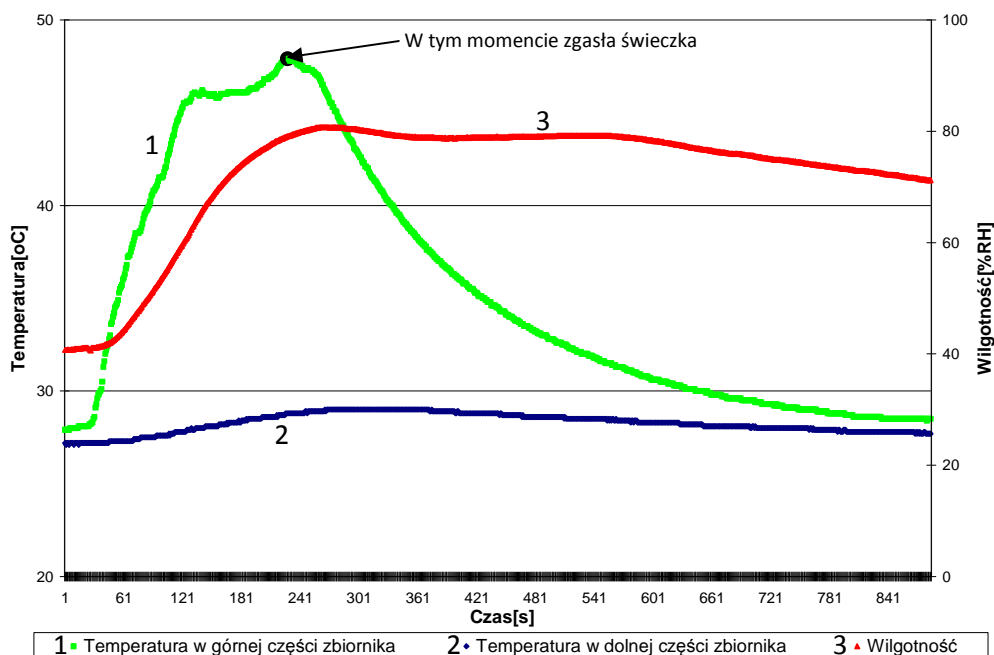
Rys. 1. Układ pomiarowy.

- Umieść odpowiednio czujniki w naczyniu: czujnik wilgotności i czujnik temperatury (1) na dole, czujnik temperatury (2) u góry naczynia.
- Włącz rejestrator danych, wybierz przycisk *pomiary*, ustaw odpowiedni kanał z czujnikami temperatury i wilgotności, wybierz czas próbkowania 1 s, rozpocznij pomiar naciskając *start*.
- Umieść palącą się świeczkę w naczyniu.
- Obserwuj zmianę wilgotności.
- Zanotuj czas, w którym świeczka zgaśa.
- Odczekaj 3-4 minuty i zakończ pomiar.

## Opracowanie wyników. Wnioski.

- Wyeksportuj otrzymane dane do aplikacji umożliwiającej sporządzenie wykresu zależności temperatury i wilgotności od czasu.
- Sformułuj wnioski do otrzymanych wyników.

Przykładowe wyniki:



Rys. 2. Przykładowy wynik wilgotności powietrza w procesie spalania.

## Wnioski

1. Po umieszczeniu zapalanej świeczki w naczyniu obserwujemy wzrost temperatury w górnej części pojemnika oraz wzrost wilgotności powietrza.
2. Mniej więcej po 4 minutach pomiaru świeczka zgasła. Powodem tego jest niewystarczająca ilość tlenu w procesie spalania.
3. Od tego momentu zmniejsza się wilgotność powietrza oraz gwałtownie spada temperatura w górnej części naczynia.
4. Temperatura w dolnej części naczynia (w miejscu, gdzie umieszczony jest czujnik wilgotności) nieznacznie oscyluje w granicach  $27^{\circ}\text{C}$  –  $29^{\circ}\text{C}$ , co nie wpływa na wynik pomiaru wilgotności.
5. Warto zwrócić uwagę na różnicę temperatur w górnej i dolnej części naczynia. Obserwujemy tu zjawisko konwekcji (unoszenia). Powietrze w dolnej części naczynia zostało „ogrzane” i pod wpływem konwekcji zajęło górny obszar. Natomiast powietrze „cięższe - chłodniejsze” zajęło dolną część naczynia.
6. Jednym z produktów procesu spalania jest woda.

## Literatura

- [1]. Szydłowski H., *Fizyczne Laboratorium Mikrokomputerowe*, Poznań 1994.
- [2]. Turło J., Karbowski A., Służewski K., Osiński G., Turło Z., *Przykłady wykorzystania technologii informacyjnej w edukacji przyrodniczej*, PME F IF UMK, Toruń 2008.
- [3]. Turło J., Firszt F., Karbowski A., Osiński G., Służewski K., *Laboratorium fizyczne dla nauczyciela przyrody*, Praca zbiorowa pod redakcją Józefiny Turło, PDF IF UMK, Toruń 2003.
- [4]. Roger Frost, *The IT In Science book of Datalogging and control*, IT in Science 1997.
- [5]. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.