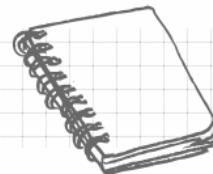




## Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej.

### WIADOMOŚCI OGÓLNE



■ Czas trwania zajęć: 45 minut

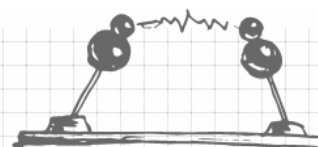
■ Pojęcia kluczowe:

- szybkość reakcji chemicznej,
- temperatura,
- zderzenia cząsteczek,
- energia cząsteczek.

■ Hipoteza sformułowana przez uczniów:

1. Temperatura, podobnie jak stężenie oraz stopień rozdrobnienia reagentów wpływa na szybkość reakcji chemicznej.
2. Reakcja chemiczna zachodzi szybciej w podwyższonej temperaturze.

### DOŚWIADCZENIE



■ Potrzebne materiały, przyrządy:

#### Zadanie A

- 2 probówki, 2 zlewki o pojemności 500cm<sup>3</sup>, statyw do probówek, czajnik, pinceta, kostki lodu, rozcieńczony kwas solny, wstążki magnezowe, woda.

#### Zadanie B

- 3 zlewki o pojemności 100cm<sup>3</sup>, palnik, trójnóg, siatka ze spiekem ceramicznym, szczypce, 30% roztwór kwasu azotowego(V), 10% roztwór jodku potasu.



## ■ Uwagi dotyczące BHP:

Doświadczenia należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa. Niezbędny jest kitel, okulary ochronne oraz rękawice.

### Kwas solny:

R 34 powoduje oparzenia.

R 37 działa drażniąco na drogi oddechowe.

S26 Zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

S37/39 Nosić odpowiednie rękawice ochronne i okulary lub ochronę twarzy.

S45 W przypadku awarii lub jeżeli źle się poczujesz, niezwłocznie zasięgnij porady lekarza — jeżeli to możliwe, pokaż etykietę.

### Kwas azotowy(V):

R 34 powoduje oparzenia.

S 23 nie wdychać pary/rozpylonej cieczy.

S 26 zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

S37/39 Nosić odpowiednie rękawice ochronne i okulary lub ochronę twarzy.

S45 W przypadku awarii lub jeżeli źle się poczujesz, niezwłocznie zasięgnij porady lekarza — jeżeli to możliwe, pokaż etykietę.

## ■ Zmienne występujące w doświadczeniu:

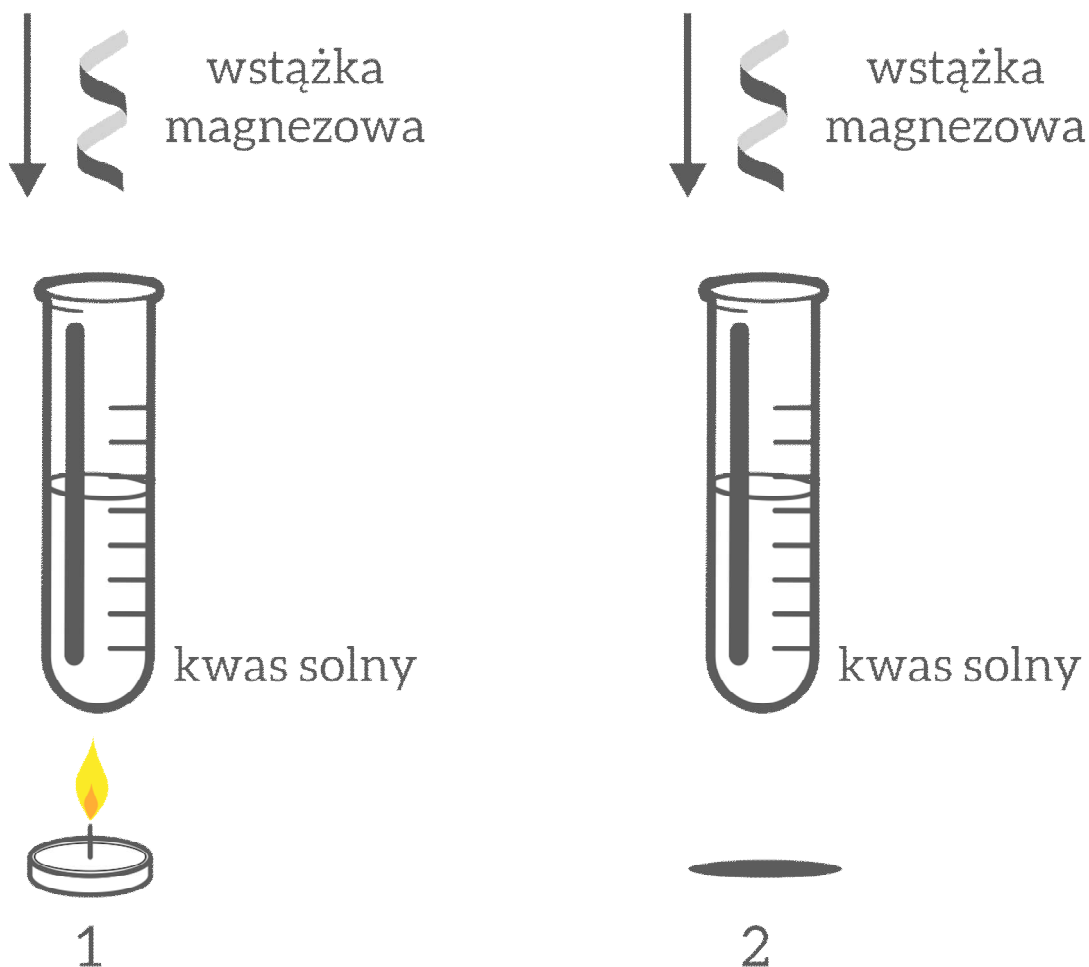
- zmienna zależna: szybkość wydzielania się piany lub zmiana koloru,
- zmienna niezależna: temperatura,
- zmienne kontrolne: stężenie substratów, wielkość rozdrobnienia (stałe).

## ■ Instrukcja wykonania doświadczenia:

### Zadanie A:

Do dwóch probówek wlewamy 2cm<sup>3</sup> rozcieńczonego kwasu solnego (ok. 10%). Jedną z probówek umieszczamy w zlewce z gorącą wodą, natomiast drugą w zlewce z kostkami lodu. Po 3-4 minutach do obu probówek dodajemy po jednej wstążce magnezowej. Obserwujemy zachodzące zmiany.

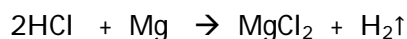


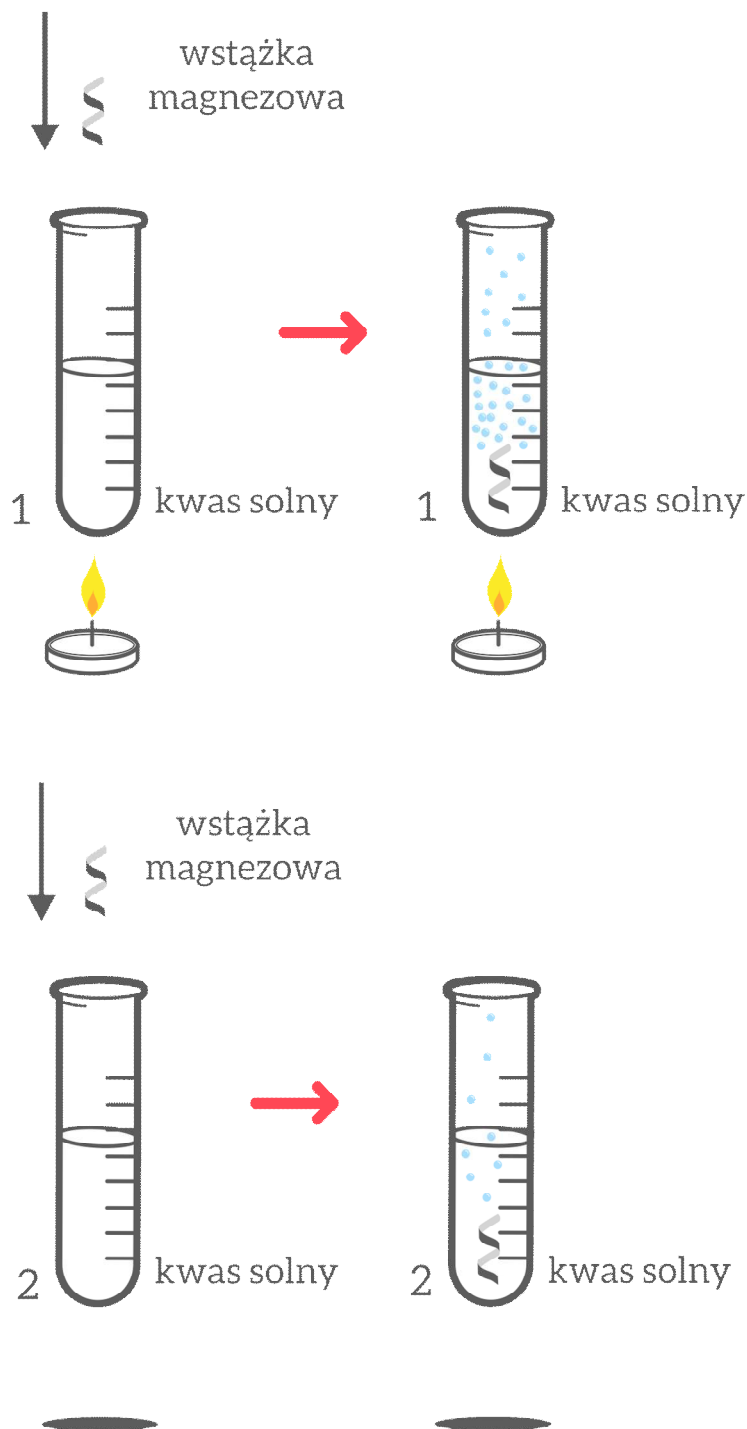


Obserwacje: W probówce nr1. reakcja przebiegała gwałtowniej (większa ilość piany). Przy wylocie probówki zauważalne były większe ilości gazu.

Wniosek: Temperatura przyspiesza reakcję chemiczną. Obserwowany gaz u wylotu probówki to wodór.

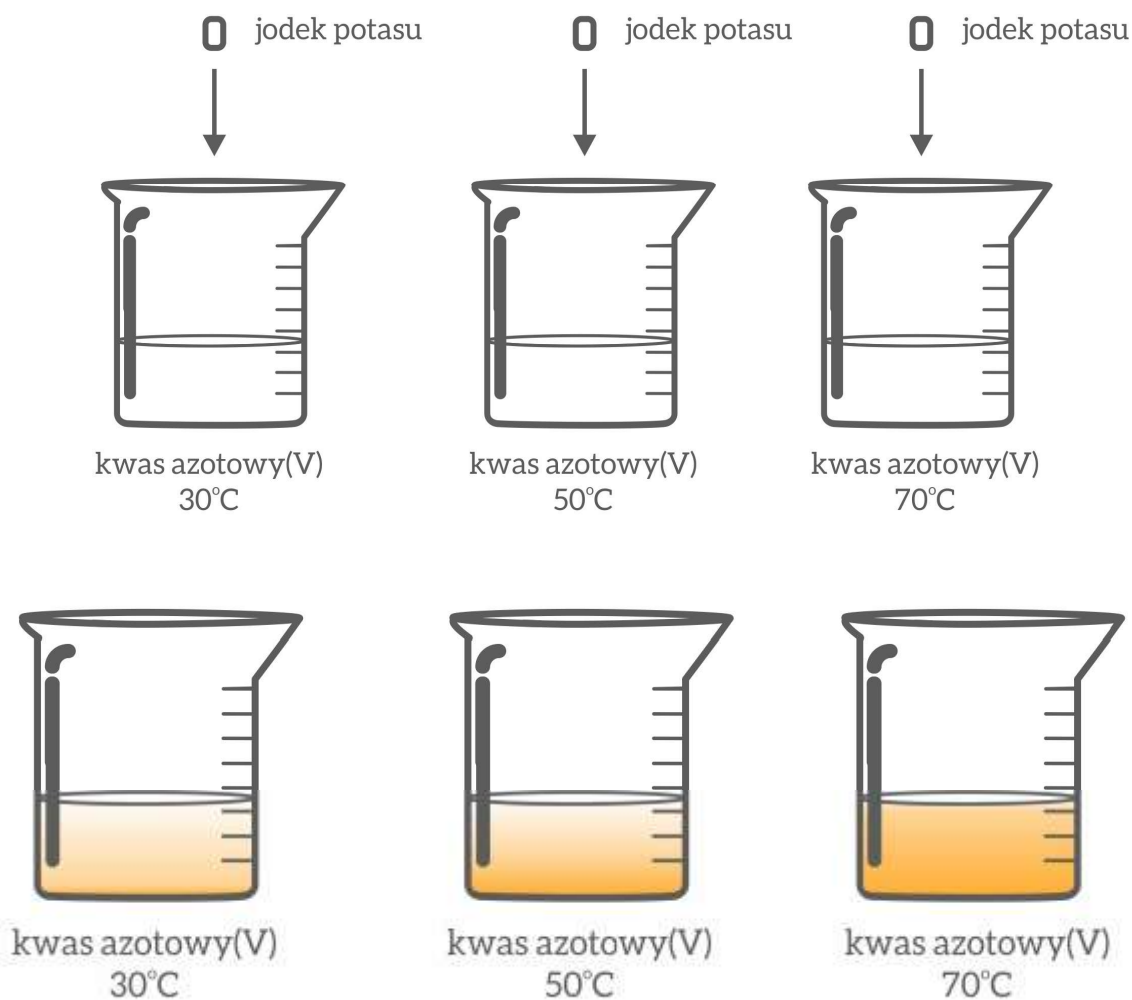
Reakcje zachodzące:





### Zadanie B:

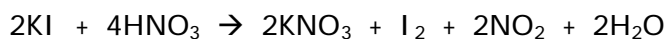
Do trzech zlewek o pojemności  $100\text{cm}^3$  wlewamy  $10\text{cm}^3$  kwasu azotowego. Zlewki ogrzewamy (zlewka nr 1. do  $30^\circ\text{C}$ , zlewka nr2. do  $50^\circ\text{C}$ , zlewka nr3. do  $70^\circ\text{C}$ ). Następnie jednocześnie wlewamy roztwór jodku potasu do wszystkich zlewek. Obserwujemy zachodzące zmiany.



**Obserwacje:** Zawartość zlewki nr3. najszybciej zmieniła swój kolor. Widoczne były kłęby brązowego gazu.

**Wnioski:** Temperatura przyspiesza reakcję chemiczną. Obserwowane kłęby gazu to pary jodu oraz tlenu azotu(I V).

**Reakcje zachodzące:**



■ **Wniosek ogólny:**

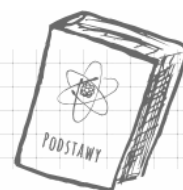
Im większa temperatura, tym szybciej zachodzi reakcja chemiczna. Podczas ogrzewania cząsteczki substancji zwiększają swoją energię, co powoduje ich wzmożony ruch oraz prawdopodobieństwo zderzeń. Częstsze zderzenia cząsteczek ułatwiają rozerwanie starych wiązań i tworzenie nowych, a w konsekwencji szybszy przebieg reakcji chemicznej.



## Podsumowania doświadczenia:

1. Co to jest szybkość reakcji? (*Zmniejszanie się stężenia substratów lub przyrost stężenia produktów*).
2. Czy temperatura ma wpływ na szybkość reakcji chemicznej? (*Tak*).
3. Czy istnieją inne sposoby przyspieszenia zachodzącej reakcji? (*Utrwalenie wiadomości - zwiększenie stężenia substratów, stopień rozdrobnienia substratów i ich stan skupienia, stosowanie katalizatora*).
4. Co dzieje się z cząsteczkami, kiedy podgrzewamy substancję? (*Cząsteczki częściej się poruszają i zderzają, rozrywają się stare wiązania i tworzą nowe*).
5. W naszym otoczeniu nieustannie zachodzą reakcje chemiczne. W jaki sposób możemy je przyspieszyć? (*Podgrzewanie potraw*).
6. A w jaki sposób opóźnić? (*Chłodzenie potraw w celu zapobiegania ich rozkładowi*).

## PODSTAWA PROGRAMOWA



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

### a) wymagania ogólne – cele

- uczeń zapoznaje się i utrwalą wiedzę na temat kinetyki reakcji chemicznych.

### b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- uczeń definiuje pojęcia szybkości reakcji chemicznej;
- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej;
- doświadczalnie sprawdza wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej;
- samodzielnie wyciąga wnioski i przywołuje przykłady procesów zachodzących w życiu codziennym.





## BIBLIOGRAFIA



1. Chemia, WSiP, M. Późniczek, Z. Kluz, Warszawa 2002.
2. Chemia ogólna i nieorganiczna, Nowa Era, M. Litwin, Sz. Styka-Wlazło, Warszawa 2002.
3. [www.eksperymentychemiczne.pl](http://www.eksperymentychemiczne.pl)
4. <http://www.mt.com.pl/szybkosc-reakcji-chemicznych>

