



## Tworzywa sztuczne od krowy

### Cel doświadczenia:

Czy możliwe jest przygotowanie tworzywa sztucznego z mleka? W jaki sposób oddzielić potrzebne w tym celu białko? Eksperyment ma na celu zapoznać uczestnika z najważniejszym i głównym białkiem występującym w mleku – kazeiną, ze zjawiskiem koagulacji oraz pojęciem naturalnych polimerów.

### Problem do rozwiązania

Czy możliwe jest przygotowanie tworzywa sztucznego z mleka? W jaki sposób oddzielić potrzebne w tym celu białko? Eksperyment ma na celu zapoznać uczestnika z najważniejszym i głównym białkiem występującym w mleku - kazeiną, ze zjawiskiem koagulacji oraz pojęciem naturalnych polimerów.

### Spis materiałów

- 1 Mleko 0.5l
- 2 Ocet
- 3 Barwniki
- 4 Kuchenka
- 5 Garnek
- 6 Łyżka
- 7 Sitko
- 8 Foremki do wykrawania

### Etapy przeprowadzania doświadczenia

**!!!UWAGA NA WYSOKIE TEMPERATURY!!!**

- 1 Podgrzej 0.5l mleka do temperatury bliskiej wrzeniu. Mleko można dodatkowo zabarwić używając barwnika.
- 2 Po zdjęciu mleka z kuchenki dolej do garnka 3-4 łyżki stołowe octu i mieszaj przez chwilę.
- 3 Przelej zawartość garnka przez sito. Dokładnie wyciśnij wodę z pozostałej na sitku masy.
- 4 Z uzyskanej masy uformuj dowolny kształt. Możesz do tego wykorzystać foremki do wykrawania.
- 5 Wykrojone elementy pozostaw do stwardnienia na 2-3 dni.

## Pytania do doświadczenia

- 1 W jakim celu do mleka dodawany jest ocet?
- 2 Co wytrąca się z mleka?
- 3 Jak zmieniła się masa po wysuszeniu?

## Interpretacje wyników

Kazeina to najważniejsze białko występujące w mleku, które ze względu na fakt, że tworzy bardzo długi łańcuch węglowy zaliczane jest do naturalnych polimerów. W niskim, czyli kwasowym pH kazeina ulega koagulacji wytrącając się w postaci grudek. To właśnie dzięki dodatkowi octu mleko ulega zakwaszeniu i obserwujemy skrzepy kazeiny. Wytrącona kazeina zawiera wodę i jest plastyczna więc możliwe jest formowanie z niej różnych kształtów, które z czasem ulegają utwardzeniu.

## Ciekawostki

- 1 Galalit - zwany inaczej mlecznym kamieniem to tworzywo sztuczne pochodzenia naturalnego. Otrzymywany jest z mleka, a dokładnie zawartej w nim kazeiny, która zostaje poddana dalszemu procesowi przetwarzania. Galalit dawniej był bardzo popularny i służył do wyrobu wielu przedmiotów m.in. zabawek oraz guzików. Galalit ze względu na dużą twardość jest obrabiany z wykorzystaniem tych samych narzędzi, których używa się do obróbki metali.
- 2 Klej kazeinowy to klej naturalny pochodzenia zwierzęcego. Posiada on wysoką wytrzymałość oraz charakteryzuje się dobrą odpornością na wilgoć. Wykorzystywany jest do klejenia „na zimno” (do 40 °C), czyli w warunkach pokojowych. Oprócz kazeiny może zawierać różne dodatki, np. wapno gaszone, niewielkie ilości lub siarczanu miedzi, naftę i kaolin.
- 3 Masami Charlotte Lavault, absolwentka uczelni Central Saint Martins w Londynie, opracowała sposób formowania większych obiektów z kazeinowego tworzywa. W ramach projektu „*The Milk of Human Kindness*” powstał taboret - Milking Stool oraz kamizelka ochronna zaprojektowana dla hodowców krów.