



**WYDZIAŁ
CHEMII**

Uniwersytet Łódzki



CZĘŚĆ EKSPERYMENTALNA

Magdalena Dryja

Adriana Goździk

Zuzanna Jurkiewicz

Martyna Nawrot

Dominika Orlik

Akademia Ciekawej Chemii, Łódź 19.04.2023

Sieciowanie alkoholu poliwinylowego

Odczynniki chemiczne:

- Alkohol poliwinylowy (PVA)
- Boran sodu
- Barwnik spożywczy

Sprzęt laboratoryjny:

- Zlewki
- Bagietka
- Szkiełko zegarkowe

Przeprowadzenie doświadczenia:

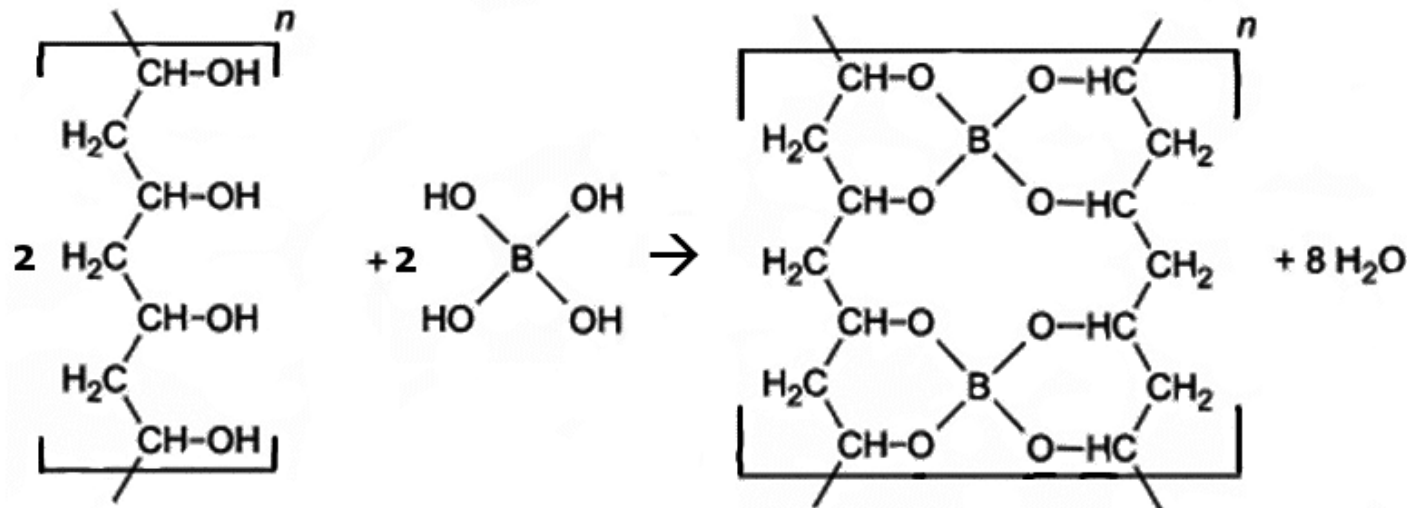
Do boranu sodu dodajemy trochę barwnika spożywczego. Następnie powoli wlewamy roztwór boranu sodu do roztworu alkoholu poliwinylowego w stosunku 2:5. Natychmiast zaczynamy mieszać bagietką powstałą mieszaninę.

Obserwacje:

Po zmieszaniu roztworów PVA i boranu sodu powstaje galaretowaty żel, który rozciąga się przy powolnym ruchu, natomiast przy gwałtownym - rozrywa się.

Wyjaśnienie:

Pod wpływem jonów boranowych w roztworze PVA dochodzi do sieciowania polimeru i tworzenia wiązania $-C-O-B-$. Proces ten skutkuje gwałtownym wzrostem lepkości cieczy. Otrzymany polimer można z łatwością formować, jednakże pozostawiony w spoczynku rozptywa się na powierzchni.



<https://eduindex.org/2021/08/08/slime/>

Oznaczanie skrobi

Odczynniki chemiczne:

- Ziemniak
- Skrobia
- Jodyna (roztwór jodu w jodku potasu)

Sprzęt laboratoryjny:

- Szalka Petriego
- Zlewka
- Pipeta Pasteura
- Nożyk

Przeprowadzenie doświadczenia:

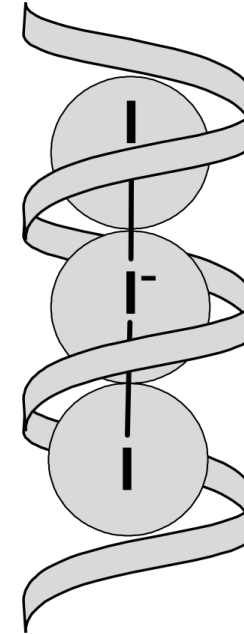
Ziemniaka przekrajamy i nakraplamy na niego jodyną. Robimy roztwór skrobi w wodzie, dodajemy do niego jodyny.

Obserwacje:

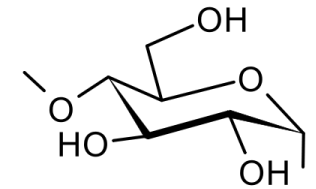
Na powierzchni ziemniaka obserwujemy ciemnogrnatowe, prawie czarne zabarwienie. Roztwór skrobi zabarwia się na granatowo.

Wyjaśnienie:

Skrobia to polisacharyd zbudowany z pojedynczych cząsteczek D-glukozy. Skrobię tworzą dwie frakcje polimerów glukozy – nierozgałęziona amyloza oraz rozgałęziona amylopektyna. Frakcja amylozowa reaguje (tworząc barwny kompleks) z jonami trijodkowymi I_3^- , które powstają z cząsteczkowego jodu i jonów jodkowych (I^-). Kompleks ten stabilizowany jest przez wiązania wodorowe i siły van der Waalsa. Próba ta jest bardzo czuła i pozwala wykryć nawet niewielkie ilości skrobi.



Helisa amylozy, otaczająca jony trijodkowe (po lewej) i monomer glukozy (po prawej).



https://en.wikipedia.org/wiki/Iodine%E2%80%93starch_test#/media/File:IodineStarch_en.svg

Powstający kompleks może mieć kolor od ciemnogrnatowego, do czarnego.

Styropian znikający w acetonie

Odczynniki chemiczne:

- Styropian (polistyren)
- Propanon (aceton)

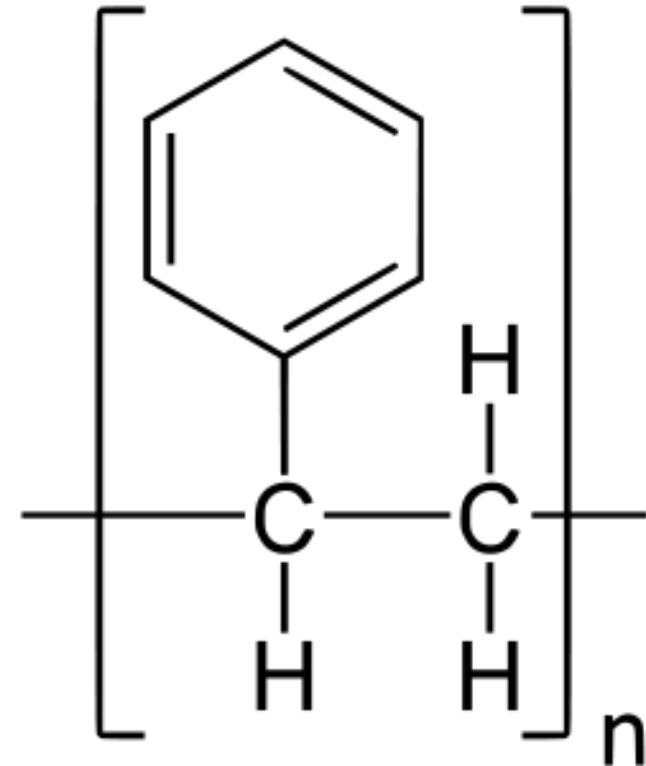
Sprzęt laboratoryjny:

- Szklana miska

Przeprowadzenie doświadczenia:

Styropian, składający się z polistyrenu, umieszczamy w zlewce z acetonem. Obserwujemy zachodzące zmiany. Struktura styropianu zostaje zniszczona, a na dnie zostaje ciekły polistyren

Polistyren:



<https://szkolnictwo.pl/szukaj,Polistyren>

Obserwacje:

Styropian znacząco zmniejsza swoją objętość pod wpływem acetonu. Struktura styropianu zostaje zniszczona, a na dnie zostaje ciekły polistyren.

Wyjaśnienie:

Styropianem nazywamy spieniony polistyren, czyli taki, w którego strukturze zamknięte są pęcherzyki powietrza. Propanon (zwyczajowo aceton) jest natomiast organicznym rozpuszczalnikiem. Cząsteczki acetonu mogą wnikać między łańcuchy polistyrenu, niszcząc strukturę styropianu, w wyniku czego uwalniane są pęcherzyki powietrza. Aceton powoduje też zmianę formy polistyrenu na ciekłą. Po odparowaniu acetonu, polistyren krystalizuje.

Kulki alginianowe

Odczynniki chemiczne:

- Roztwór alginianu sodu
- Roztwór chlorku wapnia
- Tymoloftaleina
- Uniwersalny papierek wskaźnikowy

Sprzęt laboratoryjny:

- Zlewki
- Łyżeczka
- Pipeta
- Pehametr

Przygotowanie roztworów:

1 g alginianu sodu rozpuszczamy w 50 cm³ wody destylowanej intensywnie mieszając. Rozpuszczamy 1 g CaCl₂ w 100 cm³ wody destylowanej.

Przeprowadzenie doświadczenia:

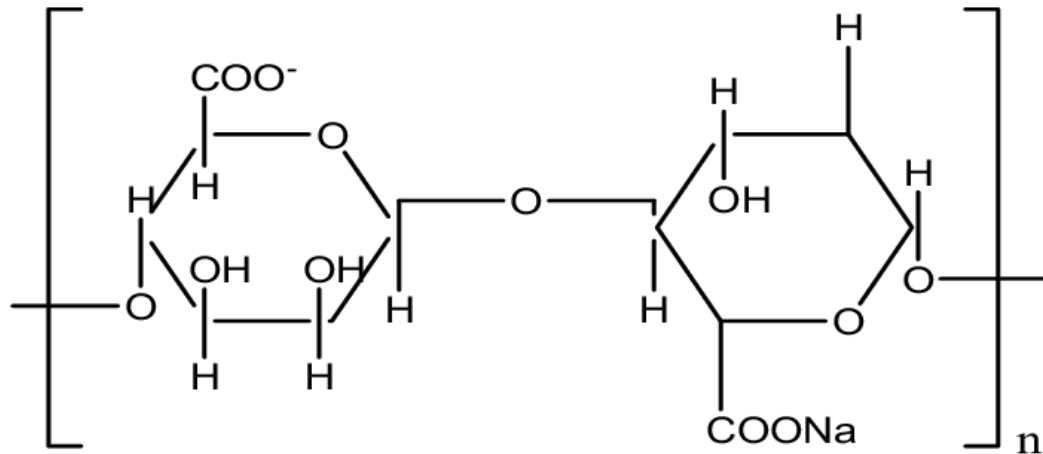
Do roztworu alginianu sodu dodajemy kilka kropli tymoloftaleiny. Powoli, z wysokości kilkunastu centymetrów wkraplamy roztwór alginianu sodu i tymoloftaleiny do roztworu chlorku wapnia. Zawiesinę pozostawiamy na kilka godzin. Dekantujemy roztwór, a kulki przepłukujemy wodą destylowaną. Kuleczki umieszczamy w zlewce z wodą destylowaną. Dodajemy NaOH. Sprawdzamy pH roztworu.



Obserwacje:

Powstają perełki alginianu wapnia. Kulki zabarwiają się na niebiesko (tymoloftaleina zmienia barwę pod wpływem zasady sodowej). Zmierzyć pH roztworu.

Alginian sodu:

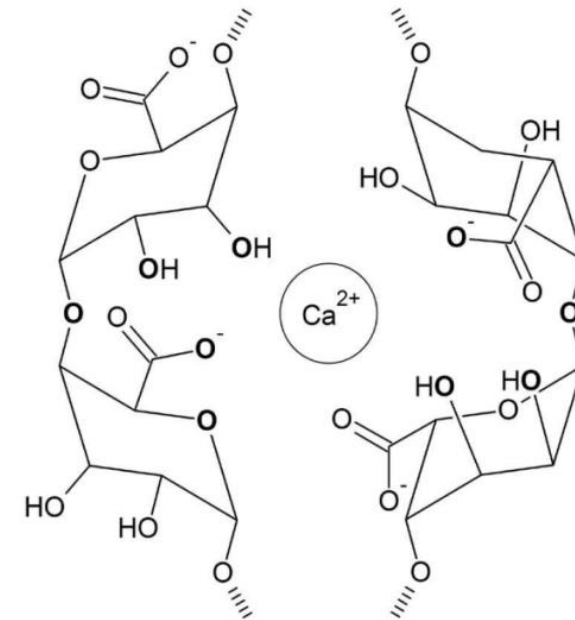


https://www.researchgate.net/figure/Chemical-structure-of-the-sodium-alginate-molecule_fig2_228632739

Wyjaśnienie:

Między alginianem, a kationami wapnia zachodzi reakcja wymiany. Kropla alginianu sodu spadając przybiera kształt kulisty, a powstający alginian wapnia ma formę żelu, co pozwala zachować ten kształt.

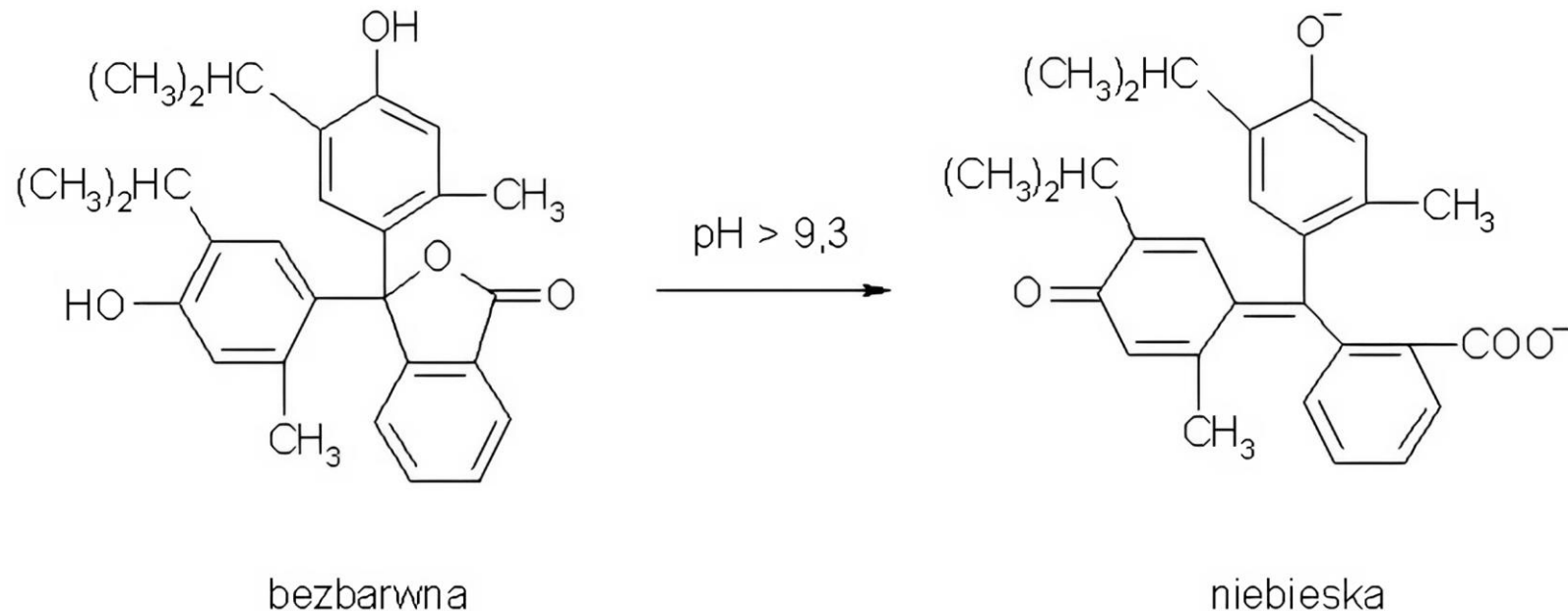
Alginian wapnia:



J. Walczak, J. Marchewka, J. Laska Hydrożele alginianowe sieciowane jonowo i kowalencyjnie (2015), rys. 1

Wyjaśnienie:

Tymoloftaleina zamykana jest w peretkach alginianu wapnia przez proces tworzenia się kompleksu między jonem wapnia, a alginianem. Sieć polimerowa nie pozwala jej się uwolnić. W środowisku zasadowym tymoloftaleina jest niebieska.



https://mlodytechnik.pl/images/3/9/6/6396-fot_1.jpg

Cyklodekstryna z fenoloftaleiną

Odczynniki chemiczne:

- β -cyklodekstryna
- Etanolewy roztwór fenoloftaleiny
- Roztwór NaOH 0,01M
- Uniwersalny papierek wskaźnikowy

Sprzęt laboratoryjny:

- Próbówki
- Łyzeczka
- Cylinder miarowy
- Pehametr

Przeprowadzenie doświadczenia:

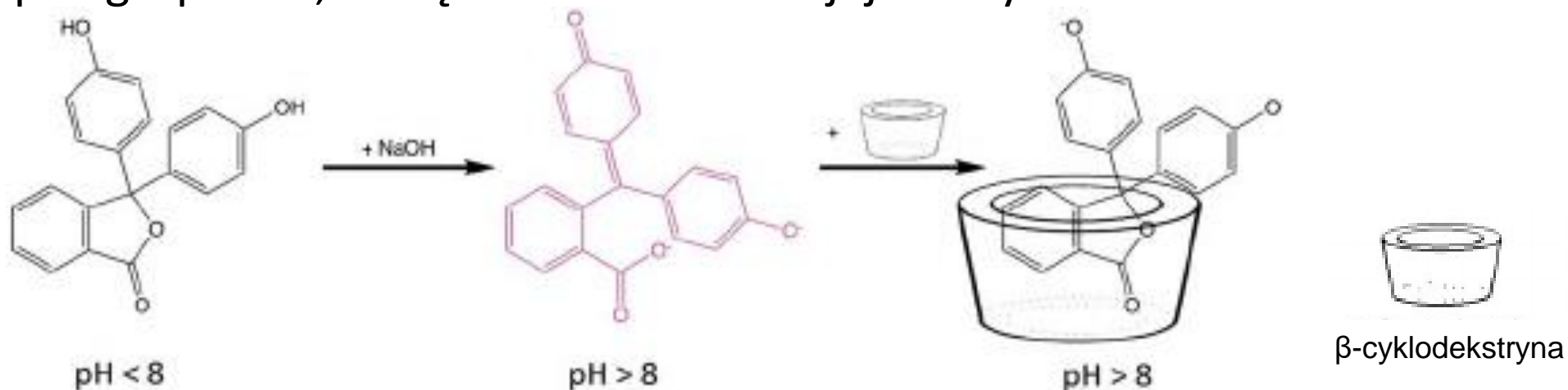
Do dwóch probówek wlewamy po 5 cm³ roztworu wodorotlenku sodu. Sprawdzamy pH roztworów za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego i pehametru. Do obu probówek dodajemy jedną kroplę roztworu fenoloftaleiny i mieszamy ich zawartość. Do 1 probówki dodajemy ok 50 mg β -cyklodekstryny i energicznie wstrząsamy.

Obserwacje:

Roztwór, do którego dodajemy cyklodekstryny odbarwia się.

Wyjaśnienie:

W roztworze o odczynie zasadowym fenoloftaleina dysocjuje, oddając jony wodorowe i przegrupowuje swoją strukturę. Stąd wynika zmiana jej barwy. Cyklodekstryny wykazują zdolność tworzenia kompleksów inkluzyjnych. W tym doświadczeniu cząsteczki fenoloftaleiny są inkludowane przez β -cyklodekstrynę. Dzięki obecnym w strukturze powstającego kompleksu siłom Wan der Wallsa (słabe oddziaływania) fenoloftaleina nie może się przegrupować, a więc nie zmienia swojej barwy.



https://www.researchgate.net/figure/Change-in-chemical-structure-and-color-of-phenolphthalein-under-alkaline-conditions-and_fig1_262236552

Dziękujemy
za uwagę!

