



Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie polietylenu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

kawałeczki polietylenu (folia), aceton, probówki, palnik, łąpa do probówek, termometr, stężony H_2SO_4 , stężony HCl .

Sprzęt laboratoryjny:

probówki, palnik, łąpa do probówek, termometr, szczypce metalowe, metalowa taca, łaźnia wodna.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Niewielki kawałek polietylenu (może być folia polietylenowa) wprowadzamy do płomienia palnika (próbkę trzymamy nad tacą).
2. Do jednej probówki wlewamy nieco acetonu, do drugiej stężonego kwasu solnego lub siarkowego, do trzeciej – toluenu. Do poszczególnych probówek wrzucamy małe kawałeczki folii polietylenowej, obserwując jej zachowanie w temperaturze pokojowej.
Ogrzewamy następnie (bardzo ostrożnie!) każdą probówkę z zawartością nad płomieniem palnika.
3. Do probówki wrzucamy kilka kawałeczków polietylenu (lub zwinięty kawałek folii polietylenowej) i ogrzewamy ją na łaźni wodnej.

Obserwacje:

1. Próbka zapala się szybko w płomieniu, a po wyjęciu z niego pali się dalej. Wierzchołek płomienia palącego się polietylenu jest niebieskawy, a spód wyraźnie żółty. Po chwili palenia z mętnej (mlecznobiałej) próbki zaczynają spadać przezroczyste krople stopionej substancji. Wydziela się przy tym specyficzny, dobrze znany, dość ostry zapach palonej parafiny.
2. A) Obserwujemy nierozpuszczalność polietylenu w każdym z trzech rozpuszczalników. B) Obserwujemy, że jedynie w probówce z toluenem następuje rozpuszczenie folii polietylenowej.
3. Zauważamy, że w temperaturze wrzenia wody w łaźni występuje wyraźne mięknienie polietylenu.

Wnioski:

- 1.
- 2.
- 3.

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie polistyrenu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

kawałeczki polistyrenu (koraliki, galanteria, złamany grzebień, szpulki błony fotograficznej), aceton, benzen, trichloroeten.

Sprzęt laboratoryjny:

probówki, palnik, łąpa do probówek, termometr, szczypce metalowe, łaźnia wodna.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Kawałeczek polistyrenu wprowadzamy do dolnej, zewnętrznej części płomienia palnika.
2. Do trzech probówek wlewamy odpowiednio: aceton, benzen, trichloroeten („tri”). Do probówek wrzucamy po kawałeczku polistyrenu i obserwujemy.
3. Do probówki wrzucamy kilka kawałeczków polistyrenu i ogrzewamy je na łaźni wodnej.

Obserwacje:

1. Tworzywo już po chwili zapala się, a wyjęte z płomienia pali się nadal. Płomień jest przy tym silnie kopcący, o barwie żółtopomarańczowej jednocześnie wydzielają się charakterystyczny słodkawy zapach.
2. Obserwujemy dobrą rozpuszczalność polimeru we wszystkich trzech rozpuszczalnikach organicznych.
3. Zauważamy, że przy temperaturze wody w łaźni ok. $87^{\circ}C$ (360 K) polistyren mięknie.

Wnioski:

1. Wszystkie te cechy są charakterystyczne dla wyrobów polistyrenowych, zupełnie niezależnie od ich przezroczystości, barwy czy też przeznaczenia.
2. .
3. .

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Należy zapamiętać dobrą rozpuszczalność polistyrenu w trichloroetenie, co odróżnia ten polimer od poli(metakrylanu metylu).

**Doświadczenie:****Tytuł: Rozpoznawanie poli(chlorku winylu)****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

kawałeczki poli(chlorku winylu) (kawałeczki rur, przewodów kanalizacyjnych, płytek PCV), aceton, benzen, cykloheksanon, stężony kwas siarkowy (solny).

Sprzęt laboratoryjny:

próbki, palnik, szczytce metalowe, papierki uniwersalne.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Kawałeczek miękkiego lub twardego poli(chlorku winylu) wprowadzamy do dolnej, zewnętrznej części płomienia palnika. Mokrym papierkiem uniwersalnym badamy odczyn powstającego dymu.
2. Do czterech probówek wlewamy odpowiednio: benzen, aceton, cykloheksanon oraz stężony kwas solny lub siarkowy.

Obserwacje:

1. Obserwujemy natychmiastowe mięknienie nadtapianie próbki. Po kilku sekundach następuje zapalenie się próbki, która paląc się daje żółty, a na brzegach zielonkawy płomień. Jednocześnie spostrzegamy wydzielanie się białego, bardzo gryzącego i ostrego dymu o odczynie kwaśnym. Próbka po wyjęciu z płomienia natychmiast gaśnie, przy czym gryzący zapach wydziela się jeszcze przez kilka sekund.
2. Obserwujemy szybkie rozpuszczanie się poli(chlorku winylu) w cykloheksanie, pęcznienie próbki w benzenie oraz całkowitą jej nierozpuszczalność w acetonie i stężonym kwasie solnym (siarkowym).

Wnioski:

1. Jest to chlorowódor powstający w wyniku rozkładu PCV.
- 2.

Równanie reakcji chemicznej:**Komentarz metodyczny:**

1. Wydzielający się chlorowódor można wykryć zwilżonym wodą papierkiem uniwersalnym i trzymany nad wyjętą z płomienia, zgasłą próbką PCV, z której wydziela się gaz, lub trzymany u wylotu silnie ogrzanej próbki, w której umieszczono próbkę poli(chlorku winylu).

Doświadczenie:**Tytuł: Rozpoznawanie poli(metakrylanu metylu)****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

kawałeczki poli(metakrylanu metylu), aceton, trichloroeten, lodowaty kwas octowy, stężony kwas solny (siarkowy).

Sprzęt laboratoryjny:

próbki, palnik, szczytce metalowe.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Kawałeczek poli(metakrylanu metylu) (Plexi) wprowadzamy do dolnej zewnętrznej części małego płomienia palnika.
2. Do czterech probówek wlewamy odpowiednio: aceton, trichloroeten, lodowaty kwas octowy i stężony kwas solny lub siarkowy.

Obserwacje:

1. Po krótkiej chwili ogrzewania próbka zaczyna się palić. Po wyjęciu próbki z płomienia palnika pali się ona nadal płomieniem, który u nasady jest niebieskawy, natomiast wierzchołek ma żółtobiały. Początkowo tworzywo pali się spokojnie, po silniejszym jednak nagraniu w płomieniu pojawiają się drobnutki, lecz dobrze widoczne iskierki. W czasie palenia się poli(metakrylanu metylu) nie obserwuje się dymu, a wyczuwalny jest dość przyjemny, słodkawy zapach przypominający woń hiacyntów.
2. Obserwujemy dobrą rozpuszczalność polimeru w acetonie, nieco słabszą w lodowatym kwasie octowym oraz całkowitą nierozpuszczalność w trichloroetenie („tri”) i stężonym kwasie siarkowym (solnym).

Wnioski:

- 1.
- 2.

Równanie reakcji chemicznej:**Komentarz metodyczny:**



Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie poliamidów (nylonu)

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

kawałeczki poliamidu (najlepiej żyłka rybacka), aceton, tri- chloroeten, stężony kwas solny, lodowaty kwas octowy, sproszkowany wodorotlenek sodu.

Sprzęt laboratoryjny:

próbówki, palnik, szczytce metalowe.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Kawałek tworzywa poliamidowego wprowadzamy do dolnej zewnętrznej części małego płomienia palnika.
2. Do czterech próbek wlewamy odpowiednio: aceton, trichloroeten, lodowaty kwas octowy i stężony kwas solny.
3. Do próbki wsypujemy 0,5g bardzo drobno pokrojonego poliamidu (żyłki rybackiej), zmieszanej z 2g sproszkowanego wodorotlenku sodu lub wodorotlenku potasu. Następnie wkraplamy do niej ok. 0,5cm³ wody. Próbkę ogrzewamy w płomieniu palnika, a u jej wylotu umieszczamy papierek uniwersalny.

Obserwacje:

1. Próbka zapala się natychmiast po wprowadzeniu w płomień. Na końcu próbki formują się, a następnie spadają jedna po drugiej małe, pienne, kuliste kropelki stopionego tworzywa. Barwa płomienia jest biała z brzegami lekko niebieskimi. Po wyjęciu próbki z płomienia obserwujemy palenie się jej nadal, wydzielająca się przy tym bardzo specyficzna woń, przypominająca zapach świeżego selera lub włosów.
2. Obserwujemy rozpuszczanie się próbek poliamidu w kwasie octowym i w kwasie solnym oraz całkowitą nierozpuszczalność w acetonie i trichloroetenie.
3. Po kilku minutach ogrzewania następuje zmiana barwy papierka uniwersalnego na niebieską.

Wnioski:

- 1.
- 2.
3. rozkład poliamidu z wytworzeniem amoniaku.

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie żywic fenolowych

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

próbka żywicy fenolowej (stare gniazdko lub wtyczki sieciowe ciemnej barwy).

Sprzęt laboratoryjny:

palnik, szczytce metalowe.

Opis wykonania doświadczenia:

Niewielki kawałek dowolnego wyrobu bakelitowego wprowadzamy do dolnej, zewnętrznej części małego płomienia palnika. Tworzywo trzymamy przez kilka sekund w płomieniu, po czym po jego zapaleniu wyjmujemy je z niego.

Obserwacje:

Pałająca się próbka bakelitowa daje żółty płomień, który w zależności od znajdującego się w nim napełniacza może być bardziej lub mniej kopcący. Bakelit wyjęty z płomienia natychmiast gaśnie, jest twardy, spęczniały, popękany i zwęglony. Jednocześnie stają się wyczuwalne: specyficzny zapach fenolu i ostry, słodkawy –gryzący zapach formaldehydu.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:



Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie żywic mocznikowych i melaminowych

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

- Odróżnianie tworzyw sztucznych

Odczynniki:

próbki żywicy mocznikowej i melaminowej (wtyczki, palnik, szczypce metalowe, gniazdko sieciowe, wyroby gospodarstwa domowego o pastelowych barwach).

Sprzęt laboratoryjny:

Opis wykonania doświadczenia:

1. Niewielki kawałek dowolnego wyrobu z żywicy mocznikowej, wprowadzamy do małego, nieświecącego płomienia palnika i obserwujemy jej zachowanie.
2. Niewielki kawałek dowolnego wyrobu z żywicy melaminowej wprowadzamy do małego płomienia palnika.

Obserwacje:

1. Zapalenie próbki następuje dopiero po dość długim jej trzymaniu w płomieniu. Wyjęta z płomienia próbka nie gaśnie, lecz pali się bardzo powoli. Płomień próbki jest żółty z zielonkawoniebieskimi brzegami. Pozostałość po spalaniu jest popękana, spęczniała i na brzegach pokryta charakterystycznym białym nalotem. Podczas palenia się próbki żywicy wydziela się zapach formaldehydu i amoniaku.
2. Zachowanie próbki żywicy melaminowej jest podobne do zachowania się żywicy mocznikowej. Jediną różnicą jest barwa płomienia, który staje się jasnożółty. Cechą zewnętrzną, pozwalającą odróżnić aminoplasty od fenoplastów jest estetyczny wygląd i jasna barwa tych pierwszych.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Rozpoznawanie kauczuku, gumy i ebonitu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

-

Odczynniki:

próbki kauczuku (stare spody obuwia z tzw. „słoniny”, czyli gumy indyjskiej), gumy (dętka, przedziurawiona piłka) i ebonitu (kawałek pokrywki od starego akumulatora samochodowego, motocyklowego).

Sprzęt laboratoryjny:

palnik, szczypce metalowe, 3 próbki z korkami polietylenowymi.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Niewielki kawałek gumy, kauczuku oraz ebonitu wprowadzamy kolejno do płomienia palnika, obserwując zachowanie się poszczególnych próbek w płomieniu, po wyjęciu z niego i analizując zapach produktów spalania.
2. Trzy próbki napełniamy mniej więcej do połowy: benzyną ekstrakcyjną (ewentualnie toluenem, czterochlorkiem węgla lub trichloroetenem) i wrzucamy do jednej z nich ścinek gumy, do drugiej – kawałek kauczuku, do trzeciej – taki sam kawałek ebonitu. Probki zamykamy korkami polietylenowymi i pozostawiamy je na okres jeden do dwóch dni (lub do następnego tygodnia).

Obserwacje:

1. **Próbka gumy** zapala się po paru sekundach, a wyjęta z płomienia nie gaśnie, lecz pali się nadal. Płomień przybiera barwę ciemnożółtą, wydzielając przy tym gęsty, czarny dym. Brzegi próbki tuż przy płomieniu wyraźnie mięknią, dając lepłą masę. Jednocześnie wyczuwalny jest ostry, charakterystyczny, przykry zapach palonej gumy.
Próbka z kauczuku zachowuje się bardzo podobnie. Jediną znaczną różnicą jest szybsze i silniejsze mięknięcie próbki w płomieniu.
Próbka ebonitowa zapala się dopiero po dłuższym czasie trwania w płomieniu palnika, a wyjęta z niego od razu gaśnie. Płomień palącej się próbki ebonitu jest żółtawopomarańczowy i bardzo silnie kopcący. Wydzielający się zapach przypomina paloną gumę, lecz jest znacznie ostrzejszy. Probka ogrzewana w płomieniu nie mięknie i nie topi się, w przeciwieństwie do gumy i kauczuku.
2. W próbce z próbką **kauczuku** powstaje galaretowata żółta, lepka ciecz, co świadczy o rozpuszczalności kauczuku w benzynie. W próbce, do której wrzucono kawałek **gumy**, obserwujemy jego wyraźne spęcznienie i zmniejszenie elastyczności (guma przy rozciąganiu rozpada się na kawałki). W próbce z **ebonitem** nie obserwujemy żadnych istotnych zmian, świadczących o wpływie rozpuszczalnika.

Wnioski:

1. **Próbka ebonitowa:** wydzielający się zapach przypomina paloną gumę, lecz jest znacznie ostrzejszy, na skutek wydzielających się dużych ilości SO₂.
- 2.

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:



Doświadczenie:

Tytuł: Polimeryzacja styrenu metodą emulsyjną.

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

-

Odczynniki:

styren (świeżo przedestyłowany), kwas oleinowy, wodorotlenek sodu, nadsiarczan potasu, ałun glinowo – potasowy, fenoloftaleina.

Sprzęt laboratoryjny:

kolba okrągłodenna (50cm³), zlewka (100cm³), pipeta kalibrowana (10cm³), rurka szklana długości ok. 50cm, korek, statyw metalowy, łała siatka azbestowa, łaźnia wodna.

Opis wykonania doświadczenia:

Do kolby okrągłodennej wlewamy 20cm³ wody destylowanej i 0,7cm³ kwasu oleinowego. Zawartość kolby wstrząsamy, dodajemy 2 krople fenoloftaleiny i ok. 0,17g wodorotlenku sodu. Fenoloftaleina zabarwia się na malinowo; świadczy to o odczynie zasadowym środowiska reakcji. Następnie kolbę silnie potrząsamy, aż do utworzenia się trwałej piany. Wówczas dodajemy (wciąż potrząsając kolbką) 10cm³ styrenu oraz 0,25g nadsiarczanu potasu. Otrzymaną w ten sposób emulsję ogrzewamy na łaźni wodnej z wrzącą wodą ok. 12 minut lekko potrząsając, co pewien czas kolbę. Przed rozpoczęciem ogrzewania kolbę zatykamy korkiem z rurką szklaną, spełniającą funkcję chłodnicy zwrotnej. Po zakończeniu ogrzewania wlewamy emulsję do zlewki zawierającej nasycony roztwór ałunu glinowo – potasowego, w ilości 35 – 40cm³. Obecność ałunu glinowo – potasowego powoduje koagulację produktu polimeryzacji, który ma postać lateksu. Możemy go odfiltrować i wysuszyć w temperaturze 50 - 60° (323 – 333 K).

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Intensywne wstrząsanie zawartości kolby ma na celu przeprowadzenie styrenu w stan znacznego rozproszenia. Szybkość polimeryzacji wzrasta, bowiem wraz ze wzrostem stopnia rozproszenia i trwałości emulsji. Czynnikiem zwiększającym trwałość emulsji jest w tym przypadku powstający w mieszaninie reakcyjnej oleinian sodu.

Doświadczenie:

Tytuł: Polimeryzacja styrenu w obecności nadtlenu wodoru

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

-

Odczynniki:

styren (świeżo przedestyłowany) – 2cm³, 30% roztwór nadtlenu wodoru (perhydrol).

Sprzęt laboratoryjny:

probówka, rurka szklana długości ok. 50cm osadzona w korku gumowym, statyw metalowy z łałą, trójnog i siatka azbestowa.

Opis wykonania doświadczenia:

Do probówki wlewamy ok. 2cm³ styrenu i dodajemy 4 – 5 kropeł roztworu nadtlenu wodoru. Probówkę zamykamy korkiem z umocowaną w nim rurką szklaną, spełniającą funkcję chłodnicy zwrotnej. Zawartość probówki ogrzewamy niezbyt silnie na siatce azbestowej przez ok. 45 minut, tak, aby ciecz lekko wrzała.

***Uwaga:** Aby nie dopuścić do przegrzania cieczy, przed rozpoczęciem jej ogrzewania wrzucamy do probówki małe kamyczek wrzenny (np. kawałek porcelany).*

Obserwacje:

Pod wpływem ogrzewania monomer znacznie gęstnieje, następnie przejdzie w syrop, a po 45 minutach zmieni się w ciało stałe – polimer.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Czas polimeryzacji styreny zależy od temperatury, należy, więc utrzymać w probówce wrzenie, by zestalenie jej zawartości nastąpiło w czasie ok. 45 minut.

***Uwaga:** zamiast nadtlenu wodoru można użyć nadtlenu benzoilu w ilości ok. 0,2g.*



Doświadczenie:

Tytuł: Polimeryzacja metakrylanu metylu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

oczyszczony metakrylan metylu, nad-
tlenek benzoilu.

Sprzęt laboratoryjny:

kolba okrągłodenna (250cm³), łaźnia wodna,
termometr, korek z rurką szklaną długości 40
– 50cm, probówki, forma szklana.

Opis wykonania doświadczenia:

Do kolbki okrągłodennej o pojemności 250cm³ wlewamy 110cm³ oczyszczonego przez destylację metakrylanu metylu, po czym dodajemy 0,2g nadtlenu benzoilu. Potrząsamy kolbką w celu rozpuszczenia dodanego inicjatora.

Następnie ustawiamy kolbkę na łaźni wodnej, a jej wylot zamykamy korkiem, w którym jest pionowo osadzona chłodnica zwrotna. Wodę w łaźni ogrzewamy do temperatury 80°C (353 K), a zawartość kolbki mieszamy przez częste wstrząsanie. Ogrzewanie monomeru w kolbie ma na celu zapoczątkowanie reakcji polimeryzacji.

Gdy ciecz uzyska już konsystencję gliceryny (po ok. 40 minutach ogrzewania), przelewamy syropową substancję do przygotowanej formy szklanej lub kilku cienkościennych probówek, ustawionych w stojaku. Formę szklaną zaklejamy możliwie jak najszczelniej papierem, celofanem lub folią polietylenową, a probówki zamykamy korkami. Pozostawiamy je na kilka dni w celu całkowitego zestalenia poli(metakrylanu metylu).

Obserwacje:

W miarę ogrzewania wzrasta stopniowo lepkość roztworu w kolbce.

Ze szklanej formy wyjmujemy płytkę „szkła organicznego”, a z probówki – tworzywo w postaci pręta.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Otrzymywanie żywicy fenolowej

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

fenol – 2g, stężony HCl, formalina –
3cm³.

Sprzęt laboratoryjny:

parowniczką porcelanową, bagietka, łaźnia
wodna, łaźnia piaszkowa, palnik, termometr.

Opis wykonania doświadczenia:

Do parowniczkę porcelanową, względnie probówkę szklanej, wlewamy 3cm³ formaliny i dodajemy 2g stałego fenolu oraz 3 krople stężonego HCl (zamiast stężonego HCl można zastosować 0,5cm³ 10% roztworu NH₄Cl). Parowniczkę umieszczamy na wrzącej łaźni wodnej. gdy temperatura mieszaniny reakcyjnej osiąga 100°C (373 K) zdejmujemy parowniczkę z łaźni wodnej, aby przerwać dalsze ogrzewanie. gdy wrzenie w parowniczkę ustanie, umieszczamy ją ponownie na łaźni wodnej i ponownie ogrzewamy. Płynną żywicę nowolakową ogrzewamy następnie na łaźni piaszkowej, tak, aby temperatura żywicy wynosiła 180 - 200°C (453 – 473 K).

Obserwacje:

Obserwujemy, że w parowniczkę rozpoczyna się burzliwa reakcja polikondensacji: ciecz zaczyna wrzeć, a temperatura mieszaniny reakcyjnej osiąga 100°C (373 K).

Po kilku minutach ogrzewania płynnej żywicy nowolakowej na łaźni piaszkowej masa staje się żółtawoczerwona i po pewnym czasie zestala się.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Chcąc śledzić zmiany zachodzące w czasie reakcji, możemy pobierać bagietką próbki powstającej żywicy i badać jej rozpuszczalność w alkoholu etylowym. Obserwujemy w ten sposób, że w miarę gęstnienia żywicy jej rozpuszczalność maleje, a po dłuższym ogrzewaniu w temperaturze 180 – 200 (453 – 473 K) żywica staje się całkowicie nierozpuszczalna i trwale utwardzona.



Doświadczenie:

Tytuł: Otrzymywanie żywicy mocznikowej

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

formalina, mocznik (może być zwykły nawóz „mocznikowy”), nasycony roztwór KMnO_4 .

Sprzęt laboratoryjny:

parowniczką porcelanową, szkiełko zegarkowe, bagietka, łaźnia wodna i palnik.

Opis wykonania doświadczenia:

Do parowniczkę porcelanową wlewamy 2cm^3 formaliny i dodajemy 2g mocznika. Ogrzewamy parowniczkę na łaźni wodnej do chwili rozpuszczenia mocznika, następnie dodajemy kilka kropli nasyconego roztworu KMnO_4 i mieszamy. Płynną masę wylewamy na szkiełko zegarkowe.

Obserwacje:

Po ostygnięciu produkt się zestala.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Możemy zbadać właściwości otrzymanej żywicy.

Doświadczenie:

Tytuł: Otrzymywanie żywicy melaminowej

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

formalina, melamina (techniczna), 2 – molowy roztwór NaOH .

Sprzęt laboratoryjny:

probówka, korek, rurka szklana o długości 30 – 40cm, zlewka (250cm^3), statyw metalowy z łapą, trójnóg, siatka azbestowa.

Opis wykonania doświadczenia:

Do probówki wlewamy $2,5\text{cm}^3$ formaliny, dodajemy 1,3g melaminy oraz wprowadzamy 2 krople roztworu NaOH . Mieszaninę reakcyjną ogrzewamy na łaźni wodnej przez ok. 10 minut.

Obserwacje:

Obserwujemy zachodzące zmiany w konsystencji powstającej żywicy.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:



Doświadczenie:

Tytuł: Otrzymywanie żywicy gliftalowej (poliestrowej)

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

gliceryna, bezwodnik kwasu ftalowego

Sprzęt laboratoryjny:

probówka, łąpa do probówki, rurka szklana długości 30 – 40cm, bagietka szklana, korek, palnik

Opis wykonania doświadczenia:

Do probówki wsypujemy 2,7g dobrze rozdrobnionego bezwodnika kwasu ftalowego i dodajemy 1,5cm³ gliceryny. Probówkę zamkniętą korkiem z rurką szklaną, odgrywającą rolę chłodnicy zwrotnej, ogrzewamy nad płomieniem palnika, energicznie wstrząsając. Po 5 – 10 minutach ogrzewania zanurzamy w probówce bagietkę szklaną i sprawdzamy czy pobrana próbka zastyga w powietrzu w szklistą masę. Jeżeli próba wypadnie pozytywnie, oznacza to zakończenie reakcji polikondensacji. Przerywamy, więc ogrzewanie.

Obserwacje:

Po ostudzeniu cała zawartość probówki zastyga, tworząc bezbarwną masę.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Depolimeryzacja polistyrenu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

kawałeczki polistyrenu.

Sprzęt laboratoryjny:

zestaw do destylacji, statyw z łąpą, palnik.

Opis wykonania doświadczenia:

Schemat zestawu potrzebnego do depolimeryzacji polistyrenu pokazano [na rys. 10.1.] kolbę z polistyrenem ogrzewamy palnikiem, a produkt depolimeryzacji zbieramy w odbieralniku lub w probówce służącej jako odbieralnik.

Obserwacje:

Otrzymany w postaci lekko żółtawej cieczy styren wydziela dość ostry i charakterystyczny dla węglowodorów aromatycznych zapach.

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

**Doświadczenie:****Tytuł: Depolimeryzacja polietylenu****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

•

Odczynniki:

folia polietylenowa (lub kawałki polietylenu), woda bromowa, roztwór manganianu(VII) potasu.

Sprzęt laboratoryjny:

kolba destylacyjna z rurką boczną (ew. probówka z rurką boczną), korek, wężyk gumowy (igielitowy), wygięta rurka szklana, probówki, palnik, statyw z łapą.

Opis wykonania doświadczenia:

W kolbie destylacyjnej lub w większej probówce z rurką boczną umieszczamy dość ściśle upakowaną folię polietylenową bądź kawałeczki pokrojonego polietylenu. Kolbę zamykamy korkiem, a na rurkę boczną nakładamy wężyk gumowy lub igielitowy. Na koniec wężyka gumowego zakładamy wygiętą rurkę szklaną. Do wanienki pneumatycznej nalewamy wody, a następnie napelniamy wodą probówki. Rozpoczynamy ogrzewanie kolby destylacyjnej. Wydzielający się gaz zbieramy w przygotowanych probówkach pod wodą i przeprowadzamy jego identyfikację.

wydzielający się gaz wprowadzamy do probówek wypełnioną wodą bromową i roztworem wodnym KMnO_4 , obserwując zachodzące zmiany.

Obserwacje:

- 1.
- 2.

Wnioski:

- 1.
2. W wyniku ogrzewania polietylenu następuje jego depolimeryzacja, która prowadzi do powstawania etylenu – wyjściowego monomeru. Powstały etylen odbarwia wodę bromową i roztwór KMnO_4 .

Równanie reakcji chemicznej:

- 1.
- 2.

Komentarz metodyczny:**Doświadczenie:****Tytuł: Depolimeryzacja poli(metakrylanu metylu)****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

•

Odczynniki:

kawałeczki poli(metakrylanu metylu).

Sprzęt laboratoryjny:

zestaw do destylacji, statyw z łapą, łaźnia wodna, termometr, palnik.

Opis wykonania doświadczenia:

Schemat zestawu do depolimeryzacji poli(metakrylanu metylu) jest analogiczny, jak w przypadku depolimeryzacji polistyrenu, z tą tylko różnicą, że układ należy zaopatrzyć w termometr oraz ogrzewanie kolby destylacyjnej powinno się odbywać na łaźni piaskowej. temperatura wewnętrzna kolby musi osiągnąć $300 - 350^\circ\text{C}$ ($573 - 623 \text{ K}$). Ogrzewanie łaźni piaskowej przerywamy w momencie, gdy cały zapas poli(metakrylanu metylu) w kolbie ulegnie rozkładowi, a z wylotu chłodnicy przestanie uchodzić ciekły monomer.

Obserwacje:

Metakrylan metylu jest bezbarwną cieczą o przyjemnym zapachu hiacyntów, mało toksyczną. Miesza się z większością rozpuszczalników organicznych, słabo rozpuszcza się w glicerynie i w glikolu etylenowym. Polimer łatwo rozpuszcza się w monomerze.

Wnioski:**Równanie reakcji chemicznej:****Komentarz metodyczny:**

**Doświadczenie:****Tytuł: Badanie produktów termicznego rozkładu poli(chlorku winylu)****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

•

Odczynniki:

twardy poli(chlorek winylu), oranż metylowy lub lakmus, woda bromowa.

Sprzęt laboratoryjny:

3 probówki, rurki szklane, 2 korki, statyw metalowy z łopami, palnik.

Opis wykonania doświadczenia:

Przygotowujemy zestaw, którego schemat pokazano [na rys. 10.3.] w probówce 1 umieszczamy kawałki twardego poli(chlorku winylu) i ogrzewamy ją obserwując przemiany w probówkach: 2 i 3.

Obserwacje:

Na skutek ogrzewania poli(chlorku winylu) następuje jego rozkład z wydzieleniem produktów ciekłych (powodujących odbarwienie wody bromowej) i gazowych (zawierających głównie chlorowodór, powodujący zmianę barwy wskaźnika na czerwoną).

Wnioski:

Reakcja rozkładu poli(chlorku winylu) nie prowadzi, zatem do bezpośredniego uzyskania monomeru tegoż polimeru, w przeciwieństwie do reakcji rozkładu polistyrenu, polietylenu czy też poli(metakrylanu metylu).

Równanie reakcji chemicznej:**Komentarz metodyczny:****Doświadczenie:****Tytuł: Termiczny rozkład kauczuku****Możliwe zastosowanie doświadczenia:**

•

Odczynniki:

kauczuk naturalny (guma indyjska), woda bromowa, rozcieńczony roztwór manganianu (VII) potasu.

Sprzęt laboratoryjny:

kolba destylacyjna z rurką boczną (tubusem), płuczki szklane, rurka szklana, zlewka, probówki, palnik, statyw z łopą.

Opis wykonania doświadczenia:W kolbie destylacyjnej ogrzewamy kawałeczki kauczuku, a uchodzące gazy przepuszczamy przez płuczki z wodą bromową i roztworem KMnO_4 . Uchodzące z ostatniej płuczki gazy zapalamy.**Obserwacje:**W wyniku termicznego rozkładu kauczuku powstają produkty ciekłe i gazowe, które odbarwiają wodę bromową i roztwór KMnO_4 .**Wnioski:**

Świadczy to o nienasyconym charakterze produktów rozkładu.

Równanie reakcji chemicznej:**Komentarz metodyczny:**



Doświadczenie:

Tytuł: Przygotowanie odczynnika Schweitzera

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•
Odczynniki:

CuSO₄ · 5H₂O, 25% roztwór NH₃aq, 0,1 – mola-
 wy NaOH.

Sprzęt laboratoryjny:

kolba stożkowa (250cm³), lejek
 szklany, sączki, bagietka.

Opis wykonania doświadczenia:

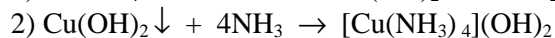
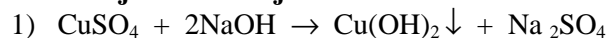
Do kolby stożkowej o pojemności 250cm³ wlewamy 50cm³ wody destylowanej, a następnie rozpuszczamy w niej 5g siarczanu miedzi(II) CuSO₄ · 5H₂O. Do tak przygotowanego roztworu dodajemy kroplami 0,1 – molaowy NaOH, aż do całkowitego wytrącenia wodorotlenku miedzi(II) Cu(OH)₂. Osad wodorotlenku odsączamy, przemywamy dokładnie wodą na sączku i suszymy. Następnie wysypujemy wysuszony osad do kolbki stożkowej i dolewamy do niej ok. 50cm³ 25% roztworu NH₃aq. Wstrząsamy ostrożnie kolbką, aż do całkowitego rozpuszczenia wodorotlenku miedzi(II).

Obserwacje:

Wnioski:

- 1) W wyniku reakcji siarczanu miedzi(II) z NaOH powstaje wodorotlenek miedzi(II).
- 2) Wodorotlenek miedzi(II) pod wpływem stężonego roztworu NH₃ aq przechodzi w rozpuszczalny związek kompleksowy.

Równanie reakcji chemicznej:



Komentarz metodyczny:

Związek kompleksowy: wodorotlenek tetraamomiedziowy jest nazywany od nazwiska odkrywcy – odczynnikiem Schweitzera i w nim m.in. można rozpuścić celulozę

Doświadczenie:

Tytuł: Otrzymywanie włókien sztucznego jedwabiu

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•
Odczynniki:

wata, odczynnik Schweitzera, 33% roztwór
 H₂SO₄, rozcieńczony roztwór NH₃aq.

Sprzęt laboratoryjny:

„przyrząd przędzalniczy”, kolba
 (100cm³) z korkiem.

Opis wykonania doświadczenia:

Do 50cm³ przygotowanego wcześniej odczynnika Schweitzera wrzucamy 3g waty (celulozy). Zamykamy kolbę korkiem i wstrząsamy nią celem rozpuszczenia celulozy. Po kilkunastu minutach wstrząsania otrzymujemy lepki, gęsty roztwór celulozy.

Roztwór celulozy pozostawiamy na dłuższy czas w celu zlikwidowania pęcherzyków powietrza. W tym czasie przygotowujemy w szerokiej zlewce, krystalizatorze bądź parownicze 33% roztwór kwasu siarkowego. Następnie wlewamy roztwór celulozy do specjalnie skonstruowanego przyrządu przędzalniczego. Po wprowadzeniu do roztworu H₂SO₄ zwężonego wylotu rurki przyrządu przędzalniczego rozpoczynamy powolne, równomierne dmuchanie w cienką rurkę gumową (można, zamiast dmuchania, ustawić odpowiedni przepływ gazowego azotu).

Wychodzącą z kapilary szklanej cienką nitkę celulozy chwytemy szklanym pręcikiem i nawijamy na niego. Nawiniętą nitkę płuczemy w wodzie, po czym wprowadzamy do rozcieńczonego roztworu NH₃aq i ponownie płuczemy w wodzie. Na zakończenie suszymy otrzymane włókno celulozowe, sprawdzamy jego wygląd i wytrzymałość.

Obserwacje:

Wnioski:

Po wprowadzeniu roztworu celulozy do kwasu siarkowego następuje wydzielanie celulozy wskutek rozkładu odczynnika Schweitzera. W wyniku tego procesu otrzymujemy jedno długie włókno sztucznego jedwabiu.

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Przyrząd przędzalniczy można wykonać w sposób następujący: rurkę szklaną o średnicy 1 – 2cm zwężamy na końcu do średnicy kapilarnej. Do szerszego końca rurki dopasowujemy korek gumowy z otworem (do 5mm), do którego wkładamy drugi kawałek rurki szklanej. Na jej zewnętrznej część nakładamy wężyk gumowy lub igielitowy odpowiedniej średnicy. Przyrząd umocowujemy w statywie metalowym tak, aby otwór kapilarny znajdował się w roztworze koagulacyjnym przynajmniej 40mm od dna naczynia.

Zamiast przyrządu przędzalniczego można zastosować strzykawkę jednorazowego użytku z dobrze dopasowanym tłokiem oraz igłą o odpowiednio dobranej średnicy (od tego zależy grubość nici celulozy).


Doświadczenie:
Tytuł: Otrzymywanie fibry
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

granulki lub paski cynku, stężony HCl, paski kartonu.

Sprzęt laboratoryjny:

 kolba stożkowa (250cm³), zlewka (500cm³),
 palnik, trójnóg z siatką azbestową, termometr.

Opis wykonania doświadczenia:

Do kolbki stożkowej wlewamy 100cm³ stężonego HCl, a następnie porcjami wrzucamy 25g cynku. Po całkowitym przereagowaniu cynku z kwasem otrzymany roztwór ZnCl₂ przelewamy do zlewki i podgrzewamy do temperatury 60°C (333 K). Do roztworu wkładamy następnie paski kartonu. Po 10 minutach paski kartonu wyjmujemy z roztworu, wkładamy je do dużej zlewki z wodą i płuczemy bardzo dokładnie pod bieżącą wodą. Po wypłukaniu butelką wygładzamy paski bibuły na płycie szklanej i suszymy.

Obserwacje:

W kolbce rozpoczyna się gwałtowna reakcja cynku z kwasem solnym.

Wnioski:

Otrzymujemy fibrę bardzo wytrzymałą mechanicznie i odporną na wilgoć.

Równanie reakcji chemicznej:
Komentarz metodyczny:
Doświadczenie:
Tytuł: Otrzymywanie papieru pergaminowego
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

 stężony H₂SO₄, stężony NH₃aq, paski bibuły filtracyjnej.

Sprzęt laboratoryjny:

 2 płaskie parowniczkę porcelanowe, zlewka (200cm³).

Opis wykonania doświadczenia:

Płaską parowniczkę porcelanową napełniamy do połowy ok. 66% roztworem kwasu siarkowego. W tym celu 30cm³ stężonego H₂SO₄ wlewamy bardzo ostrożnie do 15cm³ wody. W czasie ochładzania roztworu kwasu siarkowego (do ok. 5°C) wlewamy do drugiej parownicy 30cm³ wody i dodajemy do niej 3cm³ stężonego NH₃aq. Do parownicy ze schłodzonym roztworem H₂SO₄ zanurzamy do połowy dwa paski bibuły filtracyjnej. Po 30 sekundach paski bibuły wyjmujemy bardzo ostrożnie z roztworu, umieszczamy w czystej zlewce i płuczemy bardzo starannie pod bieżącą wodą. W celu zubożenia resztek kwasu siarkowego wkładamy paski bibuły do przygotowanego roztworu NH₃aq. Po ponownym wypłukaniu wodą wygładzamy je wałkując na szkle czystą butelką bez etykiety i suszymy. Porównujemy wygląd bibuły z wyglądem otrzymanego papieru pergaminowego.

Obserwacje:
Wnioski:

Podczas kąpieli bibuły filtracyjnej w kwasie siarkowym następuje pęcznienie włókien celulozowych, a cząsteczki celulozy, przyłączając wodę, ulegają częściowej hydrolizie. Pierwszym produktem tej częściowej hydrolizy jest tzw. Hydroceluloza. Włókna hydrocelulozy są ze sobą ściślej połączone niż włókno celulozy stąd też papier pergaminowy nie przepuszcza wody ani tłuszczu, a ponadto jest o wiele bardziej wytrzymały mechanicznie od bibuły.

Równanie reakcji chemicznej:
Komentarz metodyczny:

Podczas rozcieńczania kwasu siarkowego wydziela się znaczna ilość ciepła, trzeba, więc otrzymany roztwór oziębić przynajmniej do temperatury pokojowej (w miarę możliwości do temperatury ok. 5°C, tj. 278 K).


Doświadczenie:
Tytuł: Otrzymywanie azotanów celulozy
Możliwe zastosowanie doświadczenia:
Odczynniki:

 stężony H_2SO_4 , wata, kolba stożkowa ($200cm^3$), 2 zlewki ($100cm^3$), 2 zlewki stężony HNO_3 ($500cm^3$), bagietka szklana, bibuła filtracyjna, łaźnia wodna.

Sprzęt laboratoryjny:
Opis wykonania doświadczenia:
Uwaga: doświadczenie wykonuje się w okularach ochronnych.

Do kolby stożkowej zanurzonej w zimnej łaźni wodnej wlewamy ostrożnie $25cm^3$ stężonego kwasu azotowego. Następnie małymi porcjami dodajemy $40cm^3$ stężonego kwasu siarkowego. Do $30cm^3$ mieszaniny H_2SO_4 i HNO_3 znajdującej się w małej zlewce wkładamy ok. 1g waty (czysta celuloza). Doświadczenie prowadzimy w temperaturze nie przekraczającej $20^\circ C$ ($293K$). Zachowujemy szczególną ostrożność unikając tarcia i uderzeń bagietką o ścianki zlewki, ponieważ może to spowodować zapaleniem się celulozy. Dokładnie po 3 minutach przenosimy watę za pomocą bagietki do większego naczynia z wodą. Płuczemy naszą „znitrowaną” celulozę ok. 10min., przepuszczając przez naczynie strumień wody. Następnie wyjmujemy watę, odciskamy nadmiar wody i rozkładamy możliwie cienką warstwą na arkuszu bibuły filtracyjnej, w celu wysuszenia.

W czasie suszenia tak otrzymanego diazotanu celulozy możemy przeprowadzić następnie doświadczenie, używając otrzymanej poprzednio mieszaniny H_2SO_4 i HNO_3 , pozostałej w kolbie stożkowej. Drugą porcję waty (ok. 1g) poddajemy działaniu tej mieszaniny kwasów przez okres 15min., zachowując pozostałe warunki reakcji, takie jak w pierwszym doświadczeniu. Otrzymujemy triazotan celulozy zwany też – niepoprawnie – nitrocelulozą, który suszymy na powietrzu, podobnie jak diazotan celulozy.

Obserwacje:
Wnioski:
Równanie reakcji chemicznej:
Komentarz metodyczny:

Zarówno diazotan celulozy jak i triazotan celulozy możemy wykorzystać do doświadczenia zbadania ich właściwości lub do identyfikacji.

Doświadczenie:
Tytuł: Wykrywanie ligniny w papierze
Możliwe zastosowanie doświadczenia:
Odczynniki:

 anilina, 5% r-r probówka, pipeta, korek igielitowy, próbki papieru i bibuły HCl filtracyjnej

Sprzęt laboratoryjny:
Opis wykonania doświadczenia:

Do probówki wlewamy ok. $2cm^3$ aniliny, a następnie do niej ok. $10cm^3$ 5% roztworu kwasu solnego HCl . Tak przygotowanym odczynnikiem zwilżamy próbki papieru, obserwując zmiany.

Obserwacje:
Wnioski:

Rozpuszczając anilinę w kwasie solnym otrzymujemy chlorek fenyloamoniowy. W wyniku reakcji chlorku fenyloamoniowego z ligniną na papierze powstają żółte plamy; celuloza natomiast nie zmienia zabarwienia.

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:



Doświadczenie:

Tytuł: Wykrywanie obecności siarki w gumie lub ebonicie

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

przedmioty srebrne, próbki kauczuku, gumy, ebonitu, roztwór azotanu(V) ołowiu(II).

Sprzęt laboratoryjny:

palnik, uchwyt do próbek, próbówka, bibuła filtracyjna.

Opis wykonania doświadczenia:

1. Wypolerowane 3 przedmioty ze srebra lub ołowiu zwilżamy lekko wodą destylowaną, a następnie kładziemy na nie odpowiednio kawałeczki kauczuku, gumy, ebonitu. Po kilku godzinach obserwujemy powierzchnię metalu w miejscach zetknięcia z próbkami.

2. Obecność siarki w próbkach gumy i ebonitu można stwierdzić jeszcze inną, szybszą metodą. Kawałeczek gumy lub ebonitu umieszczamy w próbownicy i ogrzewamy ją w płomieniu palnika. U wylotu próbownicy umieszczamy kawałek bibuły nasycony roztworem $Pb(NO_3)_2$.

Obserwacje:

1. W przypadku gumy i ebonitu powierzchnia srebra pokrywa się ciemnymi lub czarnymi plamami, co dowodzi obecności w tych próbkach siarki.

2. W wyniku zachodzącej reakcji, bibuła przybiera czarną barwę – pod wpływem powstającego siarczku ołowiu(II) PbS .

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie: Klejenie tworzyw sztucznych

Tytuł: Klejenie wyrobów polistyrenowych

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

polistyrenowe przedmioty przeznaczone do klejenia, trichloroeten (lub chloroform, toluen), rozpuszczalnik „nitro” (lub octan amylu, octan etylu), rozdrobniony polistyren

Sprzęt laboratoryjny:

kolbka płaskodenna (150cm³) lub zakręcany słoiczek, bagietka.

Opis wykonania doświadczenia:

Powierzchnie przeznaczone do klejenia zwilż się toluenem, chloroformem lub trichloroetenem, najlepiej przez zanurzenie ich w odpowiednim rozpuszczalniku na 2 – 3 minuty. Następnie dociska się jedną powierzchnię do drugiej i pozostawia do następnego dnia. Pełną wytrzymałość złącza tego typu uzyskuje po upływie ok. tygodnia.

Jeżeli powierzchnia klejenia jest znaczna, musimy wykonać odpowiedni klej. W tym celu do kolbki lub zakręcanego słoiczka wsypujemy 15g rozdrobnionego polistyrenu i wlewamy 100cm³ trichloroetenu, względnie chloroformu. Zawartość kolbki (słoiczka) mieszamy, co pewien czas. Klej należy przygotować przynajmniej na 1 dzień przed klejeniem, gdyż rozpuszczanie polistyrenu trwa 6 – 10godzin. Aby poprawić elastyczność spoin polistyrenowych, należy dodać do przygotowanego kleju 3cm³ rozpuszczalnika „nitro” lub tyle samo octanu amylu, bądź octanu etylu. Po przygotowaniu kleju pokrywamy nim cienko obie powierzchnie przeznaczone do połączenia, odczekujemy 1 – 2 minuty i dopiero wówczas przykładamy i dociskamy do siebie. Spoina nabiera pełnej wytrzymałości po 6 – 8 godzinach.

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:



Doświadczenie:

Tytuł: Klejenie wyrobów z poli(metakrylanu metylu)

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

przedmioty z poli(metakrylanu metylu) przeznaczone do klejenia, 1,2-dichloroeten, octan etylu (lub metylu), stężony kwas octowy, chloroform, rozdrobniony poli(metakrylan metylu).

Sprzęt laboratoryjny:

kolbka płaskodenna (100cm³) lub zakręcany słoiczek, bagietka.

Opis wykonania doświadczenia:

Powierzchnie przeznaczone do sklejenia dopasowuje się starannie i oczyszcza, po czym zwilża się je 1,2 – dichloroetenem, octanem etylu (lub metylu), stężonym kwasem octowym lub chloroformem, dociska i pozostawia do następnego dnia. Najlepsze, przezroczyste spoiny uzyskuje się przy zastosowaniu chloroformu. Jeżeli powierzchnia klejona jest niewielka, oba kawałki tworzywa zanurzamy na 2 – 3 minuty w chloroformie, po czym składamy je ze sobą.

Jeżeli jednak powierzchnia klejenia jest duża, wówczas wykonujemy odpowiedni klej. W tym celu do kolbki lub zamykanego słoiczka wlewamy 20cm³ chloroformu i wsypujemy 1 – 2g sproszkowanego poli(metakrylanu metylu). Klej przygotowujemy wcześniej, z uwagi na długi czas rozpuszczania się polimeru. Klejem pokrywamy cienko dwie powierzchnie przeznaczone do sklejenia, odczekujemy 1 – 2 minuty i dopiero wówczas przykładamy i dociskamy je do siebie.

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Doświadczenie:

Tytuł: Klejenie wyrobów z twardego poli(chlorku winylu)

Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

sproszkowany winidur, przedmioty winidurowe przeznaczone do klejenia, cykloheksanon, tetrahydrofuran lub trichloroeten i aceton.

Sprzęt laboratoryjny:

kolbka płaskodenna (200cm³) lub zakręcany słoiczek, bagietka, łaźnia wodna, termometr, papier ścierny.

Opis wykonania doświadczenia:

7g sproszkowanego Winiduru wsypujemy do kolbki płaskodennej lub zamykanego słoiczka, a następnie dolewamy 90cm³ cykloheksanonu lub tetrahydrofuranu. W celu przyśpieszenia rozpuszczania się Winiduru możemy kolbkę ogrzewać na łaźni wodnej o temperaturze ok. 50°C (323 K) i mieszać jej zawartość. W wypadku braku powyższych rozpuszczalników możemy zastosować mieszaninę trichloroetylu z acetonem. Wówczas 7g Winiduru zalewamy, podobnie jak poprzednio, 40cm³ trichloroetenu, a po rozpuszczeniu polimeru dodajemy 50cm³ acetonu i całość dokładnie mieszamy. Niezależnie od rodzaju użytego kleju płaszczyzny winidurowe przeznaczone do klejenia oczyszczamy papierem ściernym, po czym przemywamy acetonem. Następnie obie powierzchnie pokrywamy cienko klejem i natychmiast ściskamy je ze sobą. Kleje do Winiduru muszą schnąć ok. 4 – 5 godzin, a pełnej wytrzymałości spoina nabiera po 24 godzinach.

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji chemicznej:

Komentarz metodyczny:

Klejenie wyrobów z miękkiego poli(chlorku winylu) (igielitowych) jest o wiele bardziej skomplikowane z uwagi na obecność w tym tworzywie plastyfikatora. Plastyfikator migruje do powierzchni, dlatego żaden z klejów nie może wytworzyć błonki przylegającej do powierzchni Igielitu.


Doświadczenie:
Tytuł: Klejenie wyrobów z poliamidów
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

przedmioty z poliamidu, stężony kwas mrówkowy lub octowy, 15% roztwór kwasu solnego.

Sprzęt laboratoryjny:

 kolbka płaskodenna (100cm³), ba-
 gietka, trójnóg, siatka azbestowa,
 palnik.

Opis wykonania doświadczenia:

Powierzchnie przeznaczone do łączenia oczyszczamy papierem ściernym i zwilżamy stężonym kwasem mrówkowym lub octowym. Po 10 min. obie powierzchnie zwilżamy ponownie i po upływie 2 min. przykładamy jedną do drugiej i mocno ściskamy. Tak wytworzoną spoinę suszymy ok. 10h. Przedmiot o wysuszonej spoinie płuczemy dokładnie wodą w celu usunięcia szkodliwych resztek kwasu.

Jeżeli powierzchnia klejenia jest znaczna, musimy wykonać odpowiedni klej. W tym celu do kolbki wsypujemy 2g rozdrobnionego poliamidu i wlewamy do niego 20cm³ 15% roztworu kwasu solnego. Kolbkę ustawiamy na siatce azbestowej i ogrzewamy powoli jej zawartość, często mieszając. Po kilkunastu minutach ogrzewania następuje rozpuszczenie poliamidu i wytworzenie kleju. Klejem tym pokrywamy cienko oczyszczone papierem ściernym powierzchnie, a następnie przykładamy jedną do drugiej i dociskamy. Spoina musi schnąć 10 – 12h, po czym klejony przedmiot płuczemy bardzo dokładnie wodą.

Obserwacje:
Wnioski:
Równanie reakcji chemicznej:
Komentarz metodyczny:
Doświadczenie:
Tytuł: Przygotowanie kleju do gumy
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

 kauczuk niewulkanizowany, benzyna ekstrakcyj-
 na (lub toluen, tetrachlorometan, trichloroeten).

Sprzęt laboratoryjny:

 kolbka 200cm³ z korkiem
 szklanym lub polietyleno-
 wym.

Opis wykonania doświadczenia:

Do kolbki stożkowej na 200cm³ wrzucamy ok. 10g pokrojonego niewulkanizowanego kauczuku (np. gumy indyjskiej), a następnie zalewamy ją 100cm³ benzyny ekstrakcyjnej (lub toluenem, tetrachlorometanem, trichloroeten). Kolbkę zamykamy korkiem i pozostawiamy na 24h w celu rozpuszczenia kauczuku. Otrzymana jednolita, lepka ciecz może służyć do klejenia dętek, piłek gumowych, obuwia gumowego itp.

Obserwacje:
Wnioski:
Równanie reakcji chemicznej:
Komentarz metodyczny:


Doświadczenie:
Tytuł: Klejenie wyrobów z octanu celulozy
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

wyroby z octanu celulozy, stężony kwas octowy, aceton, rozpuszczalnik „nitro”.

Sprzęt laboratoryjny:

 kolbka płaskodenna (150cm³),
 bagietka, cylindry 50cm³, 5cm³
Opis wykonania doświadczenia:

Przygotowujemy mieszaninę rozpuszczalników o następującym składzie: stężony kwas octowy - 50cm³, Aceton - 45cm³, Rozpuszczalnik „nitro” - 5cm³. Zwilżamy nią powierzchnię przeznaczoną do sklejenia, dociskamy jedną do drugiej i pozostawiamy pod obciążeniem.

Obserwacje:
Wnioski:
Komentarz metodyczny:

Jeżeli klejonymi powierzchniami są błony filmowe lub taśmy magnetofonowe (z octanu celulozy), musimy przede wszystkim usunąć warstwę emulsji żelatynowej czy tlenków magnetycznych, by następnie postępować, jak opisano wyżej.

Doświadczenie:
Tytuł: Spawanie folii polietylenowej (polichlorowinyłowej bądź poliamidowej)
Możliwe zastosowanie doświadczenia:

•

Odczynniki:

kawałek folii polietylenowej (polichlorowinyłowej bądź poliamidowej).

Sprzęt laboratoryjny:

2 paski blachy stalowej, aluminiowej, mosiężnej lub miedzianej, palnik gazowy (spirytusowy).

Opis wykonania doświadczenia:

Na brzegu stołu kładziemy pasek blachy, tak, aby wystawał przynajmniej na 1cm poza krawędź blatu. Na blachę kładziemy następnie równolegle jeden na drugim dwa kawałki folii, tak, aby wystawały poza krawędź blachy również na ok. 1cm. Folię przykładamy drugim paskiem blachy i całość przyciskamy jakimś ciężkim przedmiotem. Płomień palnika przesuwamy powolnym ruchem wzdłuż wystających poza paski blachy krawędzi folii. Pod wpływem ciepła ogrzewana folia silnie mięknie i natychmiast obie krawędzie stapiają się ze sobą.

Przy braku odpowiednich kawałków równo przyciętej blachy można wykorzystać do „spawania” żelazko z termoregulatorem. W tym przypadku dwa kawałki folii polietylenowej przykrywamy papierem gazetowym z zaznaczoną linią spawania, a następnie krawędź żelazka nagrzanego do ok. 160°C przesuwamy powoli po tej linii. Szybkość przesuwu żelazka dobieramy po kilku próbach.

Obserwacje:
Wnioski:
Komentarz metodyczny: