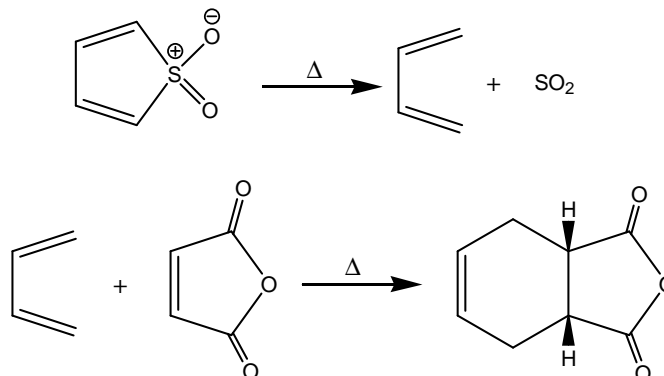


Ćwiczenie 1

Reakcja Diels-Aldera

Synteza bezwodnika kwasu 4-cyklohekseno-*cis*-1,2-dikarboksylowego z 1,3-butadienu i bezwodnika maleinowego



Odczynniki:

3-sulfofen
Bezwodnik maleinowy
Ksylen
Eter naftowy
Toluen

Sprzęt:

- lejek ze spiekim;
- uszczelka gumowa;
- probówka;
- 2 pipety 2 ml;
- pipeta Pasteura + smoczek;
- termometr bez szlif 250° C;
- kolbka ssawkowa 100 ml;

W probówce umieszcza się kamyki wrzenne, 170 mg 3-sulfofenu, 90 mg bezwodnika maleinowego oraz 0.2 ml suchego ksylenu. Mieszaninę reakcyjną ogrzewa się do wrzenia przez 20 min na łaźni powietrznej o temperaturze 200°C. Po ochłodzeniu roztworu do temperatury pokojowej dodaje się 1 ml toluenu a następnie powoli wkrapla się eter naftowy aż do uzyskania bardzo lekkiego zmętnienia (potrzebna ilość eteru naftowego ok. 0.5-0.7 ml). Uzyskany mętny roztwór podgrzewa się do sklarowania i natychmiast chłodzi w łaźni lodowej. Powstały osad odsącza się na lejku ze spiekim i przemywa się jeden raz 0.5 ml zimnym eterem naftowym⁵ (Nie używać nadmiaru eteru naftowego przy przemywaniu. Dlaczego?).

Czas trwania doświadczenia około 1,5 h.

W sprawozdaniu należy podać:

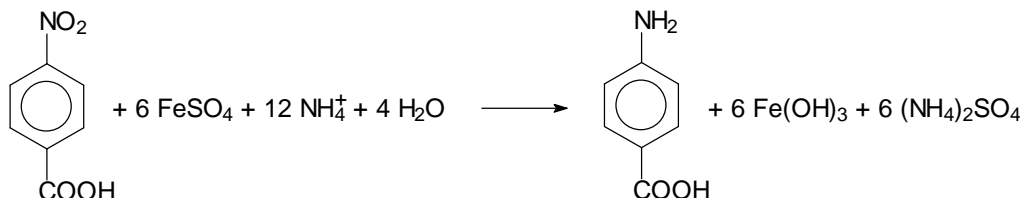
1. Temperaturę topnienia.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm: IR, ¹H NMR, ¹³C NMR.
4. Tabelę:

Odczynnik	Masa molowa [g/mol]	Ilość odczynnika (masa/objętość)	Temperatura wrzenia [°C]	Ilość ekwiwalentów (eq)
3-sulfofen	118.15	170 mg		
bezwodnik maleinowy	98.06	90 mg		
ksylen		0.2 ml		

Ćwiczenie 2

Kwas *p*-aminobenzoesowy

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIAGIEM!



Odczynniki:

kwas *p*-nitrobenzoesowy
amoniak 25%
siarczan żelaza (II)
kwas octowy (lodowaty)

Aparatura:

- zlewka 400 ml
- wkraplacz 50 ml
- lejek Büchnera
- kolba ssawkowa
- szalka Petriego
- bagietka
- cylinder 50 ml

W zlewce o pojemności 150 ml rozpuszcza się, ogrzewając w płaszczu grzejnym, 30 g siarczanu żelaza (II) w 60 ml wody. Do wrzącego roztworu wkrapla się, energicznie mieszając, 2.5 g kwasu *p*-nitrobenzoesowego rozpuszczonego w 10 ml 25% amoniaku i 8 ml wody (lekkie ogrzewanie przyspiesza rozpuszczanie). Do roztworu zabarwionego na kolor brunatny, wkrapla się powoli amoniak do odczynu lekko alkalicznego (około 15 ml). Gorący roztwór sączy się na lejku Büchnera, a osad przemywa się małą ilością gorącej wody. Przesącz z niewielką ilością węgla aktywnego, odparowuje się do połowy objętości, sączy i ponownie z gorącego przesącza wytrąca się kwas *p*-aminobenzoesowy wkraplając 2.5 ml kwasu octowego. Po oziębieniu produkt odsącza się i przemywa niewielką ilością zimnej wody. Otrzymany produkt suszy się na powietrzu.

T.t. 186-187°C.

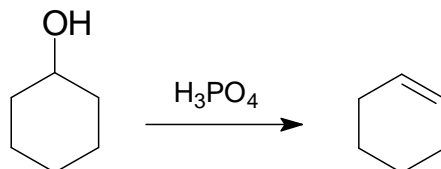
W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm IR, ¹H NMR, ¹³C NMR.

Ćwiczenie 3

Cykloheksen

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIAGIEM!



Odczynniki:

Cykloheksanol 20 ml
Kwas ortofosforowy stęż. 5 ml

Sprzęt:

- kolba kulista dwuszyjna o poj. 250 ml, szlif Ø 19 i 14
- deflegmator
- zlewka 100 ml
- erlenmajerka 100 ml
- chłodnica Liebiga
- termometr 150°C
- wkraplacz o poj. 25 ml, szlif Ø 14
- płaszcz grzejny

Montujemy zestaw do destylacji frakcyjnej, odbieralnik umieszczamy w łaźni z lodem. Do kolby 2-szyjnej wlewamy 5 ml stężonego kwasu ortofosforowego i ogrzewamy na płaszczu grzejnym do temperatury około 100°C. Następnie wkraplamy w ciągu godziny 20 ml cykloheksanolu. Po zakończeniu wkraplania mieszaninę ogrzewamy jeszcze do temperatury około 200°C przez 30 min. Temperatura destylatu nie może przekroczyć 90°C. Destylat wysycić solą, oddzielić górną warstwę i osuszyć siarczanem sodu. Po odsączeniu środka suszącego produkt poddajemy destylacji frakcyjnej zbierając frakcję do temperatury 83°C.

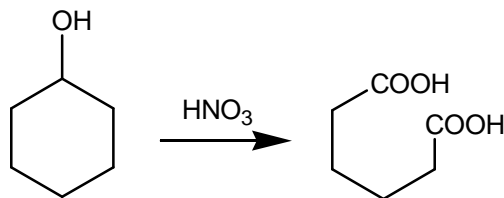
W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę wrzenia produktu
2. Wydajność reakcji
3. Opis widm IR, ^1H NMR, ^{13}C NMR cykloheksenu.

Ćwiczenie 4

Kwas adypinowy

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIAGIEM!



Odczynniki:

cykloheksanol 10 g (10.4 ml, 0.1 mola)
kwas azotowy stęż. 54 g (38 ml)

Sprzęt:

- kolba kulista dwuszyjna o poj. 250 ml
- chłodnica zwrotna
- cylinder 50 ml
- zlewka 150 ml
- lejek ze spiekim
- kolba ssawkowa
- wkraplacz 25 ml ze szlifem Ø 14
- nasadka ze szlifem Ø 29 i tubusem

W kolbie kulistej o poj. 250 ml, zaopatrzonej w nasadkę dwudrożną z chłodnicą zwrotną i wkraplaczem, ogrzewa się do wrzenia 38 ml stęż. kwasu azotowego. Po wyłączeniu ogrzewania dodaje się ostrożnie z wkraplacza 10 g cykloheksanolu z taką szybkością, aby zawartość kolby lekko wrzała. (**Uwaga!** Cykloheksanol należy dodawać małymi porcjami, aby uniknąć nagromadzenia większej ilości nieprzereagowanego odczynnika). Po zakończeniu wkraplania, mieszaninę ogrzewa się do wrzenia w ciągu 15 min. i po ochłodzeniu do ok. 50°C przelewa do zlewki o poj. 100 ml. Po oziębieniu w łaźni lodowej wykrystalizowany kwas adypinowy sący się przez lejek ze spiekim i przemywa niewielką ilością zimnej wody. Po wysuszeniu na powietrzu, otrzymuje się biały, krystaliczny produkt o **temp. top. 151-152°C**.

UWAGA : W czasie wykonywania preparatu należy używać rękawic ochronnych.

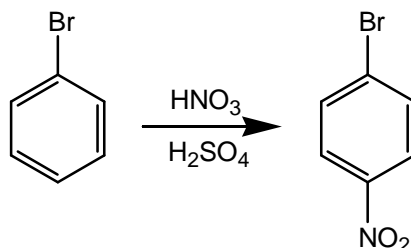
W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia związku.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm IR, ¹H NMR, ¹³C NMR.

Ćwiczenie 5

p-Bromonitrobenzen

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIAGIEM!



Odczynniki:

bromobenzen	12 g (8 ml, 0.09 mola)
kwas azotowy stęż.	15 ml
kwas siarkowy stęż.	15 ml

Sprzęt:

- kolba okrągłodenna trój szyjna o poj. 250 ml
- kolba okrągłodenna Ø 29 o poj. 100 ml
- korek ze szlifem Ø 14
- chłodnica zwrotna
- zlewka 400 ml
- lejek Büchnera
- kolba ssawkowa
- wkraplacz 25 ml ze szlifem Ø 14
- nasadka ze szlifem i tubusem
- szalka Petriego
- bagietka

W kolbie trój szyjnej o poj. 250 ml zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną, wkraplacz i termometr umieszcza się 15 ml stęż. kwasu azotowego i mieszając ostrożnie dodaje 15 ml stęż. kwasu siarkowego. Po ochłodzeniu mieszaniny do temp. pokojowej, wkrapla się 8 ml bromobenzenu w ciągu 15 min., ręcznie mieszając zawartość kolby. Podczas dodawania bromobenzenu temperatura wzrasta samorzutnie do ok. 60°C. Jeżeli temperatura jest zbyt wysoka, należy kolbę chłodzić wodą. Po zakończeniu etapu egzotermicznego mieszaninę ogrzewa się w ciągu 30 min. na wrzącej łaźni wodnej, po czym pozostawia do ostygnięcia. Następnie intensywnie mieszając bagietką, zawartość kolby wylewa się do zlewki o poj. 400 ml zawierającej 200 ml zimnej wody. Otrzymany osad odsącza się na lejku Büchnera, starannie odciska i przemywa kilkakrotnie zimną wodą. Surowy produkt krystalizuje się z alkoholu etylowego. Po odsączeniu osadu i przemyciu za pomocą zimnego etanolu, otrzymuje się czysty *p*-bromonitrobenzen o **t.t. 124-126°C**. Ług pokryształiczny zawiera mieszaninę izomerów: *orto*- i *para*-bromonitrobenzenu.

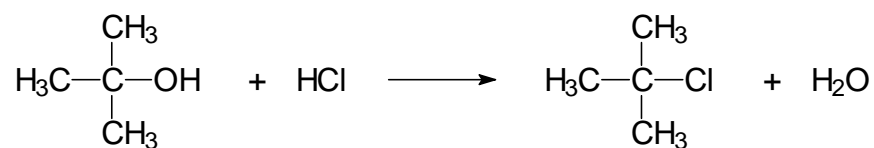
UWAGA : W czasie wykonywania preparatu należy używać rękawic ochronnych.

W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia związku.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm IR, ^1H NMR oraz ^{13}C NMR.

Ćwiczenie 6

Chlorek *tert*-butylu



Odczynniki:

<i>tert</i> -butanol	12,5 g (15,8 ml)
kwasy solny stęż.	42,5 ml
5% wodorowęglan sodu	10 ml
siarczan sodu bezw.	

Sprzęt:

- kolba okrągłoden., poj. 50 ml ze szlifem Ø 19
- chłodnica Liebiga
- rozdzielacz 100 ml
- erlenmajerka, poj. 50 ml ze szlifem Ø 19
- zlewka 100 ml (2 szt.)

W rozdzielaczu o poj. 100 ml umieszcza się 15.8 ml *tert*-butanolu i 42.5 ml stęż. kwasu solnego. Mieszaninę wytrząsa się co pewien czas w ciągu 20 min. Po każdym wytrząsaniu wyjmuje się korek z rozdzielacza w celu wyrównania ciśnienia. Następnie pozostawia się na kilka minut aż do wyraźnego rozdzielenia się warstw, dolną warstwę kwasową spuszcza się i odrzuca, a górną przemywa 10 ml 5% roztworu wodorowęglanu sodu, następnie 10 ml wody i suszy nad bezw. siarczanem sodu.

Następnie preparat sączy się przez sączek karbowany do kolby o pojemności 50 ml i destyluje zbierając frakcję w **temp. 48-51°C**.

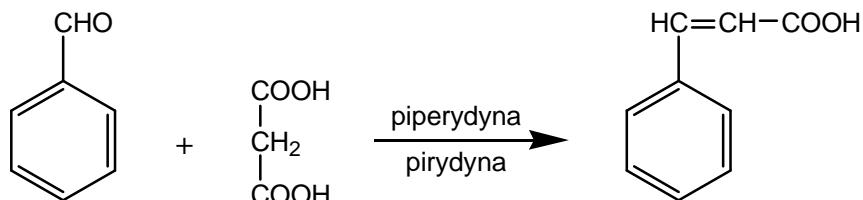
W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę wrzenia związku.
2. Wydajność reakcji.
3. Omówienie widm IR, ^1H NMR oraz ^{13}C NMR.

Ćwiczenie 7a

Kwas cynamonowy

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIĄGIEM!



Odczynniki:

benzaldehyd	5.3 g (5.1 ml, 0.05 mola)
kwas malonowy	6.25 g (0.06 mola)
piperydyna	0.25 ml
pirydyna	10 ml
kwas solny stęż.	15 ml

Sprzęt:

- kolba okrągłoden., poj. 100 ml ze szlifem Ø 29
- chłodnica zwrotna
- kolba ssawkowa ze szlifem
- lejek Büchnera
- zlewki: 50 i 250 ml
- cylinder 50 ml
- szalka Petriego
- bagietka

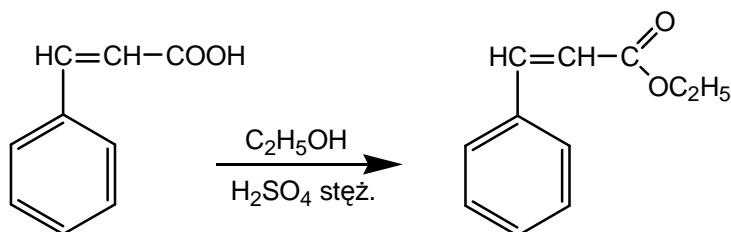
W kolbie okrągłodennej jednoszyjnej o poj. 100 ml umieszcza się 5.3 g benzaldehydu 6.25 g kwasu malonowego i dodaje 10 ml pirydyny i 0.25 ml piperydyny (mieszanina lekko rozgrzewa się). Po podłączeniu chłodnicy zwrotnej, kolbę ogrzewa się na wrzącej łaźni wodnej aż do zaprzestania wydzielania się pęcherzyków gazu (ok. 2 godz.). Następnie zawartość kolby wylewa się cienkim strumieniem intensywnie mieszając bagietką do zlewki o poj. 250 ml, w której przygotowano wcześniej mieszaninę 50 g potłuczonego lodu i 15 ml stęż. kwasu solnego. Zestalony produkt odsącza się i suszy przez okres ok. 1 tygodnia na powietrzu. Ok. 0.5 g surowego wilgotnego produktu należy przekrystalizować z wody i oznaczyć temp. topnienia.

W sprawozdaniu (łącznie z opisem syntezy cynamonianu etylu) należy podać:

1. Temperaturę topnienia kwasu cynamonowego.
2. Wydajność reakcji (teoretyczną i praktyczną)
3. Omówienie widm IR, ¹H NMR oraz ¹³C NMR.

Ćwiczenie 7b

Cynamonian etylu



Odczynniki:

kwas cynamonowy (surowy z ćw. 7a)	
etanol bezwodny	30 ml
toluen	40 ml
kwas siarkowy stęż.	6 ml
eter etylowy	100 ml
5% NaHCO ₃	
siarczan sodu bezw.	

Sprzęt:

- kolba okrągłoden., poj. 100 ml ze szlifem Ø 29
- kolba okrągłoden., poj. 250 ml ze szlifem Ø 29
- erlenmajerka 50 ml ze szlifem Ø 19 (2 szt.)
- lejek
- zlewki: 150 ml (2 szt.); 50 ml (1 szt.)
- cylinder 100 ml
- rozdzielacz 100 ml
- zestaw do destylacji próżniowej: kolbki okrągłoden., poj. 10 i 25 ml ze szlifem Ø 14, kolbka gruszkowa z deflegmatorem, nasadka z tubusem bocznym próżniowym

W kolbie o poj. 250 ml umieszcza się suchy kwas cynamonowy (otrzymany w poprzednim etapie), 30 ml etanolu, 30 ml toluenu i 4 ml stęż. kwasu siarkowego. Następnie montuje się zestaw do destylacji azeotropowej (z nasadką Deana-Starka) i ogrzewa się, aż do momentu zaprzestania gromadzenia się wody w nasadce (ok. 10-15 godz.). Po ochłodzeniu do temperatury pokojowej, nadmiar etanolu i toluenu odparowuje się na wyparce próżniowej, a pozostałość wylewa na 50 g drobno potłuczonego lodu. Mieszaninę ekstrahuje się dwukrotnie eterem etylowym (2 x 50 ml), przemywa kolejno: wodą, 5% roztworem NaHCO₃ i wodą. Po osuszeniu nad bezw. Na₂SO₄ i odsączeniu środka suszącego, eter odparowuje się na wyparce, a pozostały surowy produkt destyluje się pod próżnią.

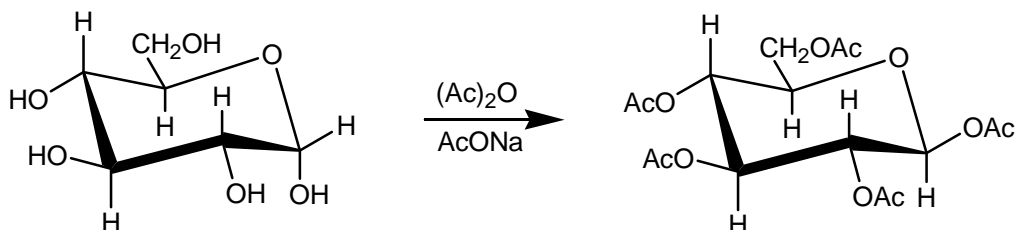
W sprawozdaniu (łącznie z opisem syntezy kwasu cynamonowego) należy podać:

1. Temperaturę wrzenia estru.
2. Wydajności teoretyczne i praktyczne dla obu etapów oraz praktyczną dla całej syntezy
3. Omówienie widm IR, ¹H NMR oraz ¹³C NMR.

Ćwiczenie 8

Pentaacetylo- β -D-glukoza

REAKCJE PROWADZIĆ POD WYCIĄGIEM!



Odczynniki:

glukoza bezw.	6 g (0.033 mola)
octan sodu bezw. (stop.)	4 g (0.048 mola)
bezwodnik octowy	29.5 g (27.5 ml, 0.28 mola)

alkohol metylowy (do krystalizacji)

Sprzęt:

- moździerz porcelanowy + tłuczek
- kolba okrągłoden., poj. 100 ml ze szlifem \varnothing 29
- chłodnica zwrotna
- komora chromatograficzna
- bagietka
- lejek Büchnera
- kolba ssawkowa
- zlewka 400 ml
- szalka Petriego
- cylinder 100 ml
- reduktor 29/19
- termometr

W moździerzu porcelanowym rozciera się dokładnie 6 g bezw. glukozy i 4 g **świeżo stopionego (w moździerzu)** bezw. octanu sodu. Następnie mieszaninę przenosi się do kolby kulistej, jednoszyjnej o poj. 100 ml, dodaje 27.5 ml bezwodnika octowego i ogrzewa na wrzącej łaźni wodnej pod chłodnicą zwrotną przez ok. 2 godz. (zawartość kolby należy wstrząsać co kilka minut). Po rozpuszczeniu się osadu otrzymany roztwór wylewa się cienkim strumieniem intensywnie mieszając bagietką do zlewki o poj. 400 ml zawierającej 250 ml wody. Zestalony produkt należy odsączyć na lejku sitowym, przenieść do moździerza i dokładnie rozetrzeć z 50 ml wody. Otrzymaną zawiesinę trzeba ponownie odsączyć na lejku sitowym i przemyć dwukrotnie zimną wodą. Surowy produkt krystalizuje się z metanolu (**t.t. 130-131°C**).

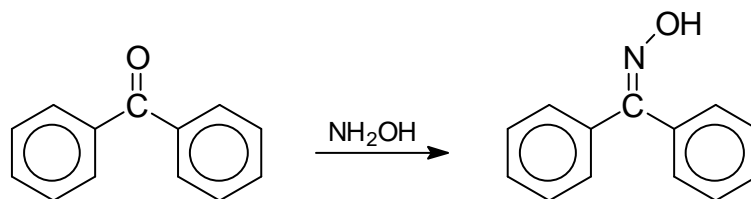
Wykonać chromatografię cienkowarstwową (TLC) w układzie: chloroform - octan etylu 3 : 1.

W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia związku.
2. Wydajność reakcji.
3. Omówienie widm IR, ^1H NMR oraz ^{13}C NMR.

Ćwiczenie 9

Oksym benzofenonu



Odczynniki:

Benzofenon	2.5 g (0.013 mola)
Chlorowodorek hydroksyloaminy	1,5 g
Wodorotlenek sodu	2,8 g
Etanol	5 cm ³
Metanol (do krystalizacji)	

Sprzęt:

- kolba okrągłoden., poj. 100 ml ze szlifem Ø 29
- chłodnica zwrotna ze szlifem Ø 29
- lejek Büchnera
- kolba ssawkowa 250 ml
- cylinder 25 ml

W kolbie okrągłodennej o poj. 100 ml umieszcza się 2.5 g benzofenonu, 1.5 g chlorowodoru hydroksyloaminy, 5 cm³ etanolu i 1 cm³ wody, a następnie mieszając wrzuca się porcjami 2.8 g wodorotlenku sodowego. Zawartość kolby miesza się ręcznie przez kilka minut, a następnie kolbę łączy się z chłodnicą zwrotną i ogrzewa się do wrzenia przez 5 min. Po ochłodzeniu do temp. pokojowej dodaje się roztwór 7.5 cm³ stęż. kwasu solnego w 50 cm³ wody.

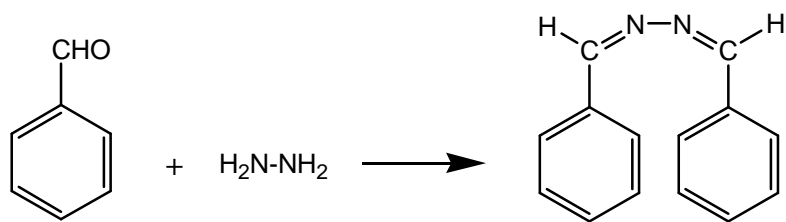
Wydzielony osad odsącza się na lejku sitowym, przemywa wodą, dokładnie odciska i krystalizuje z metanolu.

W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia związku.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm IR, ¹H NMR oraz ¹³C NMR.

Ćwiczenie 10

Benzylidenoazyna



Odczynniki:

Siarczan hydrazyny	1.7 g
Amoniak stęż.	1.6 ml
Aldehyd benzoesowy	3.2 g
Etanol (do krystalizacji)	

Sprzęt:

- kolba okrągłoden., poj. 50 ml ze szlifem Ø 19
- chłodnica zwrotna ze szlifem Ø 29
- reduktor 29/19
- lejek Büchnera ceramiczny
- kolba ssawkowa 500 ml
- cylinder 25 ml
- reduktor 29/19
- wkraplacz

W kolbie okrągłodennej o poj. 50 ml umieszcza się 1.7 g siarczanu hydrazyny, 20 ml wody i 1.6 ml stężonego wodnego roztworu amoniaku i miesza się na mieszadle magnetycznym do całkowitego rozpuszczenia. Do tego roztworu wkrapla się w ciągu 0.5-1h 3.2 g aldehydu benzoesowego, po czym miesza się jeszcze w ciągu 1.5 h. Powstały osad odsącza się na lejku Büchnera, przemywa kilkakrotnie wodą. Produkt oczyszcza się przez krystalizację z etanolu. Po wysuszeniu na powietrzu otrzymuje się żółtą, krystaliczną benzylidenoazynę o **temp. top. 92°C**.

W sprawozdaniu należy podać:

1. Temperaturę topnienia związku.
2. Wydajność syntezy.
3. Omówienie widm IR, ^1H NMR oraz ^{13}C NMR.

ĆWICZENIE 1.

1. W jakim celu dodaje się kamyk wrzenny?
2. Dlaczego ogrzewamy mieszaninę reakcyjną na łaźni o temp. 200°C?
3. W jakim celu dodaje się eter naftowy?
4. Dlaczego roztwór po dodaniu eteru naftowego podgrzewa się, a następnie chłodzi w łaźni lodowej?
5. Dlaczego wykorzystuje się do przemycia zimny eter naftowy?

ĆWICZENIE 2.

1. Dlaczego reakcję przeprowadzamy w zlewce i jaką rolę odgrywa woda?
2. W jakim celu dodajemy węgla aktywnego?
3. Opisz proces sączenia.
4. Jaką rolę odgrywa FeSO_4 ?

ĆWICZENIE 3.

1. Jaką rolę odgrywa kwas siarkowy i jak należy sporządzić jego roztwór?
2. Dlaczego stosujemy zestaw do destylacji frakcyjnej?
3. W jakim celu chłodzimy odbieralnik podczas destylacji?
4. Jaką rolę odgrywa siarczan(VI) sodu?
5. Dlaczego destylat przemycamy NaHCO_3 ?
6. Rodzaje środków suszących.

ĆWICZENIE 4.

1. Dlaczego cykloheksanol dodaje się z taką szybkością, aby zawartość lekko wrzała?
2. W jakim celu mieszaninę reakcyjną ogrzewa się do wrzenia w ciągu 15 min po zakończeniu wkraplania?
3. Dlaczego otrzymany osad przemycamy niewielką ilością zimnej wody?
4. BHP- praca ze stężonymi kwasami (jakie należy zachować środki ostrożności, jak postępować w razie wypadku) oraz podczas wydzielania tlenków azotu.

ĆWICZENIE 5.

1. W jakim celu dodawany jest H_2SO_4 ? Dlaczego powinien to być kwas stężony?
2. Jakie produkty powstają w tej reakcji?
3. W jaki sposób rozdzielić powstałe izomery?
4. W jaki sposób przeprowadzić krystalizację?
5. Dlaczego powinno wykonywać tę syntezę pod wyciągiem?

ĆWICZENIE 6.

1. Określ molowość 36% HCl o gęstości $d=1.18\text{g/cm}^3$.
2. W jaki sposób sporządzić 100 ml 5% r-ru NaHCO_3 ?
3. Jaka jest różnica między rozdzielaczem a wkraplaczem?
4. W jaki sposób należy pobierać (przelewać) roztwory stężonych kwasów?
5. Czemu służy wytrząsanie mieszaniny kwasu i *tert*-butanolu?
6. W jaki sposób można usuwać powstającą w czasie ekstrakcji emulsję?

7. W jaki sposób można rozróżnić warstwę wodną od organicznej?
8. Czemu służy przemywanie mieszaniny poreakcyjnej 5% NaHCO₃ a następnie wodą?
9. Jakie znasz sposoby (środki) służące do suszenia cieczy?
10. Kiedy sączenie prowadzimy przez sączonek karbowany a kiedy przez lejek ze spiekami?
11. Z jakich elementów składa się zestaw do destylacji frakcyjnej?

ĆWICZENIE 7a.

1. Jakie są różnice we właściwościach pirydyny i piperydyny?
2. Jaka rolę pełni w ćwiczeniu piperydyna?
3. Ile ekwiwalentów kwasu malonowego użyto do reakcji, jak wyznaczamy stosunek reagentów w ekwiwalentach?
4. Jakie są rodzaje łąni grzewczych?
5. Dlaczego mieszaninę reakcyjną ogrzewamy pod chłodnicą zwrotną?
6. Jakie są podstawowe zasady BHP dotyczące pobierania i przelewania stężonych kwasów?
7. Pęcherzyki jakiego gazu wydzielają się z mieszaniny reakcyjnej i w wyniku jakiego procesu?
8. W jaki sposób należy odsączyć uzyskany w eksperymencie osad?
9. W jaki sposób oznaczamy temperaturę topnienia osadów, w jakim zakresie podajemy uzyskaną temperaturę?
10. W jaki sposób można suszyć ciała stałe?
11. W jaki sposób możemy wykonać krystalizację kwasu cynamonowego z wody?
12. Jakie cechy powinien mieć rozpuszczalnik stosowany do krystalizacji?
13. Jak powinna się zmienić temperatura topnienia kwasu cynamonowego po krystalizacji i o czym to świadczy?

ĆWICZENIE 7b.

1. W jaki sposób uzyskuje się bezwodny etanol (metanol)?
2. W jaki sposób uzyskuje się bezwodny toluen?
3. Co mówią zasady BHP odnośnie pobierania i przechowywania stężonych kwasów i zasad?
4. Z jakich elementów zbudowany jest zestaw do destylacji azeotropowej?
5. W jaki sposób dochodzi do odwodnienia mieszaniny reakcyjnej ogrzewanej w zestawie do destylacji azeotropowej?
6. W jaki sposób można ochłodzić mieszaniną reakcyjną?
7. Jakie są metody zagęszczania mieszanin zawierających rozpuszczalniki organiczne?
8. Czemu służy kolejne przemywanie warstwy eterowej wodą i kwaśnym węglanem sodu?
9. Jakie środki suszące stosuje się do suszenia cieczy?
10. W jaki sposób należy odsączyć środek suszący?
11. Z jakich elementów zbudowany jest zestaw do destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem?
12. Jakich zasad BHP należy przestrzegać podczas pracy pod zmniejszonym ciśnieniem?
13. W jaki sposób wyliczamy całkowitą wydajność reakcji otrzymywania cynamonianu etylu wychodząc z benzaldehydu?

ĆWICZENIE 8.

1. W jakiej formie glukoza występuje w roztworze wodnym?
2. Czemu służy stapianie octanu sodu i jak je wykonujemy?
3. Zasady BHP podczas pracy z substancjami drażniącymi i nieprzyjemnym zapachu.
4. Dlaczego glukozy nie należy mieszać z gorącym octanem sodu w nagrzanym naczyniu?

5. Jakie są typy łązni grzejnych?
6. O czym świadczy rozpuszczenie się osadu?
7. Czemu służy rozgniatanie i następne rozcieranie uzyskanego produktu?
8. Kiedy stosujemy sączenie przez sączek karbowany, a kiedy przez lejek sitowy?
9. Dlaczego do przemywania uzyskanego osadu stosuje się zimną wodę?
10. W jaki sposób należy wykonać krystalizację z metanolu (zestaw, BHP)?
11. Jakie są metody suszenia osadów?
12. W jaki sposób wykonujemy chromatogramy TLC?
13. Jak dobieramy układ chromatograficzny do TLC?
14. Co to jest szereg eluotropowy rozpuszczalników organicznych?
15. Do czego służy chromatografia TLC?
16. W jaki sposób określamy temperaturę topnienia ciał stałych, o czym świadczy uzyskanie po kolejnej krystalizacji niezmięnionej temperatury topnienia związku?

ĆWICZENIE 9.

1. W jakim celu dodawany jest wodorotlenek sodu?
2. Jaka rolę pełni dodawany kwas?
3. W jaki sposób jest wyodrębniony produkt z mieszaniny reakcyjnej?
4. W jaki sposób jest oczyszczany produkt?

ĆWICZENIE 10.

1. W jakim celu dodawany jest stężony amoniak?
2. W jaki sposób jest wyodrębniony produkt z mieszaniny reakcyjnej?
3. W jaki sposób jest oczyszczany produkt?