

REGULAMIN ZALICZANIA KURSU „CHEMIA ORGANICZNA – LABORATORIUM”

(organizacja zajęć, warunki zaliczania oraz kryteria wystawiania oceny)

1. Wprowadzenie

1.1. Cel kursu

Celem kursu umożliwienie studentom zdobycia wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie określonym przez sylabus kursu. Dotyczy to w szczególności:

a) technik bezpiecznej pracy w laboratorium organicznym, czyli:

- poprawnego wykonywania operacji podstawowych (np. sączenie, ogrzewanie, mieszanie...),
- planowania i wykonywania prostych syntez organicznych,
- sposobów rozdzielania i oczyszczania związków organicznych (ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, chromatografia),
- obsługi podstawowych urządzeń laboratoryjnych (wyparka obrotowa, mieszałko magnetyczne, kriometr, refraktometr, płaszczyzna grzewcza),
- elementów klasycznej i spektroskopowej analizy związków organicznych,
- rozpoznawania zagrożeń towarzyszących pracy w laboratorium chemii organicznej, sposobów ich unikania, postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz postępowania z odpadami;

b) wykorzystywania w praktyce wiedzy teoretycznej;

c) umiejętności planowania eksperymentów i organizacji pracy (krótko- i długofalowej).

1.2. Weryfikacja efektów kształcenia

Weryfikacja osiągnięcia założonych efektów kształcenia w obszarze umiejętności i kompetencji następuje na podstawie ciągłej obserwacji pracy studenta przez prowadzącego i jest odnotowywana w „Karcie obserwacji pracy studenta” (Załącznik nr 1 do regulaminu zaliczenia kursu). **Jeśli którykolwiek z obligatoryjnych efektów kształcenia wyszczególniony w „Karcie obserwacji pracy studenta” nie zostanie osiągnięty, student nie może uzyskać zaliczenia z niniejszego kursu laboratoryjnego.**

2. Organizacja zajęć

2.1. Harmonogram zajęć

Zajęcia laboratoryjne obejmują 120 godzin dydaktycznych rozłożonych na 15 spotkań. W trakcie kursu każdy student wykonuje dwa ćwiczenia wstępne (*Krystalizacja* oraz *Chromatografia*), siedem ćwiczeń syntetycznych oraz dwa ćwiczenia z zakresu analizy związków organicznych, zgodnie z poniższym harmonogramem:

- tydzień 1 - zajęcia organizacyjne, przydział szkła i sprzętu, **szkolenie wstępne z BHP**
- tydzień 2 - ćwiczenia wstępne: chromatografia/krystalizacja
- tydzień 3 - ćwiczenia wstępne: krystalizacja/chromatografia
- tygodnie 4 - 11- siedem ćwiczeń syntetycznych (według przydziału)
- tydzień 12 - odrobienie zaległości, w tym ewentualne poprawienie wybranej syntezy
- tygodnie 13 i 14 - analiza dwóch związków organicznych, dokończenie ćwiczeń syntetycznych
- tydzień 15 - zakończenie zajęć, rozliczenie się ze szkła i sprzętu

2.2. Obecność na zajęciach

a) Obecność na całych zajęciach laboratoryjnych należy traktować jako obowiązkową. Należy przez to rozumieć również punktualne przychodzenie na zajęcia.

b) **W wyjątkowych przypadkach, w szczególności w przypadku dłuższej niż jedna pracownia, usprawiedliwionej nieobecności, istnieje możliwość odrobienia ćwiczeń z inną grupą, ale tylko za pisemną zgodą prowadzących obie grupy! W innym wypadku odrabianie zajęć, nawet jeśli byłoby to konieczne do realizacji pełnego programu kursu, jest niemożliwe.**

c) W przypadku, gdy student wzorcowo organizując i wykonując swoją pracę ukończy realizację ćwiczeń przed terminami określonym w harmonogramie (pkt. 2.1), może zostać zwolniony przez prowadzącego z udziału w kolejnych zajęciach. W przypadku gdy student ukończy wszystkie zaplanowane na dany dzień eksperymenty, uporządkuje stanowisko pracy i wywiąże się z innych obowiązków, może zostać zwolniony przez prowadzącego zajęcia przed godziną zakończenia pracowni.

3. Szkolenie wstępne z zakresu BHP

Na pierwszych zajęciach przeprowadzone będzie ogólne szkolenie BHP dotyczące specyfiki pracy i regulaminu BHP obowiązującego w laboratoriach chemii organicznej. Na kolejnym spotkaniu każdy student musi przystąpić do wstępnego kolokwium, na którym będzie sprawdzana znajomość zagadnień podanych na ogólnym szkoleniu, regulaminie BHP [5] oraz informacji zawartych w rozdziale 1 skryptu do ćwiczeń (zarówno w starszej [1] jak i nowszej [2] jego wersji) i materiałów aktualizacyjnych „Nowy system klasyfikacji substancji chemicznych” [5]. **Warunkiem rozpoczęcia pracy w laboratorium jest zaliczenie kolokwium wstępnego z BHP.**

4. Oświadczenie wstępne

Przed rozpoczęciem pracy każdy ze studentów musi własnoręcznym podpisem: potwierdzić zaznajomienie się z regulaminem i podstawowymi zasadami BHP oraz z regulaminem zaliczenia zajęć, zobowiązać się do ich przestrzegania oraz przyjąć odpowiedzialność materialną za powierzone szkło i sprzęt laboratoryjny (Załącznik nr 2 do regulaminu zaliczania kursu).

5. Przydział ćwiczeń, instrukcje i zakres obowiązującego materiału

5.1. Ćwiczenia wstępne

Każdy ze studentów wykonuje dwa ćwiczenia wstępne: *Krystalizacja* i *Chromatografia*. Instrukcje wykonywania ćwiczeń wstępnych są udostępnione na wydziałowej stronie internetowej z materiałami dydaktycznymi [4]. Zakres materiału teoretycznego, z którym należy zaznajomić się przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia określony jest we wprowadzeniu do instrukcji. Ponadto, należy zapoznać się z:

a) zagrożeniami stwarzanymi przez każdą stosowaną w ćwiczeniu substancję w oparciu o jej kartę charakterystyki lub wyciąg z karty charakterystyki, który wyświetlany jest w formie dokumentu pdf po wybraniu hiperłącza z nazwą danego związku na liście znajdujące się w instrukcji;

b) analizą ryzyka eksperymentu, która udostępniona jest na stronie internetowej z instrukcjami [4]. Wydrukowany i podpisany formularz należy przekazać prowadzącemu zajęcia przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia.

5.2. Ćwiczenia syntetyczne

Każdy ze studentów począwszy od czwartych zajęć rozpoczyna realizację eksperymentów zawartych w jednym z dziesięciu zestawów ćwiczeń syntetycznych. Wykonując każdy z zestawów obejmujących siedem różnych ćwiczeń, student nabywa umiejętność przeprowadzania podstawowych operacji laboratoryjnych i zaznajamia się z różnymi typami reakcji organicznych (Załącznik 3 do regulaminu zaliczania kursu). Poszczególnym ćwiczeniom w zestawach zostały przyporządkowane oznaczenia literowe A – Z, określające rodzaje operacji związanych z danym ćwiczeniem. W każdym zestawie określono sugerowaną kolejność wykonywania ćwiczeń. Należy zwrócić uwagę, że część eksperymentów jest ułożona w kilkietapowy ciąg syntez i rozpoczęcie kolejnego etapu jest możliwe dopiero po zakończeniu syntezy związku będącego produktem etapu wcześniejszego.

Po uzgodnieniu z prowadzącym zajęcia, student szczególnie zainteresowany syntezą organiczną może, po wykonaniu obowiązkowego zestawu ćwiczeń, przeprowadzić dodatkowy eksperyment syntetyczny – tzw. „zadanie specjalne”.

Instrukcje wykonywania ćwiczeń wstępnych są udostępnione na wydziałowej stronie internetowej z materiałami dydaktycznymi [4]. Przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia należy szczegółowo zapoznać się z:

a) instrukcją do ćwiczenia – należy znać kolejność, cel i sposób poprawnego wykonania poszczególnych operacji, rozumieć schemat rozdziału mieszaniny reakcyjnej, umieć podać zapis równań wszystkich przeprowadzanych reakcji, sposób przygotowywanie potrzebnych roztworów itp.; jeżeli na wykazie ćwiczeń eksperyment został oznaczony czerwonymi literami: **D** (destylacja prosta i frakcyjna), **E** (ekstrakcja), **W** (destylacja z parą wodną) lub **Z** (pomiar

współczynnika załamania światła), należy dodatkowo zapoznać się szczegółowo z informacjami zawartymi w odpowiednich rozdziałach skryptu drukowanego ([1] lub [2]);

b) zagrożeniami stwarzanymi przez każdą stosowaną w ćwiczeniu substancję (w oparciu o jej kartę charakterystyki lub wyciąg z karty charakterystyki, który wyświetlany jest w formie dokumentu pdf po wybraniu hiperłącza z nazwą danego związku na liście znajdującej się w instrukcji);

c) analizą ryzyka eksperymentu, która udostępniona jest na stronie internetowej [4] przy każdej instrukcji; wydrukowany i podpisany formularz należy przekazać prowadzącemu zajęcia przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia;

d) elementami teorii związanej z wykonywanym ćwiczeniem – należy umieć przedstawić mechanizm wykonywanej reakcji (z wyjątkiem reakcji utleniania, gdzie wystarczy przedstawić uzgodnione równanie reakcji), poprawnie przewidzieć produkty reakcji ubocznych oraz znać inne zagadnienia powiązane z danym ćwiczeniem i sprecyzowane w dokumencie „*Zakres materiału do ćwiczeń syntetycznych.pdf*” [5] oraz na stronie internetowej z materiałami dydaktycznymi [4].

5.3. Ćwiczenia analityczne

Każdy ze studentów ma za zadanie zidentyfikować dwie jednorodne próbki nieznanymi związków, posługując się metodami klasycznymi i spektroskopowymi, przy czym:

a) dla jednej z próbek student z przynajmniej tygodniowym wyprzedzeniem dostaje zestaw widm zarejestrowanych dla analizowanego związku i na ich podstawie próbuje określić jego strukturę; następnie w oparciu o podręczniki do analizy związków organicznych [6] lub [7] przedstawia propozycje testów, które pozwolą zweryfikować teoretyczne przewidywania, a następnie, po konsultacji z prowadzącym, wykonuje je;

b) druga próbka analizowana jest metodami klasycznymi, zgodnie ze schematem postępowania określonym w podręcznikach do analizy związków organicznych [6] lub [7]; po wykonaniu zestawu testów, student przedstawia prowadzącemu wnioski dotyczące prawdopodobnej struktury związku, otrzymuje zestaw widm zarejestrowanych dla analizowanego związku i na ich podstawie weryfikuje swoje wcześniejsze ustalenia.

Poza działaniami opisanymi w podpunktach 5.3.a) oraz 5.3.b), przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń analitycznych student zobowiązany jest:

c) zapoznać się ze schematem postępowania przy klasycznej analizie związków organicznych opisanym w podręcznikach do analizy związków organicznych [6] lub [7] oraz z rozdziałami IV.1 i VI „starego” lub „nowego” skryptu ([1] lub [2]);

d) zapoznać się z ogólną analizą ryzyka planowanych eksperymentów udostępnioną na stronie internetowej z materiałami uzupełniającymi [5] oraz

e) samodzielnie odnaleźć w Internecie i zapoznać się z kartami charakterystyk wszystkich substancji, które będą wykorzystywane w testach analitycznych.

6. Kryteria oceny ćwiczeń wstępnych i syntetycznych

Końcowa ocena z każdego ćwiczenia wstępnego i syntetycznego jest średnią ocen uzyskanych z kolokwium wstępnego, wykonania ćwiczenia i sprawozdania.

6.1. Kolokwium wstępne

Warunkiem rozpoczęcia wykonywania każdego ćwiczenia jest zaliczenie kolokwium wstępnego na pozytywną ocenę. Obowiązujące zakresy materiału podano w punkcie 5.1 oraz 5.2. regulaminu. Kolokwium może mieć formę pisemną (głównie przy ćwiczeniach wstępnych), ustną (rozmowa z prowadzącym zajęcia, głównie przy ćwiczeniach syntetycznych) lub mieszaną. Przed przystąpieniem do realizacji części eksperymentalnej, student jest zobowiązany oddać prowadzącemu podpisany formularz analizy ryzyka wykonywanego ćwiczenia.

Jeżeli prowadzący uzna, że poziom przygotowania studenta do wykonywania ćwiczenia jest niewystarczający może:

a) odesłać studenta w celu uzupełnienia wiedzy niezbędnej do bezpiecznego i efektywnego wykonania ćwiczenia, wyznaczając dodatkowy termin kolokwium w trakcie tych samych zajęć laboratoryjnych lub

b) wystawić ocenę ndst (2,0) z kolokwium i wyznaczyć kolejny termin kolokwium na następnych zajęciach.

W przypadku ćwiczeń, których integralną częścią jest przeprowadzanie takich operacji jak ekstrakcja, destylacja, osuszanie roztworów i pomiar współczynnika załamania światła, prowadzący musi odnotować na karcie oceny studenta (Załącznik 4 do regulaminu) fakt pozytywnego zaliczenia części kolokwium dotyczącego tych zagadnień. Brak zaliczenia tej części świadczy o tym, że student nie osiągnął założonych efektów kształcenia i uniemożliwia wystawienie pozytywnej oceny z całego kursu.

6.2. Wykonanie ćwiczenia

Ocenę z wykonywania ćwiczenia wystawia się w oparciu o:

a) wydajność produktu: w karcie asystenta (Załącznik 4) skorelowanej z każdym zestawem ćwiczeń podane są przedziały akceptowalnych wydajności opracowane na podstawie wyników uzyskiwanych przez studentów w ciągu kilkudziesięciu lat; zbyt niska wydajność implikuje wystawienie oceny niedostatecznej z wykonania ćwiczenia i konieczność powtarzania ćwiczenia; **powtórne uzyskanie związku ze zbyt niską wydajnością z winy studenta skutkuje oceną niedostateczną z całego ćwiczenia**; otrzymanie produktu z wydajnością wyższą niż górna granica przedziału jest możliwe, jednak wymaga dokładnej analizy preparatu (np. czy jest czysty i suchy) i sprawdzenia obliczeń;

b) jakość preparatu: podlega arbitralnej ocenie prowadzącego ćwiczenia na podstawie wyglądu produktu, zgodności jego parametrów fizykochemicznych (temperatura topnienia lub wrzenia, współczynnik załamania światła) z danymi literaturowymi, a w przypadku wybranych związków – na podstawie widma IR (przynajmniej jeden z eksperymentów oznaczonych literą I wiąże się z koniecznością weryfikacji struktury i czystości syntezowanego związku w oparciu o zarejestrowane widmo w podczerwieni); preparat w odpowiednio opisanym pojemniku jest oddawany łącznie ze sprawozdaniem (por. p. 6.3.), a jeżeli preparat ten jest zarazem substratem w następnym etapie syntezy, wówczas wystarczy tylko okazać go prowadzącemu przed rozpoczęciem kolejnego etapu;

c) pracy laboratoryjnej studenta: wykonywanie poszczególnych operacji zgodnie z instrukcją, zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej oraz zasadami bezpiecznej pracy; popełnianie kardynalnych błędów podczas wykonywania ćwiczenia może spowodować obniżenie oceny z wykonania ćwiczenia, nawet jeśli ostatecznie preparat zostanie wykonany z bardzo dobrą wydajnością.

6.3. Sprawozdanie

Najpóźniej tydzień po zakończeniu wykonywania ćwiczenia (lub na najbliższych zajęciach laboratoryjnych) student powinien oddać sprawozdanie z tego ćwiczenia, przy czym:

a) Prowadzący może wyznaczyć termin oddania sprawozdania, w szczególności gdy stwierdzi, że student celowo odwleka zakończenia ćwiczenia.

b) Sprawozdanie z ćwiczeń wstępnych należy przygotowywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji lub na formularzach udostępnionych na stronie z materiałami dydaktycznymi [4]. Prowadzący grupę ćwiczeniową ma prawo określić inną formę przygotowania sprawozdania.

c) Sprawozdanie z ćwiczeń syntetycznych należy przygotować zgodnie ze wzorem zamieszczonym na stronie z materiałami dydaktycznymi [5] lub znajdującym się w załączniku 7 do nowszej wersji skryptu [2] i musi ono obejmować:

- symbol, tytuł i cel ćwiczenia;

- schemat równania reakcji przeprowadzonej syntezy;

- szczegółowy zapis mechanizmu wykonywanej syntezy **wraz z krótkim omówieniem**; przynajmniej jedno ze sprawozdań (optymalnie: wszystkie) musi zawierać schemat mechanizmu narysowany przy użyciu jednego z edytorów

wzorów chemicznych; **niedopuszczalne jest bezpośrednie kopiowanie schematów z innych źródeł (schematy muszą być rysowane samodzielnie)!**

- opis rzeczywiście wykonanych operacji podany w czasie przeszłym, dokonanym, w formie bezosobowej; należy uwzględnić w nim wszystkie szczegóły, które są niezbędne do odtworzenia eksperymentu (w tym takie, które nie były uwzględnione w instrukcji - **np. objętości rozpuszczalników używanych do krystalizacji**, zakresy temperatur wrzenia poszczególnych frakcji, które zbierano podczas destylacji itp.) oraz zwrócić uwagę na wszelkie różnice w stosunku do standardowej procedury (zmianę czasu trwania reakcji, stosowanych rozpuszczalników itp.);

- dane fizykochemiczne charakteryzujące otrzymany produkt (**zakres** temperatury topnienia lub wrzenia, współczynnik załamania światła) wraz z porównaniem ich z danymi literaturowymi; materiały dokumentujące strukturę lub czystość produktu (np. opisany chromatogram TLC, kopia widma IR wraz z interpretacją);

- obliczenia wydajności reakcji (cały tok postępowania!);

- **komentarz dotyczący czystości i wydajności otrzymanego produktu**; należy wykazać, na jakiej podstawie można przyjąć, że związek wykazuje (lub nie) zadowalający stopień czystości oraz jakie są przyczyny niższej niż ilościowa wydajności reakcji, zwracając szczególną uwagę na przyczyny chemiczne, np. odwracalność reakcji, możliwe reakcje konkurencyjne lub następcze (**tłumaczenie obniżonej wydajności tylko stratami mechanicznymi jest niewystarczające!**);

- w przypadku sprawozdań z dwóch, wskazanych przez prowadzącego zajęcia ćwiczeń, należy załączyć również interpretację zestawu widm, zgodnie z wytycznymi podanymi w instrukcji do ćwiczenia, po opisie procedury syntetycznej.

d) Ze sprawozdania wystawiane są oceny liczbowe. **W wyjątkowych przypadkach** prowadzący może zaliczyć sprawozdanie bez oceny liczbowej (sprawozdanie nie wpływa wówczas na końcową ocenę ćwiczenia).

e) Sprawozdania niekompletne lub zawierające rażące błędy są zwracane do poprawy; sprawozdanie po poprawie może być ocenione maksymalnie na ocenę dobrą (4,0), a po ewentualnej drugiej poprawie maksymalnie na ocenę dostateczną (3,0).

f) Oddanie sprawozdania po terminie powoduje obniżenie oceny o pół stopnia za każdy tydzień opóźnienia.

g) W konsekwencji zapisów w podpunktach 6.3.e) i 6.3.f) istnieje możliwość wystawienia oceny niedostatecznej (2,0, ale nie niższej) za sprawozdanie. Nie wyklucza to możliwości uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczenia.

g) Brak sprawozdania lub oddanie go w formie nie pozwalającej na jego zaliczenie powoduje wystawienie oceny niedostatecznej (2,0) z całego ćwiczenia.

7. Kryteria oceny ćwiczeń analitycznych

Przy ocenianiu ćwiczeń analitycznych brane są po uwagę dwa aspekty:

a) przygotowanie i wykonanie ćwiczenia; w przypadku próbki opisanej w punkcie 5.3.a) oceniania jest poprawność interpretacji widm prowadząca do zaproponowania prawdopodobnego wzoru strukturalnego analizowanej substancji, dobór właściwych eksperymentów weryfikujących te ustalenia (na podstawie rozmowy ze studentem) oraz ich właściwe wykonanie; w przypadku próbki opisanej w punkcie 5.3.b) ocenia się w pierwszej kolejności poprawność wykonywania eksperymentów, samodzielność w postępowaniu zgodnie ze schematem analizy, w tym wyciąganie logicznych wniosków (na podstawie obserwacji pracy studenta);

b) opracowanie logicznego sprawozdania, obejmującego m. in. precyzyjną interpretację widm, opis wykonanych eksperymentów, poczynionych obserwacji i wysnutych wniosków oraz przedstawienie równań wykonanych reakcji.

Ocenę końcową z ćwiczenia analitycznego wystawia się w oparciu o średnią z czterech ocen składowych (dla każdego z dwóch elementów opisanych w punktach 7.a) oraz 7.b), w odniesieniu niezależnie do każdej z dwóch próbek), przy czym:

c) jeżeli średnia z ocen wynosi 2,50 lub więcej, lecz nie przekracza wartości 3,00 (np. gdy nie przeprowadzono analizy jednej z próbek, a analizę drugiej w każdym aspekcie oceniono na 3,0), przyjmuje się zaliczenie całego ćwiczenia na ocenę 2,5 (mierną lub minus dostateczną);

d) jeśli średnia ocen jest niższa niż 2,50, końcowa ocena ćwiczeń jest oceną niedostateczną, co uniemożliwia uzyskanie pozytywnej oceny całego kursu (por. punkt 8.d));

e) brak sprawozdania z analizy obu próbek lub oddanie ich w formie nie pozwalającej na zaliczenie powoduje wystawienie oceny niedostatecznej (2,0) z całego ćwiczenia, nawet jeśli średnia czterech ocen składowych jest wyższa niż 2,50; uniemożliwia to uzyskanie pozytywnej oceny całego kursu (por. punkt 8.d));

8. Wystawianie ocen końcowych

Ocenę końcową wystawia się w oparciu o średnią ocen z poszczególnych ćwiczeń, przy czym prowadzący ma prawo podnieść ocenę nie więcej niż o pół stopnia w stosunku do średniej z ocen częściowych. Warunkami koniecznymi uzyskania pozytywnej oceny jest:

a) nabycie wszystkich umiejętności i kompetencji określonych w sylabusie kursu jako „efekty kształcenia” (w oparciu o zapisy prowadzącego w „karcie obserwacji pracy studenta”);

b) zaliczenie obu ćwiczeń wstępnych na pozytywną ocenę;

c) pełne wykonanie siedmiu zadań syntetycznych oraz zaliczenie **przynajmniej pięciu z nich** na pozytywną ocenę; dopuszcza się możliwość wystawienia oceny pozytywnej studentowi, który nie wykonał jednego z ćwiczeń syntetycznych, pod warunkiem, że miał możliwość zapoznać się z wszystkimi wymaganymi operacjami (por. punkt 8.a)) podczas realizacji innych eksperymentów;

d) zaliczenie ćwiczenia analitycznego na pozytywną ocenę (czyli poprawne wykonanie analizy przynajmniej jednej próbki i oddanie przynajmniej jednego sprawozdania z analizy);

e) rozliczenie się z powierzonego szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz zwrot innych wypożyczanych materiałów pomocniczych (np. identyfikatora oraz preparatki, na podstawie której były wydawane odczynniki).

9. Materiały i źródła informacji:

[1] *Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej*. praca zbiorowa, Fundacja Rozwoju UG, Kraków-Gdańsk 2005 (tzw. „stary skrypt”; do wypożyczenia w bibliotece wydziałowej)

[2] *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej*. A. Czarny et al. Adamantan, Warszawa 2008 (tzw. „nowy skrypt”, do wypożyczenia w bibliotece wydziałowej)

[3] Zdjęcia i prezentacje do skryptów [1] i [2] (**proszę nie korzystać z instrukcji i wyciągów z kart charakterystyk zamieszczonych na tej stronie – są nieaktualne!**) - http://www2.chemia.uj.edu.pl/lab_chem_org/galeria.htm

[4] Instrukcje do ćwiczeń (**aktualne!**) - <http://www2.chemia.uj.edu.pl/~zcho/dydaktyka/IIchemlab/>

[5] Materiały dodatkowe i uzupełniające <http://www2.chemia.uj.edu.pl/~zcho/dydaktyka/> - zakładka Chemia/Laboratorium z Chemii Organicznej

[6] *Analiza związków organicznych* R. Walczyna, J. Sokołowski, G. Kupryszewski, WUG Gdańsk 2006 (biblioteka wydziałowa)

[7] *Analiza jakościowa związków organicznych* Z. Jerzmanowska, PZWL Warszawa 1963 lub późniejsze (biblioteka wydziałowa)

KARTA OBSERWACJI PRACY STUDENTA

Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej dla II roku chemii, rok akad.

Imię i nazwisko:

grupa:

Prowadzący zajęcia:

I. p.	Umiejętność / kompetencja studenta	TAK ^{*)}	NIE ^{*)}	Uwagi
1.	Poprawnie wykonuje wyszczególnione operacje laboratoryjne			
	a) Krystalizacja			
	b) Chromatografia cienkowarstwowa i kolumnowa substancji barwnych (bez doboru rozpuszczalnika)			
	c) Destylacja prosta pod ciśnieniem atmosferycznym			
	d) Destylacja z parą wodną (<i>nie jest to obligatoryjny efekt kształcenia</i>)			
	e) Ekstrakcja prosta			
2.	Potrafi obsługiwać podstawowe urządzenia laboratoryjne:			
	a) mieszadło magnetyczne z sondą temperaturową			
	b) wyparkę próżniową z pompą membranową			
	c) kriometr			
	d) refraktometr			
3.	Potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów fizykochemicznych:			
	a) temperatury topnienia			
	b) temperatury wrzenia			
	c) współczynnika załamania światła			
4.	Potrafi dokonać uproszczonej analizy ryzyka podstawowych czynności w laboratorium syntezy organicznej.			
5.	Poprawnie planuje kolejność i metodę przeprowadzenia wyznaczonych eksperymentów, uwzględniając ramy czasowe przeznaczone na ich wykonanie.			
6.	Potrafi określić konsekwencje niestaranego przeprowadzenia eksperymentów syntetycznych.			
7.	Potrafi pełnić okresowo funkcję osoby zarządzającej grupą studencką (np. pełniąc funkcję dyżurnego).			
8.	Wykonuje proste syntezy i analizy związków organicznych przestrzegając zasad BHP oraz dokonując segregacji powstających odpadów.			
9.	Dbą o porządek stanowiska pracy, potrafi we właściwy sposób umyć szkło laboratoryjne zanieczyszczone substancjami organicznymi i zabezpieczyć sprzęt. (<i>nie jest to obligatoryjny efekt kształcenia</i>)			

^{*)} Należy wstawić znak „x” w kolumnie „TAK”, jeśli student opanował podaną umiejętność lub wykazał się wskazanymi kompetencjami przynajmniej w elementarnym zakresie. Jeśli po zakończeniu kursu nadal nie posiada danej umiejętności/kompetencji, należy wstawić znak „x” w kolumnie „NIE”. W przypadku negatywnej oceny wymagane jest jej krótkie uzasadnienie (np. na odwrocie kartki).

Data zakończenia uzupełniania karty obserwacji:

Podpisy osób dokonujących obserwacji / prowadzących zajęcia:

.....

O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, że zostałam/-em zapoznany z zasadami bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemii organicznej, a w szczególności z:

- warunkami bezpiecznej obsługi sprzętu i urządzeń laboratoryjnych;
- rodzajami prac i procesów stwarzających szczególne zagrożenie dla życia lub zdrowia;
- charakterystyką substancji chemicznych oraz ze sposobem korzystania z kart charakterystyk substancji niebezpiecznych stosowanych w procesie dydaktycznym;
- zasadami postępowania z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia;
- sposobem posługiwania się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi;
- postępowaniem w sytuacjach stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia oraz instrukcją udzielania pierwszej pomocy w razie nieszczęśliwego wypadku;
- sposobem postępowania z odpadami, a w szczególności z odpadami chemicznymi
- zasadami zachowania w sytuacjach nadzwyczajnych (ewakuacja).

Jednocześnie zobowiązuję się przestrzegać zasad bezpieczeństwa pracy oraz regulaminu pracowni organicznej, a w szczególności podczas całego pobytu w laboratorium stosować właściwe środki ochrony osobistej (m. in. fartuch laboratoryjny oraz **okulary ochronne**). Oświadczam, że znam i rozumiem warunki zaliczania oraz kryteria oceniania obowiązujące na zajęciach laboratoryjnych z chemii organicznej.

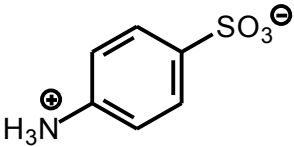
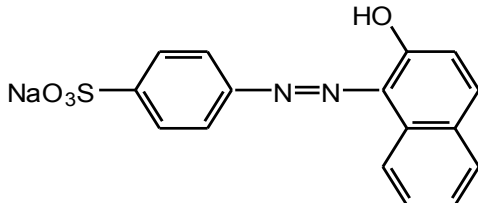
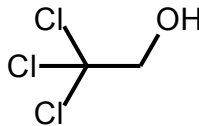
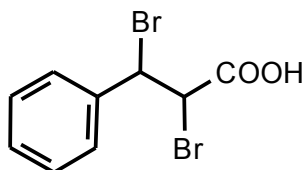
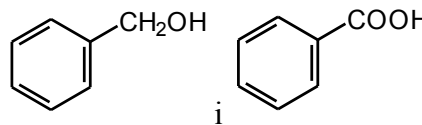
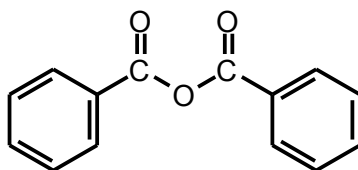
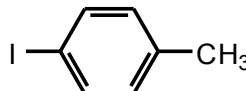
Przyjmuję również odpowiedzialność finansową za powierzony mi sprzęt, aparaturę i szkło laboratoryjne.

Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej dla drugiego roku kierunku chemia w semestrze zimowym roku akademickiego			
Grupa:		Prowadzący zajęcia:	
l.p.	Imię i nazwisko studenta	Data	Czytelny podpis
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

Potwierdzam przeprowadzenie szkolenia BHP.

.....
data i podpis prowadzącego zajęcia

ZESTAW 1

III.b.3  K, O, S	III.e.6  N, T	VI.b.11 E, D, Z  A, R
I.4  A, B, I, M, O, X	V.1 E, D, Z (uwaga: po zmieszaniu substratów mieszaninę reakcyjną pozostawia się do następnych zajęć)  A, K, R	II.32 E  I, K, P, R
IV.4 W  A, K, N	Zadanie specjalne (decyduje prowadzący ćwiczenia)	

SUGEROWANA KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ĆWICZEŃ:

ciągi reakcji:

- 1) III.b.3 → III.e.6
- 4) V.1 → II.32

syntezy pojedyncze:

- 2) VI.b.11
- 3) I.4
- 5) IV.4

Objaśnienia skrótów:**A** – analiza zestawu widm¹**E** – ekstrakcja²**M** – preparatyka w skali pół-mikro**R** – użycie wyparki rotacyjnej**W** – destylacja z parą wodną²**B** – praca z bromem**I** – pomiar widm IR dla preparatu**N** – reakcja z kontrolą niskiej temp.**S** – ograniczenie dostępu wilgoci**X** – eksperyment rozszerzający**D** – destylacja^{2,3}**K** – krystalizacja**O** – ogrzewanie termostатовane**T** – TLC**Z** – współcz. załamania światła

Widmo IR dla związku.....; analiza zestawu widm dla związku oraz

¹ Prowadzący wskaże dwa ćwiczenia z całego zestawu, dla których taką analizę w sprawozdaniu będzie trzeba przeprowadzić.² Należy zwrócić szczególną uwagę na zagadnienia związane z tą operacją (przestudiować odpowiednie rozdziały ze skryptu)³ Bez destylacji z parą wodną.

1

1

szafka: sala korytarz

(imię i nazwisko)

Symbol	Temat ćwiczenia	Operacje jednostk.	Kolokwium data/ocena	Zaliczenie			Wyd. akcept. i uwagi
				preparat	sprawozd.	ocena	
	<i>ZADANIA WSTĘPNE</i>						
w 1	KRYSTALIZACJA (związek:.....)						
w 2	CHROMATOGRAFIA						
-	DESTYLACJA, EKSTRAKCJA, OSUSZANIE i n _D	E, D, Z	Ocena lub zal. KOL:	WYKON.:			
	<i>SYNTEZY - ZESTAW 1</i>			wykonanie	wyd.		
III.b.3	KWAS SULFANILOWY	K, O, S					XX÷YY
III.e.6	ORANŻ β-NAFTOLOWY	N, T					XX÷YY
VI.b.11	2,2,2-TRICHLOROETANOL	A, D, E, R, Z					XX÷YY
I.4	KWAS 2,3-DIBROMO-3-FENYLOPROPANOWY	A,B,I,M,O,X					XX÷YY
V.1	ALKOHOL BENZYLOWY I KWAS BENZOESOWY	A, D, E, K, R, Z					XX÷YY; XX÷YY
II.32	BEZWODNIK BENZOESOWY	E, I, K, P, R					XX÷YY
IV.4	4-JODOTOLUEN	A, K, W, N					XX÷YY
ASYS.							
	<i>ANALIZY</i>			przygot. i wykon.	sprawozd.	ocena	
1							
2							
SZAFKĘ ODDANO:							
ZALICZENIE: (data) (ocena) (podpis)							

Sprawozdanie zawiera: mechanizm rysowany w edytorze ☐ interpretację IR ☐ analizę zestawu widm: ☐ ☐