

VIII SZKOLNE FORUM BADACZY

Biuletyn informacyjny



16 października 2024



UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU
Uniwersyteckie Liceum
Ogólnokształcące



Znajdź nas
w sieci

VIII Szkolne Forum Badaczy przygotowali Autorzy prac badawczych, Opiekunowie prac badawczych – Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, Wolontariusze.

Zespół nauczycieli przedmiotów przyrodniczych:

mgr Małgorzata Augustynowicz – Kłyszewska (chemia)

mgr Mariusz Kamiński (fizyka)

mgr Bożena Kmieć (biologia)

dr Aleksandra Pietkiewicz – Graczyk (chemia)

mgr Arkadiusz Stańczyk (geografia)

mgr Anna Zaklikiewicz (geografia)

Szczególne podziękowania za nieustające wsparcie:

Dyrektor ULO – dr Beata Trapnell – Sobolewska

Wicedyrektor – mgr Elżbieta Karczewska – Musiał

Wicedyrektor – mgr Adam Makowski

Podziękowania za wsparcie finansowe dla:

Fundacji Gimnazjum i Liceum Akademickie

Rady Rodziców Uniwersyteckiego Liceum Ogólnokształcącego

Biuletyn, informatyk Forum - Jakub Ptaszkiewicz

Scenariusz i prowadzenie sesji przedpołudniowej - Maja Meller i Franciszek Żegnałek

Scenariusz i prowadzenie sesji popołudniowej - Tamara Wolny i Witold Żurawicki

Biuro Organizacyjne Forum - Julia Bręczak, Julita Buczek, Natalia Cettler, Olga Gancarz, Anna Jankowska, Maria Krawczuk, Milena Rogulska, Maria Schmelter, Wiktoria Woch, Maksymilian Wojciechowski

Projekt graficzny Forum, na podstawie pomysłu Idy Klim - Franciszek Żegnałek

Relacje w mediach społecznościowych – Julia Kaliszewska, Paulina Łobocka, Eryk Mazur, Stanisław Neumann

UNIWERSYTECKIE LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

ul. Szosa Chełmińska 83, 87-100 Toruń

tel.: +48 56 655 5560

fax: +48 56 655 5253

e-mail: szkola@liceum.umk.pl

© Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące w Toruniu, 2024

VIII
SZKOLNE FORUM BADACZY

16 PAŹDZIERNIKA 2024

**UNIWERSYTECKIE LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE
W TORUNIU**

**Program sesji przedpołudniowej
16.10.2024, AULA ULO**

**09.00 - 09.10 uroczyste otwarcie sesji przedpołudniowej VIII Szkolnego Forum Badaczy –
Dyrektor ULO dr Beata Trapnell – Sobolewska**

**09.10 – 9.40 prezentacja uczniowskich projektów badawczych – prowadzenie Maja Meller i
Franciszek Żegnalek
BUDREWICZ EMILIA**

Ocena jakości wody na wybranych stanowiskach Jeziora Sołtyskiego na podstawie składu
gatunkowego makrozoobentosu w strefie litoralnej

BARWIKOWSKA KINGA, ROGOWSKA EMILIA

Porównanie zawartości wapnia w mleku pochodzenia zwierzęcego (mleko krowie, kozie i owcze)

**BAUMANN KONSTANCJA, CYMER WOJCIECH, CZARNECKI MARCIN, CZYŻEWSKI
TOMASZ, KNAPIK KAROL, ZIELIŃSKI KACPER**

ETP RACINGS

PEWNIAK MACIEJ

Koncepcja rozwoju transportu rowerowego w gminie miejskiej Sieradz

KACZMAREK KORNELIA

Fizjologia człowieka a podróże kosmiczne

dyskusja, podsumowanie, wręczenie certyfikatów

09.40 – 09.50 przerwa, sesja plakatowa

**9.50 – 10.35 prezentacja uczniowskich projektów badawczych – prowadzenie Maja Meller i
Franciszek Żegnalek**

KRAJEWSKA AGATA

Różnorodność gatunkowa grzybów nadrzewnych na terenie leśnictwa Obrowo
(woj. kujawsko - pomorskie)

PODGÓRSKA TATIANA, JASIK ZUZANNA

Porównanie zawartości fosforanów w wodach powierzchniowych

PISANKO PATRYCJA

Efekt Kaye'a

ROGULSKA MILENA, GIERSZEWSKI KACPER

Wyznaczanie stałych kwasowych słabych kwasów organicznych

PIETRUSZKA LAURA

Wpływ grzybów *Glomus iranicum* var. *tenuihypharum* oraz bakterii brodawkowych *Rhizobium* sp. na
początkowy wzrost i biomase lucerny siewnej (*Medicago sativa*) odmiany Giuli C1

dyskusja, podsumowanie, wręczenie certyfikatów

10.35 – 10.45 przerwa, sesja plakatowa

**10.45 – 11.30 prezentacja uczniowskich projektów badawczych – prowadzenie Maja Meller i
Franciszek Żegnalek**

GOTOWICZ TYMON

Budowa kolorymetru i pomiar stężenia kationów miedzi(II) metodą spektrofotometryczną

BANASZEWSKA MAJA

Współczesne procesy depopulacji

oraz ich oddziaływanie na środowisko geograficzne w gminie-miasto Grudziądz

GURTOWSKI GRZEGORZ

Wpływ pH wody na długość życia przekopnicy długowidełkowej (*Triops longicaudatus*)

RAKOCA JAKUB, JUDA JAKUB

Badanie zmienności siły elektromotorycznej ogniwa galwanicznego

TARNAWSKI MICHAŁ

Synteza chiralnych oksazaborolidyn i zastosowanie ich sprotonowanych form, jako katalizatorów w asymetrycznej reakcji Dielsa-Aldera

DOBRZENIECKA MARIANNA, JUDA JAKUB

Małe rozwiązania dużych problemów

MAJCHRZAK MARTA, SENDZICKI ALEKSANDER

EcoBox- czyli prototyp biodegradowalnych opakowań wielomateriałowych

Program sesji popołudniowej
16.10.2024, 13.30 – 16.00, AULA ULO

13.30- 14.00 sesja plakatowa, korytarz na parterze, sala 6

14.00 - 14.10 uroczyste otwarcie sesji popołudniowej VIII Szkolnego Forum Badaczy – Dyrektor ULO dr Beata Trapnell – Sobolewska

14.10 – 14.40 wykład inauguracyjny

Rusz okiem, a dowiem się, jaki jesteś. Czego możemy się dowiedzieć z ruchów oka.

dr hab. Maciej Szkulmowski, prof. UMK

kierownik Katedry Biofotoniki i Inżynierii Optycznej

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, UMK

14.40 – 15.40 prezentacja uczniowskich projektów badawczych – prowadzenie Tamara Wolny i Witold Żurawicki

GOTOWICZ TYMON

Budowa kolorymetru i pomiar stężenia kationów miedzi(II) metodą spektrofotometryczną

BANASZEWSKA MAJA

Współczesne procesy depopulacji

oraz ich oddziaływanie na środowisko geograficzne w gminie-miasto Grudziądz

GURTOWSKI GRZEGORZ

Wpływ pH wody na długość życia przekopnicy długowidełkowej (*Triops longicaudatus*)

RAKOCA JAKUB, JUDA JAKUB

Badanie zmienności siły elektromotorycznej ogniwa galwanicznego

TARNAWSKI MICHAŁ

Synteza chiralnych oksazoborolidyn i zastosowanie ich sprotonowanych form, jako katalizatorów w asymetrycznej reakcji Dielsa-Aldera

DOBRZENIECKA MARIANNA, JUDA JAKUB

Małe rozwiązania dużych problemów

MAJCHRZAK MARTA, SENDZICKI ALEKSANDER

EcoBox- czyli prototyp biodegradowalnych opakowań wielomateriałowych

15.40 – 16.00 dyskusja, podsumowanie i wręczenie certyfikatów, podziękowanie zaproszonym Gościom, wspólne zdjęcie

Spis treści

BANASZEWSKA MAJA

Współczesne procesy depopulacji oraz ich oddziaływanie na środowisko geograficzne w gminie-miasto Grudziądz



.....5

BARWIKOWSKA KINGA, ROGOWSKA EMILIA

Porównanie zawartości wapnia w mleku pochodzenia zwierzęcego (mleko krowie, kozie i owcze)



.....6

BAUMANN KONSTANCJA, CYMER WOJCIECH, CZARNECKI MARCIN, CZYŻEWSKI TOMASZ, KNAPIK KAROL, ZIELIŃSKI KACPER

ETP RACING



.....7

BUDREWICZ EMILIA

Ocena jakości wody na wybranych stanowiskach Jeziora Sołtyckiego na podstawie składu gatunkowego makrozoobentosu w strefie litoralnej



.....8

DOBRZENIECKA MARIANNA, JUDA JAKUB

Małe rozwiązania dużych problemów



.....9

GOTOWICZ TYMON

Budowa kolorymetru i pomiar stężenia kationów miedzi(II) metodą spektrofotometryczną



.....10

GURTOWSKI GRZEGORZ

Wpływ pH wody na długość życia przekopnicy długowidełkowej (*Triops longicaudatus*)



.....11

KACZMAREK KORNELIA

Fizjologia człowieka a podróże kosmiczne



.....12

KRAJEWSKA AGATA

Różnorodność gatunkowa grzybów nadrzewnych na terenie leśnictwa Obrowo (woj. kujawsko - pomorskie)



.....13

MAJCHRZAK MARTA, SENDZICKI ALEKSANDER

EcoBox- czyli prototyp biodegradowalnych opakowań wielomateriałowych



.....14

PEWNIAK MACIEJ

Koncepcja rozwoju transportu rowerowego w gminie miejskiej Sieradz



.....15

PIETRUSZKA LAURA

Wpływ grzybów *Glomus iranicum* var. *tenuihypharum* oraz bakterii brodawkowych *Rhizobium* sp. na początkowy wzrost i biomasa lucerny siewnej (*Medicago sativa*) odmiany Giulii C1



.....16

PISANKO PATRYCJA

Efekt Kaye'a



.....17

PODGÓRSKA TATIANA, JASIK ZUZANNA

Porównanie zawartości fosforanów w wodach powierzchniowych



.....18

RAKOCA JAKUB, JUDA JAKUB

Badanie zmienności siły elektromotorycznej ogniwa galwanicznego



.....19

ROGULSKA MILENA, GIERSEWSKI KACPER

Wyznaczanie stałych kwasowych słabych kwasów organicznych



.....20

TARNAWSKI MICHAŁ

Synteza chiralnych oksazaborolidyn i zastosowanie ich sprotonowanych form, jako katalizatorów w asymetrycznej reakcji Dielsa-Aldera



.....21

WSPÓŁCZESNE PROCESY DEPOPULACJI ORAZ ICH ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE W GMINIE-MIASTO GRUDZIĄDZ

MAJA BANASZEWSKA

Klasa 3d

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

opiekun: mgr ANNA ZAKLIKIEWICZ

Zjawisko depopulacji nie jest problemem nowym. Wiele lat temu dotykało już wielu jednostek administracyjnych Europy Zachodniej. W ostatnich latach masowo obserwowane jest również w Polsce.

Proces depopulacji możemy określić jako dobrowolne przemieszczanie się ludności, często związane z decyzjami poszczególnych osób, które niosą za sobą konsekwencję zmiany miejsca zamieszkania – zwykle stałego – oraz wyludnianie się poszczególnych miast lub wsi, a nawet konkretnych dzielnic. Ma to zasadniczy wpływ na zmiany ilościowe i jakościowe w strukturze demograficznej danej jednostki. Proces depopulacji nie ma jednak charakteru gwałtownego, lecz odbywa się stopniowo w oparciu o liczbę zgonów i urodzeń na danym obszarze.

Powyższe argumenty stoją za decyzją o podjęciu badań dotyczących Grudziądza w kontekście depopulacji. Praca badawcza wymagała pozyskania danych o zmianach w liczbie mieszkańców, zameldowań oraz wymeldowań z terenu miasta w ostatnich latach. Ich analiza pozwoliła dostrzec, że na proces depopulacji w Grudziądzu znaczny wpływ miały rozwój strefy podmiejskiej oraz decyzje migracyjne młodych ludzi podejmowane w związku z kontynuacją edukacji na uczelniach wyższych w innych miastach. Młodzi ludzie, chcąc osiągnąć sukces zawodowy, nie wracają do rodzinnego miasta po ukończeniu studiów.

Literatura:

[1] Hryniewicz J.: Depopulacja. Uwarunkowania i konsekwencje: Depopulacja wyzwaniem polityki ludnościowej. Biblioteka Wiadomości Statystycznych, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020.

PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI WAPNIA W MLEKU POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO (MLEKO KROWIE, KOZIE I OWCZE)

KINGA BARWIKOWSKA (klasa 3b),

EMILIA ROGOWSKA (uczennica ULO w r.sz. 2023/24)

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MAŁGORZATA AUGUSTYNOWICZ-KŁYSZEWSKA

Wapń to jeden z kluczowych składników mineralnych, który odgrywa niezwykle istotną rolę w naszym organizmie, a jego odpowiednia ilość jest niezbędna dla zdrowia kości, a także prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego i mięśniowego. Z uwagi na to, że jest tak ważnym pierwiastkiem, postanowiliśmy przyjrzeć się bliżej produktowi, który najczęściej podawany jest jako jego źródło, czyli mleku.

W naszej pracy zajęliśmy się oznaczeniem zawartości wapnia z wykorzystaniem metody kompleksometrycznej. Do badań użyliśmy mleko krowie, kozie i owcze. Miareczkowaliśmy próbki z białkiem i te bez niego, wobec wskaźnika, którym był kalces. Celem pracy było ustalenie, który z wyżej wymienionych produktów jest najbogatszy w wapń.

Z naszych analiz wynika, że najwięcej tego pierwiastka zawiera mleko owcze. Dodatkowo zauważyliśmy, że pozbycie się białka z próbek powoduje częściowe usunięcie z nich jonów wapnia. Po przeprowadzeniu badań nasze wyniki zestawiliśmy z danymi literaturowymi.

Literatura:

- [1] *Ćwiczenia laboratoryjne z analizy żywności* - Edward Szlyk, Marcin Cichosz, Anna Filipiak-Szok, Aneta Jastrzębska, Marzanna Kurzawa
- [2] *Mleko - produkcja, badanie, przerób* - Marek E. Jurczak

ETP RACING

**KONSTANCJA BAUMAN, WOJCIECH CYMER, MARCIN CZARNECKI, TOMASZ
CZYŻEWSKI, KAROL KNAPIK, KACPER ZIELIŃSKI**

Klasa 2a

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MARIUSZ KAMIŃSKI

Celem projektu było zaprojektowanie na konkurs F1 in Schools miniaturowego bolidu F1 służącego do wyścigów na odcinku 20 metrów. Bolid napędza nabój CO₂ i jest przytwierdzony do toru nylonową linką.

OCENA JAKOŚCI WODY NA WYBRANYCH STANOWISKACH JEZIORA SOŁTYSKIEGO NA PODSTAWIE SKŁADU GATUNKOWEGO MAKROZOOBENTOSU W STREFIE LITORALNEJ

Emilia Budrewicz

klasa 3b

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

opiekun: mgr BOŻENA KMIECIK

Motywacją do podjęcia badań był brak informacji w raportach o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego sporządzanych przez WIOŚ w Olsztynie na temat stanu ekologicznego wód Jeziora Sołtyskiego, znajdującego się w powiecie mrągowskim. Celem badań było przypisanie klasy jakości wody wybranym stanowiskom tego jeziora w oparciu o analizę makrozoobentosu strefy litoralnej, czyli zwierząt zasiedlających stałe podłoże oraz pływających w toni wodnej, o wymiarach powyżej 0,5 mm x 0,5 mm. W tym celu w lipcu i sierpniu 2023r. regularnie pobierano próby makrozoobentosu i przy użyciu kluczy do oznaczania klasyfikowano złowioną faunę do odpowiednich grup systematycznych. Po zebraniu wyników obliczono wskaźnik BMWP_PL dla badanych stanowisk i stwierdzono, że ich wody są umiarkowanej jakości (III klasa).

Literatura:

- [1] Bogdanowicz W, Chudzińska E, Pilipiuk I, Skibińska E (red.) (2008). *Fauna Polski - charakterystyka i wykaz gatunków. T.III*. Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN.
- [2] Campbell (red.) (2020). *Biologia*. Poznań: Dom Wydawniczy Rebis.
- [3] Chojński A (2006). *Katalog jezior Polski*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, s. 362.
- [4] GIOŚ (2020). *Podręcznik do monitoringu elementów biologicznych i klasyfikacji stanu ekologicznego wód powierzchniowych: aktualizacja metod*. Warszawa.
- [5] GIOŚ (2013). *Klucz do oznaczania makrobezkręgowców bentosowych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych*. Warszawa.
- [6] Kamiński M, Kołodziejczyk A, Koperski P (1998). *Klucz do oznaczania słodkowodnej makrofauny bezkręowej dla potrzeb bioindykacji stanu środowiska*. Warszawa: Biblioteka Monitoringu Środowiska.
- [7] Stańczykowska A (1986). *Zwierzęta bezkręowe naszych wód*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.
- [8] Traczewska M (2011). *Biologiczne metody skażenia środowiska*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, s. 155.
- [9] WIOŚ (2017). *Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2017 roku*. Olsztyn.
- [10] Żbikowski J (2011) *Makrozoobentos centralnych części płytkich jezior nizinnych różnych typów na tle wybranych parametrów abiotycznych wody i osadów dennych*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK, s. 55.

MANUFAKTURA PARACETAMOLU JAKO ODPOWIEDŹ NA ROZPAD RYNKU LEKÓW PRZECIWBÓLOWYCH

MARIANNA DOBRZENIECKA (Klasa 3c), JAKUB JUDA (Klasa 3c),

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun naukowy: dr hab. ALEKSANDRA RADTKE

Naszą pracę nad projektem zainspirowała aktualna sytuacja na rynku leków przeciwbólowych, na którym zauważalna jest coraz większa zależność europejskich rynków od azjatyckich producentów. Centralizacja przemysłu farmaceutycznego w Azji, szczególnie w zakresie produkcji substancji aktywnych, doprowadziła do problemów z dostępnością i cenami leków w Europie. Zmotywowani chęcią zmiany i poszukiwania alternatywnych rozwiązań, postanowiliśmy odpowiedzieć na pytanie: „Jak możemy pomóc złagodzić tę zależność, wykorzystując nasze podstawowe umiejętności laboratoryjne?”. Zdecydowaliśmy się na opracowanie laboratoryjnej metody produkcji paracetamolu, która jest prosta, wydajna i tania, a przy tym otwiera perspektywy tworzenia przyszpitalnych laboratoriów, zdolnych do produkcji podstawowych leków na miejscu.

Proces rozpoczynamy od nitrowania fenolu, z którego izolujemy para-nitrofenol. Następnie redukujemy go za pomocą borowodoru sodu i palladu na węglu aktywowanym, otrzymując para-aminofenol, który acetylujemy do acetyloaminofenu. Naszym celem jest uzyskanie produktu o jakości porównywalnej do dostępnych na rynku preparatów, ale w sposób bardziej dostępny, efektywny i możliwy do realizacji w małej skali, np. w szpitalnych laboratoriach.

Literatura:

- [1] Vogel, A. I. *Preparatyka organiczna*. Wyd. 3, PWN, Warszawa, 1984.
- [2] "Paracetamol." *Wikipedia: The Free Encyclopedia*, Wikimedia Foundation,

BUDOWA KOLORYMETRU I POMIAR STĘŻENIA KATIONÓW MIEDZI(II) METODĄ SPEKTROFOTOMETRYCZNĄ

TYMON GOTOWICZ

Klasa 3c

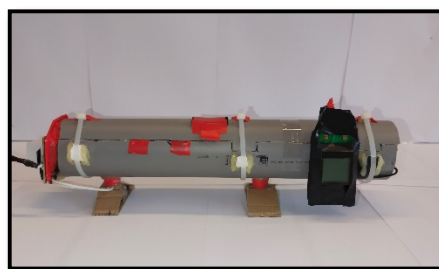
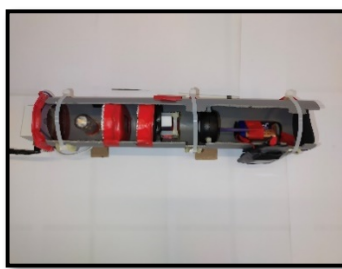
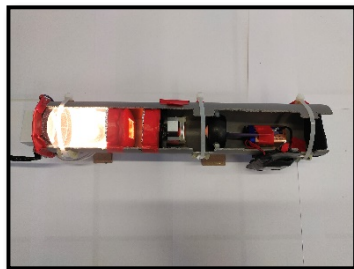
Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MAŁGORZATA AUGUSTYNOWICZ-KŁYSZEWSKA

Celem mojej pracy było własnoręczne zbudowanie kolorymetru, który będzie w stanie poprzez pomiar absorbancji (zdolności do pochłaniania światła) poprawnie oznaczyć stężenie kationów Cu^{2+} w roztworze.

Proces budowy rozpocząłem od przygotowania obudowy z dwóch specjalnie wyciętych fragmentów rury PCV, na których później osadziłem układ pomiarowy. Po jednej stronie spektrofotometru znajduje się źródło światła – żarówka LED, przewody doprowadzające prąd, włącznik oraz transformator 220V->12V. W środkowej części znajduje się wymienialna wkładka z kolorowym szkiełkiem (na zdjęciu widać pomarańczowe szkło służące do badania granatowych roztworów $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$), przegroda oraz miejsce na kuwetę pomiarową, którą można umieścić w urządzeniu również przy zamkniętej obudowie. W tylnej części obecny jest detektor natężenia światła, bateria zasilająca układ pomiarowy, płytka scalona (wyciągnięta ze starego luksomierza) oraz wyświetlacz.

Następnie przeprowadziłem serię pomiarów stężenia Cu^{2+} w roztworze aminakompleksu za pomocą kolorymetru i szkolnego spektrofotometru oraz wykonałem analizę jodometryczną i elektrogravimetryczną, by porównać otrzymane wyniki. Analiza własnoręcznie zbudowanym kolorymetrem okazała się być prosta i dokładna (błąd względny wynoszący 1,6%) w porównaniu do innych metod analitycznych; Jodometria – błąd względny 4,2%, czy elektrogravimetria – błąd względny – 9,6%. Za wartość rzeczywistą stężenia Cu^{2+} przyjąłem stężenie oznaczone spektrofotometrycznie.



Literatura:

- [1] Minczewski J., Marczenko Z. - Chemia Analityczna t.2, Wydawnictwo naukowe PWN, 2008
- [2] Minczewski J., Marczenko Z. - Metody Instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo naukowe PWN, 2008
- [3] Atkins P., Jones L., Laverman L. - Chemia ogólna, wydanie II r. 2016
- [4] <https://en.wikipedia.org/wiki/Spectrophotometry>
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Crystal_field_theory
- [6] [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic_Chemistry/Supplemental_Modules_and_Websites_\(Inorganic_Chemistry\)/Crystal_Field_Theory/Crystal_Field_Theory](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic_Chemistry/Supplemental_Modules_and_Websites_(Inorganic_Chemistry)/Crystal_Field_Theory/Crystal_Field_Theory)

WPLYW PH WODY NA DŁUGOŚĆ ŻYCIA PRZEKOPNICY DŁUGOWIDEŁKOWEJ (*TRIOPS LONGICAUDATUS*)

GRZEGORZ GURTOWSKI

Klasa 4c

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr BOŻENA KMIECIK

Przekopnice długowidełkowe są słodkowodnymi skorupiakami, których cykl życiowy trwa około miesiąca. Mają one dwojakie znaczenie dla człowieka: są szkodnikami upraw ryżu np. w Kalifornii oraz ich działalność stanowi możliwy naturalny sposób na zmniejszenie populacji komarów, gdyż żywią się one ich larwami. Z tych dwu powodów powstało wiele badań na temat wpływu warunków panujących w środowisku życia przekopnic na ich parametry życiowe. Celem badań było sprawdzenie wpływu pH wody na długość życia przekopnicy długowidełkowej. Postawiono hipotezę, że pH zasadowe spowoduje spadek długości życia przekopnic. Badania nie wykazały istotnych statystycznie różnic między długością życia przekopnic, a zmianami pH wody w zakresie 6,6 do 9,1.

Literatura:

- [1] 1. Bloese JB (2019) Integrated Pest Management Strategies for Tadpole Shrimp (*Triops longicaudatus* (LeConte) (*Notostraca: Triopsidae*) in California rice. University of California, Davis ProQuest Dissertations Publishing, 2019. 13896641. <https://www.proquest.com/openview/e276507542022064112098b8d56644e3/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y> dostęp z 29 XII 2023
- [2] 2. Fry-O'brieni LL, Mulla MS (1996) Optimal conditions for rearing the tadpole shrimp, *Triops longicaudatus* (*Notostraca: Triopsidae*), a biological control agent against mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 12(3): 446-453
- [3] 3. Hamasaki K, Ohbayashi N (2000) Effect of water pH on the survival rate of larvae of the American tadpole shrimp, *Triops longicaudatus* (LeConte) (*Notostraca: Triopsidae*). *Applied Entomology and Zoology* 35(2): 225-230
- [4] 4. Su T, Mulla MS (2002) Factors Affecting Egg Hatch of the Tadpole Shrimp *Triops newberryi*, a Potential Biological Control Agent of Immature Mosquitoes. *Biological Control* 23(1): 18-26

FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA A PODRÓŻE KOSMICZNE

KORNELIA KACZMAREK

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MARIUSZ KAMIŃSKI

Współcześnie obserwujemy przyspieszającą ekspansję człowieka w kosmosie. Obserwowany skok technologiczny przybliża nas niespodziewanie do wizji rodem z filmów fantastycznonaukowych. Jednak w jaki sposób podróże kosmiczne a następnie ostateczne zamieszkanie wśród gwiazd, wpłynie na organizm człowieka? Celem mojego referatu jest omówienie kluczowych procesów fizjologicznych, które ulegają zmianom pod wpływem takich czynników, jak chociażby: przeciążenie, nieważkość, czy promieniowanie kosmiczne. Analizuję w pracy adaptację różnych układów ciała, w tym układu krążenia, mięśniowo-szkieletowego, nerwowego oraz immunologicznego. Referat przedstawia także konsekwencje długotrwałego przebywania w warunkach mikrogravitacji, które mogą prowadzić do zaników mięśniowych, utraty masy kostnej oraz zaburzeń przebiegu rytmów okołodobowych. Celem mojej pracy było uwidocznienie wyzwań stojących przed ludzkością, w kontekście przyszłych misji kosmicznych; podkreślenie konieczności opracowania nowych strategii medycznych i technologicznych w celu ochrony zdrowia astronautów podczas długoterminowych misji kosmicznych.

Literatura:

- [1] Edyta Jurkowlaniec „Zaburzenia rytmów biologicznych pod wpływem zanieczyszczenia światłem - wybrane fizjologiczne aspekty niedoboru melatoniny oraz witaminy D”, rok 2017
- [2] Ewa Szczepanowska, Dariusz Pietruszka „Turystyka kosmiczna a organizm człowieka”, rok 2007
- [3] Marta E. Wachowicz „Zarządzanie transferem technologii kosmicznych”, 2020 rok
- [4] Rafał Lewkowicz, Grzegorz Kowaleczko „Ocena jakości odwzorowania przyspieszeń w wirówce przeciążeniowej”, rok 2018

RÓŻNORODNOŚĆ GATUNKOWA GRZYBÓW NADRZEWNYCH NA TERENIE LEŚNICTWA OBROWO (WOJ. KUJAWSKO - POMORSKIE)

AGATA KRAJEWSKA

Klasa 4b

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr BOŻENA KMIECIK

Celem badań było przeprowadzenie inwentaryzacji terenów leśnych leśnictwa Obrowo, w celu sklasyfikowania i oszacowania liczby występujących tam gatunków grzybów nadrzewnych oraz oceny ich różnorodności na poszczególnych gatunkach drzew na obszarze o powierzchni 401,6 ha. Obserwacje prowadzono raz w tygodniu, od 15.09.2023 r. do 17.11.2023 r. Dokonano oceny różnorodności oraz częstości występowania gatunków na podstawie liczby stanowisk grzybów nadrzewnych. Gatunki oznaczano za pomocą aplikacji iNaturalist oraz w oparciu o literaturę [4,5]. Dokonano oceny różnorodności biologicznej za pomocą wskaźnika Shannona-Wienera oraz częstości występowania gatunków na podstawie liczby ich stanowisk. Zaobserwowano 26 gatunków grzybów nadrzewnych. Największą różnorodność gatunkową pod względem grzybów nadrzewnych na terenie leśnictwa Obrowo odnotowano na sośnie zwyczajnej. Mniejszą wartość wskaźnika Shannona-Weinera uzyskano dla topoli osiki oraz brzozy brodawkowatej. Wśród gatunków grzybów nadrzewnych oznaczonych na brzozie brodawkowatej, największy udział miał pniarek brzozowy. Na sośnie zwyczajnej najczęściej występującym gatunkiem grzybów był skórnik szorstki, natomiast na topoli osice rozszczepka pospolita.

Literatura:

- [1] Domański S. (1991) *Grzyby (Mycota). Tom XXI. Podstawczaki (Basidiomycota). Bezblaszkowce (Aphyllphorales). Skórnikowate (Stereaceae). Pucharkowate (Podoscyphaceae)*, Kraków, Polskie Wydawnictwo Naukowe
- [2] Grabowski M. (1999) *Choroby drzew owocowych*, Kraków, Wyd. Plantpress
- [3] Hawksworth D. L., Lücking R. (2017) Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species, ASM Journals, *Microbiology Spectrum* Vol. 5, No. 4 Dostępny na: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.funk-0052-2016> Dostęp: 01.01.2024 r.
- [4] Lohmeyer T.R., Künkele U. (2006) *Grzyby. Rozpoznawanie i zbieranie*, Warszawa, Wyd. Parragon
- [5] Łakomy P., Kwaśna H. (2008) *Atlas hub*, Warszawa, Multico Oficyna Wydawnicza
- [6] Wojewoda W. (2003) *Checklist of Polish Larger Basidiomycetes. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów podstawkowych Polski*, Warszawa, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences

ECOBIX- CZYLI PROTOTYP BIODEGRADOWALNYCH OPAKOWAŃ WIELOMATERIAŁOWYCH

MARTA MAJCHRZAK, ALEKSANDER SENDZICKI (absolwent UŁO)

Klasa 4b

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: dr JOANNA SKOPIŃSKA- WIŚNIEWSKA

Celem projektu jest stworzenie wewnętrznej warstwy opakowań wielowarstwowych, która pozwoli im biodegradować. Produkcja opakowań obejmuje setki tysięcy ton materiałów, które nie są poddawane odzyskowi i stanowią zanieczyszczenie środowiska. Obiektem naszych badań jest celulozowa bibuła pokryta jedną i dwoma warstwami alginianu sodu 2% oraz warstwą PVA 10% z gliceryną 1% i 3%. Spośród wielu prób wybrano powyższe ze względu na równomierne rozprzeczanie polimeru, dobry stopień hydrofobowości, elastyczność i estetykę otrzymanego materiału. Wykonano na nich pomiar kąta zwilżania i badanie przepuszczalności pary wodnej. Sprawdzono biobójczość materiałów po dodaniu kwercetyny i $Na_2S_2O_5$ oraz zweryfikowano, czy wykonane materiały biodegradowują. Przeprowadzono także badanie wytrzymałości mechanicznej materiałów.

Dążymy do znalezienia prototypu wewnętrznej warstwy opakowań, która w odróżnieniu od jej polietylenowego odpowiednika będzie mogła zostać poddana recyklingowi lub biodegradacji i w przyszłości go zastąpi. Przyczyni się to również do ułatwienia społeczeństwu segregacji opakowań wielomateriałowych, co wciąż dla wielu osób jest problematyczne.

Literatura:

- [1] Berent-Kowalska, G., i in. (2021). Gospodarka materiałowa w 2020. Główny Urząd Statystyczny. Analizy statystyczne. <https://stat.gov.pl/>
- [2] Borny, E., i in. (2022). Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłowych we wrześniu 2022 r. Główny Urząd Statystyczny. Informacje statystyczne. <https://stat.gov.pl/>
- [3] Ek, M., i in. (2022). Recycling of multi-material multilayer plastic packaging: Current trends and future scenarios. Resources, Conservation and Recycling. (176). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105905>
- [4] Muweis, J. (2017). Wielomateriałowe opakowania żywności jako wyzwanie dla zarządzania odpadami we współczesnej gospodarce. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 68(1217), 89-103. <https://doi.org/10.34658/oiz.2017.68.89-103>
- [5] Pająk, J., i in. (2010). Poli(alkohol winylowy) -biodegradowalne tworzywo winylowe. CHEMIK 64(7-8), 523-530.
- [6] Stanisławska, A., Werner, A. (2006). Wpływ dodatku polialkoholu winylu na wybrane właściwości drukowe papierów powlekanych. Przemysł Chemiczny. T.85(8-9), 1318-1320.
- [7] Tyczkowski, J. (2004). Recykling i odzysk opakowań wielomateriałowych. (9), 40-41.
- [8] Zimoch-Korzycka, A. (2013). Polymerization reaction of sodium alginate- natural polymer used in tissue engineering. Przemysł Chemiczny 92(6), 1018.

KONCEPCJA ROZWOJU TRANSPORTU ROWEROWEGO W GMINIE MIEJSKIEJ SIERADZ

MACIEJ PEWNIAK

Klasa 4a

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr ARKADIUSZ STAŃCZYK

Celem pracy było przeanalizowanie obecnego stanu infrastruktury rowerowej na terenie gminy miejskiej Sieradz i na podstawie tego przygotowanie koncepcji jej rozwoju. Na podstawie obserwacji oraz analizy źródeł przedstawiłem propozycję rozwoju transportu rowerowego m.in. poprzez tworzenie nowych ścieżek rowerowych, podwyższenie standardów istniejących oraz rozwój istniejącego już w mieście systemu rowerów miejskich.

Literatura:

- [1] Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/>
- [2] Biesok Grzegorz, Wyród-Wróbel Jolanta, Infrastruktura transportu rowerowego na terenach miejskich, Logistyka 5/2012 str. 34-38
- [3] Ministerstwo Infrastruktury, <https://www.gov.pl/attachment/8df0fa94-69ba-4ea0-9069-45fb87f28e95>
- [4] Najwyższa Izba Kontroli, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,27486,vp,30301.pdf>
- [5] Nasze.fm, <https://www.nasze.fm/news,33340>
- [6] Nasze Miasto Sieradz, <https://sieradz.naszemiasto.pl/publiczny-rower-w-sieradzu-ruszy-juz-niebawem-znamy-juz/ar/c4-4818355>
- [7] Powiat Sieradz, <http://www.powiat-sieradz.pl>
- [8] Projekt „Koncepcja sieci tras rowerowych Pomorza Zachodniego”, <http://www.rowery.rbgp.pl/index.html>
- [9] Rada Miejska w Sieradzu, https://sieradz.esesja.pl/zalaczniki/171068/x_69_2019_1656759.pdf
- [10] Rowerowe Łódzkie, <https://rowerowelodzkie.pl/>
- [11] Ruszkowski A., Sieradz i okolice, Wyd. „Sport i Turystyka”, Warszawa 1984
- [12] Sieradz Obliview, <https://sieradz.obliview.com/>
- [13] Urząd Miasta Sieradz, <https://sieradz.eu/umowa-na-rowery-podpisana>
- [14] Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Pumptrack>
- [15] Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Sieradz>

WPLYW GRZYBÓW *GLOMUS IRANICUM* VAR. *TENUHYPHARUM* ORAZ BAKTERII BRODAWKOWYCH *RHIZOBIUM* SP. NA POCZĄTKOWY WZROST I BIOMASĘ LUCERNY SIEWNEJ (*MEDICAGO SATIVA*) ODMIANY GIULI C1

LAURA PIETRUSZKA

Klasa 2b

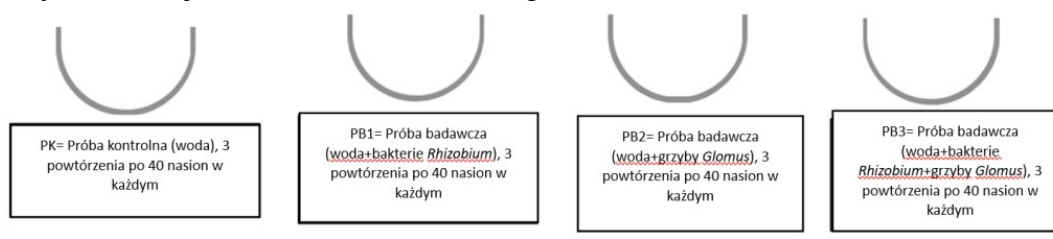
Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące w Toruniu

Opiekun: mgr BOŻENA KMIECIK

Celem moich badań było sprawdzenie wpływu grzybów *Glomus iranicum* var. *tenuhypharum* oraz bakterii brodawkowych *Rhizobium* sp. na początkowy wzrost i biomasę lucerny siewnej. Postawiłam hipotezę, że w próbie z bakteriami *Rhizobium* oraz tej z grzybami *Glomus* organizmy symbiotyczne będą pozytywnie wpływały na m.in. wzrost lucerny, a najwyższe wyniki otrzyma próba z obydwooma symbiontami w podłożu.

Lucerna siewna (*Medicago sativa*) jest rośliną motylkową uprawianą głównie jako roślina pastewna, gdyż m.in. zwiększa ilość mleka bydła, jest dobrym źródłem beta-karotenu, witamin oraz soli mineralnych [1, 3, 4]. Lucerna jest dostosowana do symbiozy z bakteriami azotowymi m.in. z rodzaju *Rhizobium* asymilujących N₂ do form przyswajalnych dla rośliny [6, 7]. Grzyby arbuskularne - grzyby z rodzaju *Glomus* w symbiozie z roślinami zwiększają ilość pobieranej przez nie wody oraz stymulują ich wzrost i rozwój [5].

Metody: W każdej doniczce rosło 40 nasion przez 30 dni:



Wyniki: Wzrost oraz biomasę lucerny była największa po dodaniu bakterii *Rhizobium* (próba PB1). Najniższym wzrostem charakteryzowała się próba kontrolna (PK) w 10 dniu i próba badawcza (PB2) w ostatnim dniu.

Literatura:

- [1] 1. Andrzejewska J. i inni (2013). Wysokość roślin a wartość paszowa lucerny w różnych fazach rozwojowych i w pokosach. *Fragmenta Agronomica* 30(2), 14–22.
- [2] 2. Ardakami M. R. i inni (2009). Nitrogen Fixation and Yield of Lucerne (*Medicago sativa* L.), as Affected by Co-inoculation with *Sinorhizobium meliloti* and Arbuscular Mycorrhiza under Dry Organic Farming Conditions. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental* 6 (2): 173-183.
- [3] 3. Grela R. E., Kowalczyk-Vasilev E. (2010). Skład chemiczny, wartość pokarmowa i przydatność produktów z lucerny w żywieniu ludzi i zwierząt. [W:] Grela R. E. (red.), Lucerna w żywieniu ludzi i zwierząt. Lublin-Sandomierz: Stowarzyszenie Rozwoju Regionalnego i Lokalnego „PROGRESS”.
- [4] 4. Horoszkiewicz-Janka J. i Mrówczyński M. (red.) (2012). *Metodyka integrowanej ochrony lucerny siewnej dla producentów i doradców*. Poznań: Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy.
- [5] 5. Kowalczyk S., Błaszowski J. (2005). Arbuskularne grzyby mikoryzowe gleb województwa lubuskiego. *Acta Agrobotanica* 58: 453-474.
- [6] 6. Stasiak G. i inni (2016). Symbioza rizobiów z roślinami bobowatymi (*Fabaceae*). *Postępy Mikrobiologii* 55(3): 289–299.
- [7] 7. Strzelec A. (1988). Symbiotyczne wiązanie wolnego azotu, cz. I Znaczenie bakterii symbiotycznych, ich występowanie w glebach i szczepionki *Rhizobium* dla roślin motylkowatych. *Postępy nauk rolniczych* 4(88): 17-30.

EFEKT KAYE'A

PATRYCJA PISANKO

klasa 2a

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MARIUSZ KAMIŃSKI

Kiedy lepka ciecz wylewana jest na powierzchnię, przyjmuje ona formę podobną do pagórka. W naszym projekcie zbadaliśmy zjawisko, w którym reszta wylewanej cieczy, uderzając o wspomniany pagórek, odbija się. To zjawisko znane jest pod nazwą efektu Kaye'a, od nazwiska fizyka, który je odkrył. Powód takiego zachowania cieczy do dziś stanowi zagadkę dla naukowców.

PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI FOSFORANÓW W WODACH POWIERZCHNIOWYCH

ZUZANNA JASIK (klasa 2b), TATIANA PODGÓRSKA (klasa 2b)

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MAŁGORZATA AUGUSTYNOWICZ-KŁYSZEWSKA

Rośliny są podstawą życia na Ziemi. Produkują one tlen, który jest czynnikiem niezbędnym do przeżycia organizmów. Ponadto stanowią źródło witamin i cennych składników odżywczych. Jak powszechnie wiadomo, do prawidłowego funkcjonowania roślin potrzebne są światło, woda, dwutlenek węgla oraz składniki mineralne. Zaskoczeniem nie jest to, że rośliny potrzebują azotu, jednak mało kto wie, że istotny wpływ na ich dobrostan ma fosfor. Najpowszechniejszą formą dostarczania fosforu roślinom jest przyswajanie rozpuszczalnych w glebie związków nazywanych fosforanami. Związki te znajdują się również w wodach, dlatego postanowiliśmy sprawdzić, w których zbiornikach oraz ciekach jest ich najwięcej. Założyliśmy, że najwięcej fosforanów znajduje się w wodach w pobliżu pól uprawnych. Tę hipotezę chcieliśmy potwierdzić w naszych badaniach i sprawdzić, czy zawartość tych związków jest zgodna z obowiązującymi normami.

Chcąc oznaczyć ilość fosforanów w badanych wodach powierzchniowych, użyliśmy metody spektrofotometrycznej - przygotowaliśmy skalę wzorców i na jej podstawie wyznaczyliśmy zawartość fosforanów w poszczególnych próbkach.

Największą zawartość fosforanów wykryliśmy w próbce wody z rowu melioracyjnego w Rozgartach. Tak jak przewidywałyśmy jest to najpewniej związane z intensywnym nawożeniem roślin rosnących na polach otaczających ten ciek oraz na wypłukiwaniu przez wodę związków zawartych w glebie. Druga pod względem ilości obecnych w niej fosforanów jest woda z Wisły. Może to być związane zarówno z wypłukiwaniem tych związków z gleby, jak i zanieczyszczeniami ściekami, odpadami komunalnymi czy chemicznymi. Najmniej fosforanów jest w wodzie ze Stawu Przysieckiego - nie znajduje się on bezpośrednio przy polach oraz nie jest on zanieczyszczony przez czynniki cywilizacyjne. Nasza hipoteza potwierdziła się.

Literatura:

K. Lipkowska-Grabowska, E. Faron-Lewandowska, *Analiza wody i ścieków*, WSiP, Warszawa 1998, s. 230-23

BADANIE ZMIENNOŚCI SIŁY ELEKTROMOTORYCZNEJ OGNIWA GALWANICZNEGO

JAKUB RAKOCA (klasa 3c), JAKUB JUDA (klasa 3c)

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun: mgr MARIUSZ KAMIŃSKI

Celem projektu było wyznaczenie zmienności napięcia w czasie ogniwa galwanicznego. Skonstruowaliśmy baterię wzorowaną na stosie Volty. Nasza konstrukcja była złożona z płytek miedzianych oraz ocynkowanych, pomiędzy którymi znajdowała się lignina nasączona nasyconym roztworem chlorku sodu. 26 takich ogniw ułożyliśmy na sobie, tak, aby elektroda ocynkowana ogniwa poniżej stykała się z elektrodą miedzianą ogniwa powyżej. Następnie do skrajnych elektrod podłączyliśmy woltomierz i okresowo dokonywaliśmy pomiaru napięcia. Początkowo rosło ono od wartości 6,94 V do 9,80 V, a potem zaczęło spadać. Wyjaśniliśmy te zmiany poprzez zmniejszający się na początku opór wewnętrzny ogniw oraz zmiany stężeń reagentów wraz z postępującą reakcją.

WYZNACZANIE STAŁYCH KWASOWYCH SŁABYCH KWASÓW ORGANICZNYCH

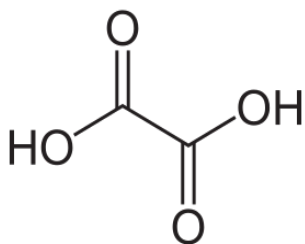
MILENA ROGULSKA (klasa 3b) KACPER GIERSZEWSKI (klasa 3b)

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące w Toruniu

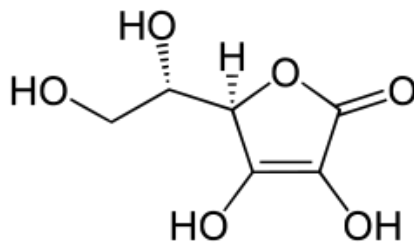
Opiekun: mgr MAŁGORZATA AUGUSTYNOWICZ-KŁYSZEWSKA

Kwasy organiczne są to związki zawierające grupę funkcyjną - grupę karboksylową (-COOH). W roztworach wodnych wykazują one właściwości kwasowe, w większości są to kwasy słabe. Celem pracy było wyznaczenie stałych dysocjacji dwóch kwasów organicznych: szczawiowego i askorbinowego oraz porównanie otrzymanych wyników z danymi literaturowymi. Na podstawie wyników miareczkowania pH-metrycznego sporządziliśmy wykres, z którego odczytaliśmy wartości stałych dysocjacji obu kwasów. Uzyskane przez nas wyniki nieznacznie różniły się od tych podanych w literaturze. Potencjalne błędy mogły wynikać z obranej przez nas metody, nie uwzględnienia mocy jonowej roztworu lub niedokładności naszych pomiarów (choć kilkakrotnie je powtarzaliśmy).

Kwas szczawiowy	
obliczenia:	literatura:
$pK_{a2}=4,2$	$pK_{a2}=4,28$
Kwas askorbinowy	
obliczenia:	literatura:
$pK_{a1}=4,2$	$pK_{a1}=4,17$



Ryc.1 Wzór kwasu szczawiowego



Ryc.2 Wzór kwasu askorbinowego

Literatura:

- [1] Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna. Tom III: Analiza instrumentalna
- [2] McMurry J., 2020, Chemia organiczna, Warszawa, s.737
- [3] https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwas_szczawiowy (dostęp 14.09.2024)
- [4] https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwas_askorbinowy (dostęp 14.09.2024)

SYNTEZA CHIRALNYCH OKSAZOBOROLIDYN I ZASTOSOWANIE ICH SPROTONOWANYCH FORM, JAKO KATALIZATORÓW W ASYMETRYCZNEJ REAKCJI DIELSA-ALDERA

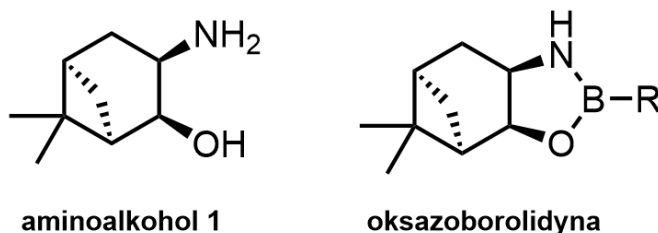
MICHAŁ TARNAWSKI

Klasa 4b

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

Opiekun naukowy: dr hab. MAREK KRZEMIŃSKI, prof. UMK

Celem projektu była synteza chiralnych oksazaoborolidyn, poprzez kondensację odpowiednich kwasów boronowych z aminoalkoholem **1** o szkielecie węglowym wywodzącym się z (–)-β-pinenu (Schemat 1). Otrzymane związki zostały sprawdzone pod kątem aktywności katalitycznej w asymetrycznej reakcji Dielsa-Aldera po ich uprzednim sprotonowaniu kwasem trifluorometanosulfonowym. Jako modelowy przykład przyjęto reakcję między akrylanem etylu i cyklopentadienem. Na podstawie analizy produktów przeprowadzonych reakcji, udało się wykazać pożądaną aktywność części testowanych katalizatorów.



Schemat 1: Struktura aminoalkoholu **1** oraz produktu jego kondensacji z odpowiednim kwasem aryloboronowym; R – aryl

Literatura:

- [1] R. B. Woodward et al., *J. Am. Chem. Soc.* **1952**, 74, 17, 4223–4251;
- [2] R. B. Woodward et al., *Tetrahedron* **1958**, 2, 1-2, 1-57;
- [3] M. Gates, G. Tschudi, *J. Am. Chem. Soc.* **1952**, 74, 4, 1109–1110;
- [4] S. Hasimoto, N. Komeshima, K. Koga, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1979**, 10, 437–438;
- [5] T. Inukai, M. Kasai, *J. Org. Chem.* **1965**, 30, 3567-3569;
- [6] E. J. Corey, T. Shibata, T. W. Lee, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, 124, 15, 3808–3809;
- [7] R. Booblan, R. J. Chein, *Org. Lett.* **2021**, 23, 17, 6760-6764

