

GŁOS Z PROBÓWKI

Numer **10**
Maj 2011



GŁOS Z PROBÓWKI - gazeta Naukowego Koła Chemików Uniwersytetu Jagiellońskiego **REDAKCJA:** ul. Ingardena 3/100, 30-060 Kraków **ADRES INTERNETOWY:** nkch.chemia.uj.edu.pl **E-MAIL:** nkchglos@chemia.uj.edu.pl **AUTORZY TEKSTÓW:** Ewelina Bryczek, Monika Ciechomska, Karol Dudek, Magda Garnysz, Michał Kawa, Zofia Krasińska, Adam Mercik, Michał Płotek, Karol Sobiecki, Łukasz Woźniak. **PROJEKT OKŁADKI:** Monika Parafiniuk. **KOREKTA:** Karol Dudek, Magda Garnysz, Agata Piaskowska. **REDAKCJA I DOBÓR MATERIAŁÓW:** Karol Dudek.





Ostatni dzwonek przed maturą

Warsztaty



Dziękujemy za wsparcie!



Prof. dr hab. Grażyna Stochel



Dr Zofia Kluz



Dr Ewa Odrowąż



Dr Michał M. Poźniczek



Okiem redaktora...

Wielu z nas spotyka się z Nimi podczas zajęć, podczas codziennego życia na WCh UJ, podczas załatwiania różnych spraw związanych z tokiem studiów czy pracą laboratoryjną. Pracownicy niebędący nauczycielami akademickimi. W tej ogromnie reprezentowanej grupie osób jest wielu, którzy codziennie ułatwiają nam życie oraz sprawiają, że studiowanie staje się przyjemniejsze i łatwiejsze.

Zakładowi pracownicy techniczni i laboranci. Znamy ich wielu, znane są legendy jak to ta pani przyjmie lekko brudną kolbkę, a ta nakrzyczy i każe umyć. Na pierwszym roku spotykamy panie: Wiesławę Krynicką, mgr inż. Joannę Dębowską, Józefę Kurek i Marię Nowicką, mające swoje królestwo na parterze. To One z precyzją i odpowiednią atencją przygotowują dla nas „koktajl jonowy”, próbkę kwasu octowego czy soli baru, który to mamy za zadanie oznaczyć stosując analizę wagową. W roku drugim przenosimy się na trzecie i drugie piętro. Na chemii organicznej spotykamy dwie panie: Renatę Sadowską i Sylwię Piekut. Żał, że młodszy koledzy i koleżanki nie mogli poznać pani Małgorzaty Kunz, człowieka legendy. Pani Małgorzata wzbudzała sympatię już od pierwszego spotkania, nigdy też nie była sama. Zawsze, gdziekolwiek się przemieszczała, w jej ustach znajdował się charakterystyczny dymiący papieros. Do codzienności należały hospitacje (wraz z papierosem) pokoju benzenowego czy nalewanie oleum („na oko”), również w towarzystwie nieodłącznego przyjaciela. Pani Małgorzata – wszechmocna w granicach trzeciego piętra – potrafiła też wszystko znaleźć, naprawić, doradzić w każdej sprawie. Jej zarażający entuzjazm, przebojowość i otwartość na drugiego człowieka to cechy oddające w całości Jej swoiście dydaktyczne usposobienie, które na zawsze pozostanie w naszej pamięci.

Zostańmy na chwilę przy kultowym imieniu Małgorzata, by zejść piętro niżej. Tu spotykamy równie przebojową i przyjazną osobę – panią inż. Małgorzatę Kuniewicz. Towarzyszy naszym zmaganiom z chemią fizyczną na jednej z sal. Zawsze pomocna, uśmiechnięta, pełna wigoru.

W sali obok urzęduje pani Maria Filipczyk, postać niezwykle pogodna, niepozorna, wielkiej kultury. Jej charakterystyczne „dzień dobry, dzień dobry” dublowane za każdym razem sprawia, że nawet widmo kolokwium z najgroźniejszym asystentem nie jest przytłaczające.

Drugi rok to również powrót na parter. Tu osoba pani mgr inż. Joanny Tuz-Balińskiej. Wspomnieć należy również postać pani mgr Haliny Majcherczyk, z którą „starsi” studenci mieli okazję się zetknąć, a dodam iż te zetknięcia zawsze były bardzo miłe.

Na roku trzecim wspinamy się na sam szczyt – technologia. Tutaj wreszcie jakiś mężczyzna za sterami laboratoryjnymi – pan Janusz Jachym, ujmujący

wszystkich swoją serdecznością.

Wśród szarych eminencji trzeba wymieć także inne postaci: panią mgr Wandę Góralik, specjalistkę od IR-u, destylacji i całej rzeszy innych rzeczy. Pani Wanda to osoba o niezwykle rozległej wiedzy. Gdy mam jakieś wątpliwości związane z preparatyką związków organicznych, wiem, że jakiegokolwiek nie byłoby to pytanie, zawsze otrzymam poprawną i pełną odpowiedź. Pani Wanda jest osobą niezwykle zapracowaną. Od rana do nocy wykonuje pomiary IR. Do częstych obrazków należą chwile, gdy studenci wykonujący pod jej czujnym okiem destylację próżniową o godzinie dziewiątej rano, spotykają ją o godzinie dwudziestej, kiedy robi pomiary IR dla pracowników i studentów.

Pan mgr Paweł Broś – człowiek orkiestra – uczy w szkole, prowadzi pokazy, redaguje podręczniki szkolne i czasopisma. Robi jeszcze niezliczenie wiele innych rzeczy niemożliwych do wymienienia. Prowadził zajęcia z *Technicznych środków nauczania w chemii*, a Jego głos i mentorskie rady dla młodych eksperymentatorów można usłyszeć w każdy czwartek w sali audytorijnej. Każdy, kto zetknął się z panem Pawłem, wie o jego ujmującym poczuciu humoru oraz dystansie do siebie i świata, które sprawiają, że kontakty z nim należą do niezwykle przyjaznych.

Nie sposób wymienić wszystkich, których bym chciał. Panie z dziekanatu, drogie panie pracujące w szatni, które zawsze obdarują studenta przyjaznym słowem i uśmiechem. Panie sprząające, „pan z lochów”, który pichci codziennie obiady, panowie portierzy.

Wszystkim tym, wymienionym i niewymienionym, chcemy bardzo serdecznie podziękować za ich oddanie i codzienną pracę. Chylimy dzisiaj przed Państwem czoła i jesteśmy szczerze wdzięczni za to, że jesteście.

To już ostatni numer *Głosu* w tym roku akademickim. Bardzo się cieszę, że byliście z nami. Koniec jakiegoś etapu jest zawsze okazją do podsumowania. Wydaliśmy trzy numery naszej gazetki, wszystkie rozeszły się w całości. To bardzo cieszy i motywuje do dalszej pracy.

W tym miejscu dziękuję osobom, bez których nie byłoby możliwe wydawanie „Głosu z próbówki”. Pani prof. dr hab. Grażynie Stochel - naszej drogiej pani dziekan bardzo dziękuję za fundusze wydziałowe przeznaczone na druk gazetki. Dziękuję wszystkim, którzy znoszą trudy współpracy ze mną przy każdym numerze, tj. Pani Prezes NKCh Monice Parafiniuk (projekty okładek), Sergiuszowi Furmaniakowi, Magdalenie Garnysz (korekta II i III), Agacie Piaskowskiej (skład). Dziękuję serdecznie wszystkim autorom poszczególnych artykułów, osobom, które wspierają mnie swoją ciężką fizyczną pracą podczas transportowania *Głosu* z drukarni i tym wszystkim, którzy dzielili się ze mną swoimi cennymi, często krytycznymi uwagami. Za wszelkie przejawy zainteresowania bardzo serdecznie dziękuję i łączę nadzieję, że pozostaniecie z nami w roku następnym.

Wszystkim życzę powodzenia w sesji letniej, dużo wakacyjnego odpoczynku i naładowania energii do pracy w kolejnym, bogatym w dydaktyczne doznania roku akademickim 2011/2012.

Marzenia o nowym panelu...?

Wszyscy wiemy, że dydaktyka chemii nie jest na naszym wydziale traktowana na równi z chemią nieorganiczną, fizyczną, organiczną czy analityczną. Smutne, że Uniwersytet Jagielloński, który nazywa siebie postępowym i nowoczesnym, po macoszemu obchodzi się z tą niezwykle istotną gałęzią nauk chemicznych. Dydaktyka chemii jest dziedziną, którą usytuować można na pograniczu chemii i nauk pedagogicznych [1]. Objektami jej badań są, jak wskazuje A. Galska-Krajewska i K. Pazdro, m.in. problemy związane z opracowywaniem i unowocześnianiem metod i technik uczenia się chemii, przygotowaniem strategii kształtowania pojęć chemicznych oraz zasad rozwoju samokształcenia [2]. Do tego precyzyjnego opisu warto dodać kilka spośród mrowia kierunków badań, jakimi zajmuje się dydaktyka chemii tj. opracowanie i badanie efektywności kursów akademickich w systemie E-learning i B-learning, tworzenie oraz aplikacja w multimedialnych materiałach dydaktycznych (np. www.chemiawlo.pl), rola wizualizacji w kształceniu chemicznym, wdrażanie i badanie efektywności nowoczesnych narzędzi dydaktycznych w nauczaniu chemii, czy opracowywanie programów, podręczników oraz pomocy dydaktycznych dla uczniów oraz nauczycieli gimnazjum i LO. Jak obrazuje wyraźnie ostatni z przedstawionych powyżej kierunków badań, dydaktyka chemii pełni rolę służebną wobec nauczycieli i innych osób biorących udział w procesie kształcenia, dostarczając przesłanek teoretycznych i norm praktycznych, które mogą przyczynić się do podnoszenia efektywności procesu edukacyjnego [3].

Badania dydaktyczne przebiegają według takiego samego schematu, jak te polegające na badaniu stereoselektywności danej reakcji chemicznej, unowocześnianiu procesu technologicznego, czy obliczeniach o charakterze kwantowo-mechanicznym. Wszystkie one składają się z tych samych etapów [4]:

1. Zaistnienie sytuacji problemowej.
2. Formułowanie problemu.
3. Formułowanie hipotezy lub hipotez roboczych.
4. Przewidywanie skutków.
5. Empiryczne weryfikowanie hipotezy (lub hipotez).
6. Sprawdzanie słuszności rozwiązań.
7. Wnioskowanie końcowe.

Na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, czy Uniwersytecie im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie, nikt nie ma wątpliwości co do ogrom-

nej roli jaką pełni w świecie nauk przyrodniczych dydaktyka chemii. Kiedy my, mając jeden z najlepszych Zakładów Dydaktyki Chemii w Polsce (i jest to opinia powszechna wśród osób spoza UJ), traktujemy ją z przymrużeniem oka, pamiętamy że każde odkrycie było zapoczątkowane wcześniejszym uczeniem się. Fakt, że w pracach wielkich dydaktyków nie roi się od zrozumiałej dla wąskiego grona terminologii, wynika z natury twórców tych prac, bowiem pragną Oni by czytelnik zrozumiał jak najwięcej.

Dlaczego zatem nie pozwolić by studenci Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego mogli na studiach II stopnia spośród mrowia dostępnych paneli specjalizacyjnych, mieć do wyboru i ten z dydaktyki chemii? Poniżej przedstawię moją wymarzoną wizję takiego panelu. Jego istnienie nie zagroziłoby istnieniu innych. Przecież studenci sami dokonują wyboru paneli specjalizacyjnych, więc przy braku wystarczającej ilości chętnych kursy po prostu nie zostałyby uruchomione. Wśród wymienionych przeze mnie w tabeli przedmiotów znajdują się także te, które realizowane są w ramach zajęć Dydaktyka II, lecz w mniejszym zakresie tematycznym. Większość z nich jest jednak nowa i wymaga wpisania do katalogu kursów. Podkreślam, iż jest to tylko moje marzenie, które nie dojdzie, jak sądzę, do skutku. A nawet jeśli tak się stanie, to sam go nie doświadczę.

Żyję w głębokim przekonaniu, że taki panel na Wydziale Chemii UJ jest potrzebny. Oczywiście ktoś powie: „Nie jesteśmy Uniwersytetem Pedagogicznym”. Owszem nie jesteśmy, ale taka inwestycja zwraca się nam jako wydziałowi w 100%. Dobrze wykształceni i przygotowani nauczyciele, twórcy programów oraz autorzy podręczników i pomocy dydaktycznych, pozwalają na podniesienie poziomu kształcenia, na który ciągle narzekamy. Na studia chemiczne przychodziliby uczniowie z większą i bardziej ugruntowaną wiedzą. To z kolei zwiększyłoby liczbę osób, które w lepszym stopniu będą przygotowane do pracy naukowej, a to kolejna korzyść dla Uniwersytetu.

Pod tabelką zamieszczam opisy przedmiotów, które mogłyby być realizowane w ramach panelu Dydaktyka Chemii. Używam czasu teraźniejszego, gdyż według Kubusia Puchatka to pomaga spełniać marzenia.

Dydaktyka Chemii			
Przedmiot/Kurs	Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
Rok I Semestr 2			
Biochemia w programach szkolnych*	15W+30L	4	E
Metody aktywizujące w nauczaniu chemii*	15W+15S	3	Z
Technika eksperymentu dydaktycznego*	15W+30L	4	E
Pomiar dydaktyczny*	15S	1	Z
Współczesne aspekty nauczania chemii	30W+60ĆW	8	E
Metodologia tworzenia programów nauczania z chemii	15W+15S	3	E
Przygotowanie nauczyciela chemii do lekcji	30S	3	Z
Techniczne aspekty pracy nauczyciela chemii	15W+10ĆW	2	Z
Mikronauczanie w chemii	15S	1	Z
Utrwalanie wiedzy w kształceniu chemicznym	15S	1	Z
Razem I rok	330	30	1
Rok II Semestr 3 i 4			
Wykłady do wyboru	60W	6	Z lub E
Seminarium magisterskie	60S	4	Z
Pracownia magisterska	500	50	Z
Razem II rok	620	60	
Historia Chemii	30W	3	E

*Przedmioty te są realizowane w innym lub takim samym jak podano wymiarze godzin w ramach kursów Dydaktyka II.

Bibliografia:

- [1] Burewicz A., *Zakres i metodologia badań w dydaktyce chemii jako subdyscyplinie dydaktyki ogólnej*, [w:] Burewicz A., Gulińska H., *Dydaktyka Chemii*. Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 21-47.
- [2] Galska-Krajewska A., Pazdro K.M., *Dydaktyka chemii*, PWN, Warszawa 1990.
- [3] Okoń W., *Związki między dydaktyką ogólną a dydaktykami przedmiotowymi*, Nowa Szkoła 43, 5/1987.
- [4] Burewicz A., *opus citatum*.

Biochemia w programach szkolnych składa się z części wykładowej i laboratoryjnej. Podczas wykładów przedstawiany jest zarys historii biochemii i najważniejsze osiągnięcia w tej dziedzinie. Elementy biochemii statycznej, takie jak struktura i funkcja naturalnych związków organicznych, wybrane metody badania struktury białek i kwasów nukleinowych oraz elementy biochemii dynamicznej w postaci procesu fotosyntezy i procesu biosyntezy białek. W części laboratoryjnej studenci wykonują próby jakościowe na wykrywanie tłuszczów, aminokwasów, białek, cukrów i kwasów nukleinowych.

Proponowana literatura:

1. Kędryna T., *Chemia ogólna z elementami biochemii*. ZamKor, Kraków 2007.
2. Kleina A., Noworytko J., *Skrypt do ćwiczeń z biochemii*, UJ, Kraków 1986.
3. Kozik S., Turyna B., *Molekularne podstawy biologii*, Wyd. Zamiast korepetycji, Kraków 1998.

Metody aktywizujące w nauczaniu chemii – zadaniem tego kursu jest przygotowanie do prowadzenia kształcenia chemicznego metodami aktywizującymi. Kurs przedstawia m.in. charakterystykę metod aktywizujących, zasady pracy grupowej i prowadzenia dyskusji. Opisuje również czynniki motywacji uczniów. Przegląd metod aktywizujących (na przykładach z chemii) obejmuje następujące pozycje: burza mózgów, drama, haki pamięciowe, sąd nad poglądem, metoda przypadków, inscenizacja, mapa pojęciowa, metaplan, drzewko decyzyjne, analiza SWOT, dywanik pomysłów, symulacja, metoda ról, szkielet ryby, akwarium, TNG, zagadka kryminalna, kula śnieżna, dyskusja panelowa, metoda projektów oraz metoda modułowa. Omawiane są także gry dydaktyczne (m.in. gry wyobraźni, quizowo-turniejowe, sytuacyjne), metody waloryzacyjne czy charakterystyka nauczania zdalnego. Studenci podczas seminarium sami opracowują i prezentują wybrane przez siebie metody i ich zastosowanie podczas konkretnych lekcji na danym szczeblu kształcenia z chemii.

Proponowana literatura:

1. Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B.: *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących*. Zakład Wydawniczy SFS, Kielce 2000,
2. Borowska B., Panfil V.: *Metody aktywizujące w edukacji biologicznej, chemicznej i ekologicznej*, Wydawnictwo TEKST, Bydgoszcz 2001,
3. Miranowicz N., *Aktywizacja procesu kształcenia*, [w:] Burewicz A., Gulińska H., *Dydaktyka Chemii*. Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 245-279,
4. Brudnik E., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie 2*, Oficyna Wydawnicza Nauczycieli, Kielce 2003.
5. Adamczuk E., *Uczymy się przez humor*, Wyd. UMCS, Lublin 1997.
6. Fenstermacher G., Soltis J. F., *Style nauczania*, WSiP, Warszawa 2000.

Technika eksperymentu dydaktycznego – na wykładach studenci zapoznają się z funkcją eksperymentu chemicznego w nauczaniu, rolą środków dydaktycznych w kształceniu chemicznym, sposobem zastosowania tzw. ciekawych

eksperymentów w polskiej szkole. Poznają różne formy realizacji zasady pogłębłości w odniesieniu do eksperymentu dydaktycznego, nauczanie metodą problemową – interpretacja wyników doświadczeń na różnych etapach kształcenia. Zajęcia laboratoryjne wyposażają studentów w praktyczne umiejętności wykonywania trudnych, ale efektywnych doświadczeń, które wykonywane w szkole wzbudzają zainteresowanie uczniów chemią:

- Doświadczenia chemiczne w kuchence mikrofalowej
- Efektywne reakcje utleniania-redukcji
- Reakcje oscylacyjne
- Doświadczenia chemiczne w skali mikro
- Właściwości substancji w niskich temperaturach
- Ciekawe reakcje barwne
- Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi dydaktycznych w nauczaniu
- Konstrukcja m.in. kolorymetru szkolnego.

Proponowana literatura:

1. Burewicz A., Gulińska H., Miranowicz N., *Chemia, która zadziwia*, OFEK, Jelenia Góra 1993.
2. Sękowski S., *Efektowna chemia*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984.
3. Roesky H. W., Möckel K., *Niezwykły świat chemii*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2001.
4. Bernard P., Broś P., Kluz Z., Poźniczek M. M., *Doświadczenia chemiczne jako forma wspomagająca nauczanie chemii*, Orbital, 1/2008, Warszawa 2008, s.36.
5. Bernard P., *Szkolny eksperyment ilościowy – termochemia, część I*, Niedziałki 4/2010.
6. Lühken A., Eksperymenty szkolne w domowej kuchence mikrofalowej, Niedziałki 1/2010.

Pomiar dydaktyczny – zadaniem kursu jest przygotowanie do samodzielnego konstruowania różnorodnych narzędzi kontroli wiedzy i umiejętności ucznia oraz do poprawnego oceniania. Kurs stanowi także próbę odpowiedzi na pytania: Co i dlaczego kontrolować? Jak kontrolować? Jakimi narzędziami kontrolujemy? Jaka jest różnica pomiędzy stopniem a oceną? Studenci podczas zajęć poznają charakterystykę różnorodnych typów zadań (ich wady i zalety), metody i rodzaje kontroli. Konstruują sprawdzian własnego autorstwa ze wskazanego działu, który następnie jest rozwiązywany przez uczniów z jednego z krakowskich liceów.

Proponowana literatura:

1. *Jak kształcić studentów chemii i kierunków pokrewnych?* Podręcznik nauczyciela akademickiego pod redakcją Iwony Maciejowskiej, Wydział Chemii UJ, Kraków 2008.
2. Niemierko B., *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2007,
3. Sołtys D., Szmigiel M., *Doskonalenie kompetencji nauczania w zakresie diagnozy edukacyjnej*. ZamKor, Kraków, 2002,
4. Szternberg A., Gmoch R. (red.), *Zadania testowe z chemii jako narzędzia sprawdzania i doskonalenia wiedzy uczących się*. Wyd. Skryptowe UO, Opole 1999,
5. Niemierko B., *Ocenianie bez tajemnic*. Warszawa, WSiP.

Współczesne aspekty nauczania chemii – podczas wykładów i ćwiczeń studenci zaznajamiają się m.in. z zastosowaniem metody nauczania chemii przez odkrywanie (dociekanie naukowe) oraz nauczania kontekstowego. W sposób wnikliwy zapoznają się z klasyfikacją i charakterystyką metod kształcenia chemicznego:

- Różnorodnością metod nauczania chemii stosowanych w systemie klasowo-lekcyjnym.
- Różnym podziałem metod nauczania m.in. wg. Harabaszewskiego, Kiriuszki, Okonia, czy Nawroczyńskiego.
- Charakterystyką i oceną efektywności metod podających.
- Charakterystyką i oceną efektywności metod poszukujących.

Omawiana jest także problematyka wpływu organizacji edukacji chemicznej na przebieg procesu uczenia się chemii, funkcjonowanie organizacyjnych form uczenia się chemii, konstrukcja i problematyka egzaminu maturalnego i gimnazjalnego, sposoby nauczania chemii na świecie, indukcja i dedukcja w kształceniu chemicznym, korelacja kształcenia chemicznego z biologią, fizyką i matematyką, aspekty historyczne na lekcjach chemii, wspieranie edukacji chemicznej przez organizacje i instytucje pozaoświatowe, praca z uczniem zdolnym, przygotowanie uczniów do olimpiad i konkursów, matura międzynarodowa z chemii i przygotowywanie do niej uczniów. Istnieje możliwość prowadzenia wybranych zajęć w języku angielskim.

Proponowana literatura:

1. *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002.
2. Galska-Krajewska A., Pazdro K., *Dydaktyka chemii*, PWN, Warszawa 1990.
3. Kluz Z., Odrowąż E., Poźniczek M.M., *Przygotowanie absolwentów gimnazjum do percepcji treści chemicznych w szkołach ponadgimnazjalnych*, Niedziałki 3/2010.
4. Gulińska H (red.), *Nowe wyzwania dydaktyki chemii*, Poznań 2008.
5. Konieczna M., *Eksperymentalne rozwiązywanie zadań problemowych w chemii*, WSiP, Warszawa 1992.
6. Kluz Z., Krzeczowska M., Odrowąż E., Poźniczek M.M., *Jak przygotować ucznia do egzaminu maturalnego z chemii*. Chemia. Kształcenie w zakresie podstawowy, WSiP, Warszawa 2004.
7. Łopata K., *Chemia a środowisko. Zbiór doświadczeń*, WSiP, Warszawa 1994.
8. Tomaszewski T., *Procesy percepcji. Myślenie i rozwijanie problemów. Podejmowanie decyzji*, PWN, Warszawa 1995
9. Maciejowska I, *Chemical education outside a classroom step by step. Gamtamoklinis ugdymas*, Natural Science Education, 2007, Nr. 3(20), 51-58.

Metodologia tworzenia programów nauczania z chemii - podczas wykładów studenci zapoznają się z pojęciem programu nauczania oraz sposobami jego konstrukcji. Poznają sposoby analizy materiału nauczania m.in. metodę grafów, metodę macierzy, metodę „ruler i eruler”, metodę Mechenera. Podczas zajęć seminaryjnych podejmowana zostaje próba wykorzystania wiedzy zdobytej na

wykładzie do konstrukcji fragmentu własnego programu nauczania.

Proponowana literatura:

1. Kluz Z., Poźniczek M. M., *Konstruowanie programów nauczania*, Wiadomości Opinie Myśli, WOM, 2, Lublin 1998.
2. Kluz Z., *Metodologia tworzenia programów nauczania*, [w:] *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 49-74.
3. Komorowska H., *O programach prawie wszystko*, WSiP, Warszawa, 1999.
4. Kluz Z., Poźniczek M.M., Odrowąż E., Kandia A., Łopata K., Warchoła A., i inni: *Chemia w gimnazjum. Chemia i my. Scenariusze lekcji. Karty pracy*, WSiP, Warszawa 2004.
5. Kluz Z., Poźniczek M.M., Odrowąż E., *Program nauczania chemii w liceum ogólnokształcącym – poziom rozszerzony*, Fundacja PRO CHEMIA przy Wydziale Chemii UJ, Kraków 2002.
6. Kluz Z., Poźniczek M.M., Odrowąż E., *Chemia. Kształcenie w zakresie podstawowym. Program nauczania w liceum ogólnokształcącym, liceum profilowanym i technikum*. (wpisany do rejestru MEN – DKOS-4015-33/02) WSiP, Warszawa 2001.
7. Kluz Z., Poźniczek M.M., Odrowąż E., *Chemia. Poradnik dla nauczyciela i program nauczania dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum*, WSiP, Warszawa 2002.

Przygotowanie nauczyciela do lekcji chemii - podczas zajęć seminaryjnych omawiane są typy przygotowania nauczyciela do lekcji, tj. przygotowanie formalne, merytoryczne i metodyczne oraz znaczenie zajęć pozalekcyjnych w procesie rozwijania zainteresowań u uczniów. Studenci konstruują konspekty i plany pracy z uczniami w czasie kółek chemicznych w liceum i gimnazjum.

Proponowana literatura:

1. Poźniczek M. M., *Przygotowanie nauczyciela do lekcji*, [w:] *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 517-547.
2. Kluz Z., Łopata K., Poźniczek M. M., Fryt Z., *Ćwiczenia z metodyki nauczania chemii*, Skrypt UJ, Kraków 1993.
3. Stobiński J. *Chemiczne kółko zainteresowań w szkole średniej*, WSiP, Warszawa 1974.
4. Odrowąż E., Kluz Z., Poźniczek M. M., *Programy sprawa wciąż aktualna. Cz. I-Klasa I LO.*, Chemia w Szkole, 4/1996.
5. Odrowąż E., Kluz Z., Poźniczek M. M., *Programy sprawa wciąż aktualna. Cz. II-Klasa II LO.*, Chemia w Szkole, 5/1996.
6. Banaszkiewicz S., *Przygotowanie się nauczyciela do lekcji chemii*, Chemia w Szkole, 1/1971.

Techniczne aspekty pracy nauczyciela chemii - w ramach wykładów omawiana jest następująca tematyka: znaczenie i rola szkolnej pracowni chemicznej, główne zagrożenia podczas wykonywania doświadczeń, zapobieganie i pierwsza pomoc w razie wypadku, analiza wybranych doświadczeń pod kątem ich bezpieczeństwa, podstawowe wyposażenie pracowni chemicznej. W ramach ćwiczeń studenci biorą udział w pokazach „Spotkanie z ciekawą chemią”, realizowanych przez Zakład Dydaktyki Chemii, pomagają przy organizacji Wojewódzkiego Konkursu Chemicznego oraz Sesji Naukowych dla Nauczycieli Chemii i Przyrody.

Proponowana literatura:

1. Łopata K., *Wyposażenie szkolnej pracowni chemicznej*, [w:] *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 461-515.
2. Gorczyca P., Maciejowska I., Wilamowski J., *Bezpieczeństwo w laboratorium chemicznym. Praktyczny poradnik nauczyciela*, Wydanie internetowe stan na dzień 2 maja 2011.
3. Kluz Z., Poźniczek M. M., Patriak A., Knap M., *Doświadczenia chemiczne prezentowane za pomocą grafoskopu*, WSiP, Warszawa 1996.
4. Majka M., Stepnowski P., *Bezpieczeństwo, ochrona zdrowia i środowiska w nauce i edukacji. Materiały informacyjne i szkoleniowe*. Wydanie internetowe stan na dzień 2 maja 2011.
5. Piosik R., *Doświadczenia chemiczne z lotnymi i trującymi substancjami-bez wyciągu*, Chemia w Szkole, 3/1995.

Mikronauczanie w chemii - seminarium zakłada zaznajomienie studentów z podstawami mikronauczania. Następnie podczas kolejnych spotkań każdy z uczestników prowadzi krótką lekcję. Przebieg lekcji jest rejestrowany za pomocą kamery wideo, a następnie odtwarzany podczas dyskusji, co ułatwia szczegółową analizę jej kolejnych etapów, w tym działania nauczyciela i zachowań uczniów. Lekcja obarczona znacznymi błędami merytorycznymi lub metodycznymi, wskazanymi przez uczestników zajęć, winna być przeprowadzona i zarejestrowana ponownie. Metoda ta ma na celu szybkie i względnie precyzyjne opanowanie złożonych czynności nauczycielskich.

Proponowana literatura:

1. Miranowicz N., *Aktywizacja procesu kształcenia*, [w:] *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 253.
2. Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo „Żak”, W- wa 1996.

Utrwalanie wiedzy w kształceniu chemicznym - podczas zajęć omawiane są takie zagadnienia jak: problem trwałości przyswajania wiedzy, rola motywów uczenia się, formy utrwalania wiedzy, reprodukcja wiadomości, rekonstrukcja wiadomości, systematyzacja wiedzy, stosowanie wiedzy, planowanie ogniwa lekcji służącego utrwaleniu, planowanie lekcji chemii służącej utrwaleniu i planowanie pozalekcyjnej pracy uczniów służącej utrwaleniu.

Proponowana literatura:

1. Orczyk J., *Zarys metodyki pracy umysłowej*, PWN, Warszawa, 1984.
2. Mrowiec H., *Utrwalanie wiedzy w kształceniu chemicznym*, [w:] *Dydaktyka Chemii*, red. Burewicz A., Gulińska H., Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2002, s. 279-311.
3. Kupisiewicz Cz., *Nauczanie programowane*, PZWS, Warszawa 1966.
4. Ardyn M., Galska-Krajewska A., *Mozaiki chemiczne. Gry utrwalająco- kontrolne dla klasy VII.*, Chemia w Szkole, 4/1982.
5. Szelałowska w., Vorbrodt Z., *Utrwalenie wiadomości dotyczących zjawisk redoks*, [w:] Materiały IV Wiosennej Szkoły Problemów Dydaktyki Chemii, Karpacz 1985, Wyd. IKN-ODN Wrocław, 1989, s.372-374.

Karol Dudek

O Erasmusie słów kilka

Trudno jest jednoznacznie ocenić wyjazd do jednej z partnerskich uczelni na stypendium w ramach programu Erasmus w trakcie jego trwania. Z drugiej jednak strony taka okazja przed wakacjami może już się nie przydarzyć, a jak sądzę, warto aby nasi koledzy i koleżanki wybierający się na „Erasmusa” we wrześnie przyswoili sobie kilka ważnych uwag i rad. Mam nadzieję, że choć odrobinę ułatwią im one wyjazdy. Być może większość kwestii, które poruszę, jest im świetnie znana. Być może w niektórych sprawach uznają oni, że nieco przesadzam, ale jeśli choć jedna z uwag okaże się trafna, będzie to dla mnie wielką satysfakcją. Tutaj zobowiązany jestem jeszcze wyjaśnić, że napotkane przeze mnie problemy pojawiły się w Hiszpanii i nie jestem na tyle kompetentny aby móc się wypowiadać na temat stypendium w innych krajach. Chronologiczny nieład przedstawianych przeze mnie uwag może niektórych denerwować, jednakowoż nie uważam aby jakikolwiek porządek i styl miał być dla tego tekstu celem samym w sobie. Po pierwsze...

... wszystko co załatwicie drogą internetową będziecie załatwiać na miejscu raz jeszcze.

Szczęśliwie ten chyba dla większości największy problem udało mi się nieco obejść, ponieważ od początku planowałem wykonanie jedynie projektu badawczego. Niestety, jak się na miejscu okazało, opiekunowie na uczelni zagranicznej niekoniecznie są skorzy do wykonywania założonego w Polsce planu zadań. O każdy banał często trzeba walczyć i dopominać się kilkakrotnie. Również jeśli macie zamiar realizować jakieś kursy proponuję zachować dużą elastyczność we wcześniejszym planowaniu. Trudno zliczyć jak wiele razy słyszałem od znajomych „Erasmusów”, że przyjechali z rozplanowanym semestrem na 30 ECTS, po czym pani/pan opiekun poinformowali ich, że żaden z kursów nie może niestety być realizowany, chociaż ta sama osoba kilka tygodni wcześniej podpisywała tzw. „learning agreement” i nie widziała żadnych przeszkód w jego wypełnieniu. Wtedy rozpoczyna się nerwowe poszukiwanie takich kursów, na które ewentualnie można by chodzić. Kiedy już uda nam się jakoś dojść z tym do ładu i pójdziemy na pierwsze zajęcia z przekonaniem, że wszystko będzie teraz w najlepszym porządku, czeka nas kolejna niespodzianka. Otóż okaże się, że kursy nominalnie realizowane w języku angielskim odbywają się w języku ojczystym. Prowadzący oczywiście zapewni nas, że egzamin możemy napisać po angielsku, ale prędzej czy później rozmyśli się, bo przecież jego angielski nie jest na takim poziomie aby móc takową pracę sprawdzić (oczywiście o ile uda się nam w ogóle z nim dogadać, bo częstokroć jego angielski nie jest na tyle dobry aby to było możliwe). Tym sposobem przechodzimy do kolejnego nurtującego problemu...

... Hiszpania angielskim NIE stoi.

Polecam naukę hiszpańskiego. Poszukiwania osoby, z którą można porozumieć się w języku angielskim można niestety porównać do męczarni Diogenesa. . . Przyznam, że gdyby nie pomoc osób mi życzliwych prawdopodobnie nie znalazłbym żadnego mieszkania i nie załatwił właściwie niczego. Tak więc kolejna rada:

Zdobądź jak najwięcej znajomości przed wyjazdem.

Jeżeli istnieje taka możliwość dowiedz się, kto jest lub planuje wyjechać w tym samym terminie co Ty do tego samego miasta. Osoby, które już są na miejscu pomogą Ci w każdej sprawie, ponieważ same przez to przeszły i wiedzą, że to wszystko nie jest łatwe. Z kolei z osobami, które wybierają się za granicę w tym samym okresie co Ty możesz spróbować znaleźć mieszkanie ponieważ. . .

...w Hiszpanii nie możesz liczyć na akademik.

Akademiki w Hiszpanii są tak drogie, że właściwie nie warto poświęcać na tę kwestię więcej czasu.

Przygotuj się na to, że będzie ciężko.

Tak, nawet najbardziej banalne rzeczy przynajmniej na początku będą sprawiać Ci trudności. Zrobienie pierwszych poważnych zakupów może okazać się nie lada wyzwaniem.

Samodyscyplina

Nikt nie będzie wymagał od Ciebie pracy. Nikt nie będzie zmuszał do chodzenia na zajęcia. Jeśli zabraknie Ci samodyscypliny i wewnętrznego przekonania, że nie są to tylko wakacje, to niestety do Polski wrócisz z pustymi rękoma.

Finanse

Moim zdaniem nie jest tak źle, jak wiele osób mówi. 1600 euro stypendium na cztery miesiące powinno wystarczyć każdemu na mieszkanie i wyżywienie. Dołożyć trzeba na pewno do wyjazdów, ale jeżeli doliczy się do tej kwoty pieniądze, które wydałoby się na miejscu w Krakowie to z pewnością wystarczy.

Ostatecznie pamiętaj jednak po co wyjechałeś/aś za granicę. Oczywiście po naukę również, ale chyba przede wszystkim po to aby poznać nową kulturę, nowych ludzi i odwiedzić interesujące miejsca. Druga taka okazja może się więcej nie przytrafić.

Wyjazdy na stypendium zagraniczne na pewno pomagają się usamodzielnąć. Są świetną szkołą życia, którą polecam każdemu mimo tak wielu problemów, czekających na nas po drodze. Jestem przekonany, że nikt ze znanych mi „Erasmusów” nie żałuje swojej decyzji o wyjeździe.

Michał Płotek

Dopalacze – co chemik wiedzieć powinien...

Charakterystyka i efekty działania wybranych dopalaczy

W ostatnim czasie zarówno w Polsce, jak i wielu krajach na świecie zaobserwowano znaczny wzrost popularności substancji odurzających nazywanych potocznie dopalaczami, a także 'legalnymi narkotykami' (ang. 'legal highs').

W Polsce formą walki z dopalaczami było wprowadzanie nowelizacji ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii, a ostatecznie zamknięcie sklepów prowadzących sprzedaż ww. substancji. Wywołało to sprzeciw osób przyjmujących te środki oraz podmiotów związanych z ich produkcją i handlem. Próbowali oni obejść przepisy prawne produkując analogi znanych dopalaczy, wprowadzając dopalaczomaty - automaty wydające te substancje po wrzuceniu specjalnych żetonów, a także otwierając sklepy za granicą i prowadząc sprzedaż internetową.

Omawiane środki odurzające możemy podzielić ze względu na pochodzenie, wyróżniając te pochodzenia roślinnego (np. szafwia wieszczą, powój hawajski, kratom, pieprz metystynowy) oraz syntetyczne (np. TFMPP, BZP, mefedron, JWH-018, metylon). Inne kryterium podziału mogą stanowić efekty obserwowane po zażyciu dopalaczy: pobudzające, euforyzujące oraz halucynogenne.



Dopalacze zdobyły popularność, ponieważ reklamowane były jako legalna i bezpieczna alternatywa dla kontrolowanych prawnie narkotyków, co okazało się nieprawdą. Funkcjonowały one w handlu jako „produkty kolekcjonerskie nie nadające się do spożycia”, więc nie były objęte kontrolą Państwowej Inspekcji Farmaceutycznej.

Substancje tego typu powodują szereg skutków ubocznych. Wykonane analizy skonfiskowanych ze sklepów z dopalaczami substancji wykazały, że zawierały one oprócz substancji odurzających również pestycydy, ołów i rtęć.

Analizy preparatów typu Spice dowiodły, że zawierały one liczne syntetyczne kannabinoidy niewymienione w składzie zamieszczonym na etykiecie produktu. Ponadto rodzaj tych substancji zależał od zadeklarowanego smaku, a nie jego nazwy, co mogło być mylące dla użytkowników.

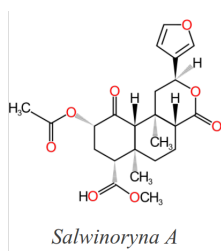
Natomiast analizy przeprowadzone w Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie wykazały, że 18 kapsułek i 27 tabletek z 78 przebadanych próbek zawie-



rały pochodne piperazyny, mimo że nie były one wymienione w składzie umieszczonym na etykiecie. Ponadto na niektórych z nich widniała fałszywa informacja „Produkt nie zawiera benzylopiperazyny”.

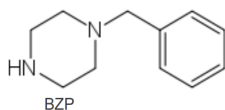
Poniżej przedstawiono charakterystykę i efekty działania wybranych dopalaczy.

Jednym z najbardziej popularnych, w szczególności w Stanach Zjednoczonych, dopalaczy jest **szałwia wieszczka** (*Salvia divinorum*). W Polsce na mocy nowelizacji z dnia 20 marca 2009 r. ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii posiadanie roślin żywych, suszu, nasion, wyciągów oraz ekstraktów z szaławii wieszczkiej jest od 8 maja 2009 roku nielegalne.



Głównym składnikiem aktywnym szaławii wieszczkiej jest salwinoryna A. Tradycyjnie szałwia była używana przez Indian jako środek leczniczy m.in. na ból głowy, biegunkę, reumatyzm czy anemię. Wywołuje ona efekty halucynogenne, między innymi: poprawę nastroju, wrażenia odwiedzania miejsc z przeszłości, uczucie stawania się obiektami, wrażenie synestezji (np. słyszenia kolorów czy widzenia dźwięków). Objawy negatywne po zażyciu występują rzadko i są to najczęściej: zwiększona potliwość, dreszcze, nadmierne wydzielanie moczu. Efekty działania szaławii wieszczkiej są wynikiem pobudzenia receptorów opioidowych κ przez jej główny składnik. W odróżnieniu od wielu innych substancji salwinoryna A nie oddziałuje na receptory serotoninowe.

Postuluje się, że salwinoryna A w niewielkich ilościach ma działanie przeciwdepresyjne, zaś w większych powoduje depresję – w 2006 roku odnotowano przypadek amerykańskiego nastolatka, u którego wskutek nadużywania szaławii rozwinęła się depresja, doprowadzając do udanej próby samobójczej.



Innymi popularnymi syntetycznymi dopalaczami są pochodne piperazyn m.in. BZP (N-benzylopiperazyna), która podobnie jak szałwia wieszczka jest nielegalna od 2009 roku. Mimo tego nadal stanowi ona składnik wielu substancji dostępnych w tzw.

smartshopach.

Produkty zawierające pochodne piperazyny często sprzedawano jako „party pills”, a nawet reklamowano jako substancje pochodzenia roślinnego, czego przyczyną mogła być nazwa podobna do składnika pieprzu – piperyny.

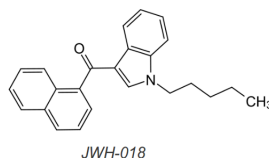
BZP działa psychostymulująco na ośrodkowy układ nerwowy. Jej działanie jest w 1/10 tak silne jak działanie amfetaminy i obejmuje między innymi: euforię,

zwiększoną koncentrację i ogólne pobudzenie, które jest bardzo podobne do tego po zażyciu amfetaminy. BZP stosowana jest również przez młode kobiety jako środek przyspieszający odchudzanie. Dopalec ten powoduje jednak bardzo dużo efektów ubocznych takich jak: bóle i zawroty głowy, krwotoki z nosa, nudności i wymioty, tachykardię, kołatanie serca, ból i drżenie kończyn, problemy z oddawaniem moczu czy zmniejszoną potencję. W odczuciu osób stosujących BZP skutki negatywne są bardziej dotkliwe niż po zażyciu pochodnych fenyloetyloaminy. Efekty odczuwane po zażyciu BZP są wynikiem hamowania wychwytu zwrotnego serotoniny i dopaminy.

Analizy wykazały, że w dopalaczach dostępnych w handlu BZP często występowała w połączeniu z TFMPP, zazwyczaj w stosunku 2:1. Przyjęcie takiej mieszanki wywoływało efekty porównywalne do MDMA lub LSD z amfetaminą.

JWH-018 (naftalen-1-ylo(1-pentyndiol-3-ylo)metanon), główny syntetyczny składnik popularnych „ziołowych” mieszanek typu Spice, jest jednym z najbardziej popularnych syntetycznych kannabinoidów. Wykazuje działanie podobne do 9Δ-THC, będącego składnikiem aktywnym marihuany, gdyż podobnie jak 9Δ-THC działa na receptory kannabinoidowe CB1 i CB2 w mózgu. Jednak ze względu na zupełnie różny metabolizm nie jest wykrywany przy użyciu standardowych domowych testów na obecność narkotyków.

JWH-018 powoduje szereg efektów stymulujących, w tym euforię, brak poczucia upływu czasu, polepszenie nastroju, mniejszą potrzebę snu. Jak wiele dopalaczy, JWH-018 również wywołuje efekty niepożądane, takie jak: nudności, wymioty, bóle głowy, palpitacje serca, niepokój, chwilową utratę przytomności oraz poważniejsze objawy psychiczne m.in. pogorszenie nastroju czy nawet depresję i paranoję. Znane są przypadki uzależnienia spowodowane nadużywaniem produktów typu „Spice”. Po zakazie obrotu produktami zawierającymi JWH-018 na rynku pojawił się jego analog JWH-073.



Analiza substancji odurzających oraz badanie ich efektów i toksyczności wymaga współpracy między laboratoriami kryminalistycznymi i sądowymi i jest utrudniona ze względu na rosnącą liczbę tego typu substancji. Bez tych badań jednak nie ma cienia szansy na powodzenie w walce z dopalaczami...

Monika Ciechomska
Ewelina Bryczek

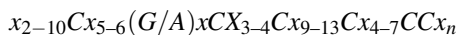
Bibliografia:

- [1] Babu, K. M.; McCurdy, Ch. R.; Boyer, E. W. Clin. Toxicol. 2008, 46, 146-152.
- [2] Bruce M.Z. Cohen; Butler, R. Int. J. Drug Policy 2011, 22 (2), 95-101.
- [3] Butler, R.; Sheridan, J. Harm Red. J. 2007, 4, 18.
- [4] Byrska, B.; Zuba, D.; Stanaszek, R. Problems of forensic sciences 2010, 81, 101-113.
- [5] Piekoszewski, W.; Florek, E.; Przegl. Lek. 2009, 66, 861-865.
- [6] Vardakou, I.; Pistos, C.; Spiliopoulou, Ch. Toxicol. Lett. 2010, 197, 157-162.
- [7] Zimmermann, U. S.; Winkelmann, P. R.; Pilhatsch, M.; Nees, J. A.; Spanagel, R.; Schulz, K. Dtsch Arztebl Int. 2009, 106, 464-467.
- [8] Zuba, D., Byrska, B., Maciow, M. Anal. Bioanal. Chem. 2011, 1-8.

Ludzkie β -Defensyny jako potencjalne nowe antybiotyki

Systematycznie rosnąca liczba szczepów bakterii klinicznych opornych na antybiotyki stwarza coraz większy problem. Nieustannie prowadzone są badania poszukujące nowych leków zwalczających uodpornione mikroorganizmy.

Defensyny są grupą peptydów antydrobnoustrojowych stanowiącą bardzo ważny element odporności, w tym odporności wrodzonej - naturalnej. Wspólnymi cechami łączącymi tę kategorię jest fakt, że są to amfipatyczne peptydy obdarzone ładunkiem dodatnim, zawierające w swej strukturze β -kartki i zazwyczaj sześć reszt cysteinowych tworzących, w charakterystyczny sposób, mostki disulfidowe, które utrzymują zwartą strukturę cząsteczki. W zależności od topologii mostków defensyny dzieli się na trzy klasy: α -defensyny, β -defensyny i cykliczne θ -defensyny. Z kombinatoryki wynika, że istnieje 15 możliwości utworzenia mostków disulfidowych, jednak ich układ jest ściśle określony dla danej klasy. Dla β -defensyn pierwsza cysteina tworzy mostek z piątą, druga z czwartą a trzecia z szóstą (1-5, 2-4, 3-6). Ogólną sekwencję można zdefiniować jako



hBD-1	DHYNQVS·SG·CCLYSACPIFTKIQ·GTGY·RGKAKCCK	36
hBD-2	GIGDPVTCIK·SGAICHVPFCPRRYKQI·GTCG·LPGTKCKKP	39
hBD-3	GIINTLQKYICRV·RG·RCVLSCLPKCEQI·GKCS·TRGKCCRRK	45
hBD-4	EFELDRICG·YGTAQCK·KCRSQDYRI·GRC·PNTYACCLRKWD·ESLINRTKP	50
hBD-5	GLDFSQPFPSGEFAVCESCK·LGRKCK·ECLENKPD·GNC·RLNFLCCRQRI	51
hBD-6	FFDEKCNK·LKSTCN·NCGKNBELI·ALC·QKSLKCCRTIQPCGSIID	45
hBD-7	AIHRLISKRMESHCEA·ECLTFEVKI·GGCRAELAPFCCKNR	41
hBD-8	KFKEICE·RPNNSCD·FCLTEIHV·GRC·LNSQPCCPL	37
hBD-9	RGDLGPVEGHCLN·LSVCRDVCKVVDQI·GAC·RRRMCCRTTWILMPIPTPLIM	55
hBD-11	RECRIR·GNQCCN·QCHENIRI·AYCI·RPGTHCCLQQ	35

Rysunek 1. Struktury pierwszorzędowe wybranych ludzkich β -Defensyn. Oznaczone są reszty tych aminokwasów, które znajdują się w różnych peptydach na tych samych pozycjach. (1)

β -Defensyny w organizmie człowieka

Pierwsza ludzka β -defensyna (HBD-1) została wyizolowana i oczyszczona w 1995 roku z osocza pacjentów z niewydolnością nerek. Drugą wyizolowano ze skóry ze zmianami łuszczycowymi. Kolejne izolowano lub określano ich sekwencję analizując genom. Dzisiaj wiadomo, że istnieje około czterdzieści regionów kodowania dla β -defensyn. Pierwszy klaster genów kodujących β -defensyny *DEFB1* i *DEFB4* znajduje się w chromosomie 8p21-p23 i obejmuje również wszystkie α -defensyny. Następne trzy klastry *DEFB* genów zostały zidentyfikowane w chromosomach 6p12, 20q11.1 i 20p13. Obecność transkryptu tych genów do dziś sprawdza się metodą RT-PCR. Geny kodujące ludzką β -defensynę wykazują podobną organizację. Struktura genomu składa się z dwóch eksonów i jednego intronu. Jedynym wyjątkiem jest gen *DEFB105*, który składa się z trzech eksonów i dwóch intronów.

Działanie przeciwbakteryjne

Skoro β -defensyny są syntezowane przez organizm człowieka jako odpowiedź immunologiczna na obecność wielu bakterii, zaczęto się zastanawiać czy można by było zastosować je jako antybiotyki. Po przeprowadzeniu badań *in vitro* okazało się, że każda z β -defensyn charakteryzuje się zdolnością do niszczenia lub hamowania rozwoju wielu różnych bakterii i grzybów, szczególnie przy niskich stężeniach soli. HBD-1 i HBD-2 są szczególnie skuteczne przeciwko bakteriom Gram-ujemnym, ale stosunkowo słabe przed Gram-dodatnimi. Idąc dalej, HBD-3 jest potężnym środkiem przeciwbakteryjnym o szerokim spektrum działania. Zabija drożdże, bakterie Gram-ujemne i Gram-dodatnie, w tym wankomycyno odporne *Enterococcus faecium*. HBD-2 i HBD-3 wykazują dużo większą skuteczność przeciwko bakteriom tlenowym (100% skuteczności) niż beztlenowym (HBD-2 21,4% i HBD-3 50% skuteczności). W wielu przypadkach odnotowano zahamowanie aktywności przeciwbakteryjnej β -defensyn w obecności chlorku sodu lub różnych kationów dwuwartościowych. Ta obserwacja sugeruje ważny wpływ oddziaływań elektrostatycznych podczas zabijania bakterii. Aby jednak poznać mechanizm działania tych peptydów niezbędna jest dokładna znajomość ich struktur.

Struktura

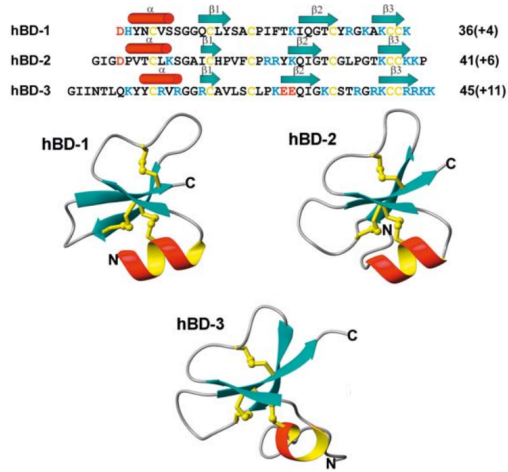
Do tej pory poznano struktury trzeciorzędowe tylko trzech β -defensyn. Na Rysunku 2 widać, że są one bardzo podobne. Rdzeń cząsteczki składa się z trzech β -nici ułożonych prostopadle względem siebie, a taka konformacja utrzymywana jest dzięki trzem wewnątrzcząsteczkowym mostkom disulfidowym. N-końcowy

Tabela 1. Właściwości antyseptyczne wybranych β -defensyn (1).

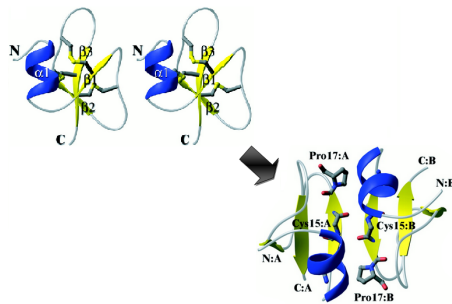
Defensyna	Patogen
hBD-1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i>
hBD-2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Candida parapsilosis</i> , <i>Candida krusei</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , HIV-1
hBD-3	<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus carnosus</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Candida parapsilosis</i> , <i>Candida krusei</i> , HIV-1
hBD-4	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus carnosus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Strep. pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
hBD-28	<i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Strep. pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>
hBD-18	<i>Escherichia coli</i>

fragment cząsteczki tworzy zmiennej długości α -helisę, której położenie względem β -kartki stabilizuje mostek disulfidowy (Cys1-Cys5). Długość tego fragmentu ma wpływ na właściwości biologiczne cząsteczki. C-koniec zazwyczaj zawiera hydrofobowe aminokwasy, a na zewnątrz cząsteczki wyeksponowane są reszty Arg i Lys (ładunek dodatni), przez co peptyd ma właściwości amfifilowe.

Cząsteczki β -defensyn krystalizują jako dimery. Dwie molekuly łączą się w asymetryczny dimer, który jest stabilizowany przez cztery wiązania wodorowe łączące dwie β -nici ułożone względem siebie antyrównolegle oraz przez oddziaływania van der Waalsa. Zarówno dwie β -nici jak i α -helisy i N-końcowe aminokwasy sąsiadujących monomerów są blisko siebie, przez co kształt tego dimeru przypomina „koszyk” z hydrofobową podstawą i polarnym szczytem, ze względu na reszty Arg eksponowane na obrzeżach dimeru. W środku „koszyka” znajdują się mostki disulfidowe. Znajac taką strukturę zaproponowano dwie najbardziej prawdopodobne drogi prowadzące do wyjaśnienia możliwego sposobu oddziaływania β -defensyn z błoną biologiczną.



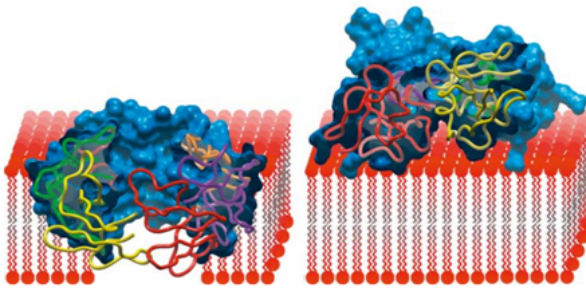
Rysunek 2. Porównanie struktur trzech pierwszych β -defensyn (1). Sekwencje aminokwasów, nad którymi oznaczone są elementy struktur drugorzędowych oraz prezentacja struktur trzeciorzędowych monomerów β -defensyn.



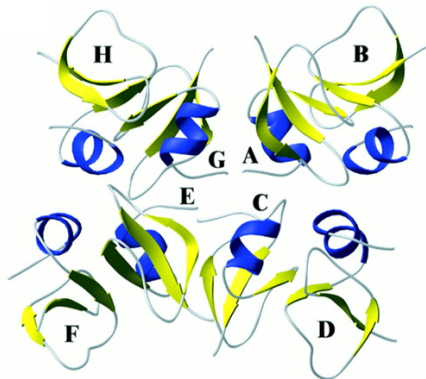
Rysunek 3. Monomery i dimer ludzkiej β -defensyny 2 HBD-2 (3).

Przypuszczalne mechanizmy działania

1. Amfifilowe dimery na zasadzie klina wbudowują się w strukturę błony, a następnie łączą ze sobą tworząc pierścień w taki sposób, że hydrofobowe fragmenty „dna koszyków” oddziałują z łańcuchami alifatycznymi fosfolipidów, a eksponowane reszty Arg na krawędziach pierścienia oddziałują z grupami fosforanowymi. Tak „zakopane” białko tworzy kanał, przez który DNA i RNA mogą po prostu wypłynąć z jądra komórki lub może się tam dostać jakaś niepożądana cząsteczka, która zahamuje lub zakłóci transkrypcję.



Rysunek 4. *Sugerowane schematy oddziaływań β -defensyn z błoną biologiczną (1).*



Rysunek 5. *Oktamer ludzkiej β -defensyny 2 HBD-2. A,B,C,D,E,F,G – monomery HBD-2.*

2. Drugi mechanizm wynika z możliwości łączenia się dimerów w oktamery. Cztery zespoły dimerów stabilizowane są przez niekowalencyjne oddziaływania. Oktamery grupują się tworząc „dywan” wyścielający powierzchnię błony dzięki oddziaływaniom dodatnio naładowanych reszt aminokwasów eksponowanych na zewnątrz białka z grupami fosforanowymi błony. Dzięki temu zostaje zablokowany dostęp do jądra i dalszy rozwój bakterii. Dimery ustawiają się tak, że rdzeń oktamery tworzą N-końce monomerów, a α -helisy zorientowane w taki sposób, że tworzą grzbiet wokół rdzenia. Ten grzbiet tworzy wcięcie w centrum oktamery powyżej i poniżej rdzenia. Taki układ sprawia, że w rdzeniu oktamery uwięzione jest sześć cząsteczek wody, które tworzą jamy. Poza tym taka struktura oktamery jest niedostępna.

Podsumowanie

Przeciwdrobnoustrojowe peptydy uczestniczące we wrodzonej odporności organizmów są antybiotykami nowej generacji. Wytwarzanie syntetycznych peptydów jest obiecującą strategią do uzyskania nowej generacji leków o specyficznym działaniu, które mogłyby mieć zastosowanie zarówno w profilaktyce, jak i w terapii niektórych chorób. Wśród wielu zalet tej grupy peptydów na szczególne uznanie zasługuje szerokie spektrum ich aktywności, natychmiastowe „bójcze” działanie i potencjalnie niski poziom wzbudzenia ewentualnej oporności mikroorganizmów oraz współlistnienie szerokiej aktywności przeciwzapalnej. Do stron ujemnych można zaliczyć wysokie koszty syntezy peptydów, podczas której niezwyklej trudności przysparza selektywne zamknięcie mostów disulfidowych. Należy również opracować sposoby ich osłony przy podawaniu drogą pokarmową lub pozajelitową.

Aktywność β -defensyn słabnie przy zwiększonym stężeniu soli, są wrażliwe na pH, podatne na proteolizę i mogą wywoływać ewentualne uczulenia po ponownym podaniu, a także zakłócać niektóre funkcje biologiczne pacjenta (np. angiogeneza).

Prawdopodobieństwo ich wykorzystania w terapii ludzi czy zwierząt zwiększa fakt, iż oporność bakterii na działanie defensyn jest zjawiskiem rzadkim. W związku z tym poznanie każdego aspektu dotyczącego biologicznej aktywności defensyn może przyczynić się w przyszłości do rozwiązania wielu istotnych problemów związanych z leczeniem chorób u ludzi i zwierząt.

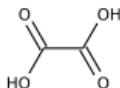
Łukasz Woźniak

Literatura:

- [1] M. Pazgiera, D. M. Hoover, D. Yang, W. Lud and J. Lubkowski, *Human β -defensins*, Cell. Mol. Life Sci. 63 2006 1294–1313.
- [2] CP Hill, J Yee, ME Selsted, and D Eisenberg, *Crystal structure of defensin HNP-3, an amphiphilic dimer: mechanisms of membrane permeabilization*, Science 22 March 1991: Vol. 251. no. 5000, pp. 1481 - 1485.
- [3] D. M. Hoover, K. R. Rajashankar, R. Blumenthal, A. Purii, J. J. Oppenheim, O. Chertov, and J. Lubkowski, *The Structure of Human β -Defensin-2 Shows Evidence of Higher Order Oligomerization*, The Journal Of Biological Chemistry, Vol. 275, No. 42, Issue of October 20, pp. 32911–32918, 2000.
- [4] E. Bagnicka, A. Jóźwik, N. Strzałkowska, J. Krzyżewski, L. Zwierchowki, *Defensyny – alternatywa dla antybiotyków?* Medycyna Wet. 2007, 63 (7).
- [5] B. E. Wiechuła, J. P. Tustanowski, G. Martirosian, *Peptydy antydrobnoustrojowe*, Wiadomości lekarskie 2006, LIV, 7- 8.

Otrzymywanie kwasu szczawiowego z cukru

Chciałbym przedstawić naszym szanownym czytelnikom drugi artykuł z cyklu: „Jak zrobić coś z niczego?”. Opiszę w nim jak z substancji powszechnie dostępnej, sacharozy, otrzymać kwas szczawiowy. Kwas szczawiowy to najprostszy kwas dikarboksylowy. Jego wzór strukturalny wygląda następująco:



Wzorem sumarycznym zapisuje się go jako $(\text{COOH})_2$ lub $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Występuje w postaci białego, krystalicznego ciała stałego rozpuszczalnego w wodzie, o temperaturze topnienia 189°C i gęstości $1,9 \text{ g/cm}^3$. Krystalizuje jako dihydrat. Pod wpływem wysokiej temperatury kwas szczawiowy rozkłada się z wydzielaniem kwasu mrówkowego:



Kwas szczawiowy występuje w wielu roślinach w postaci soli – szczawianów, m.in. w rabarbarze, szpinaku czy wreszcie w szczawiu skąd pochodzi jego nazwa. Jest trujący, ponieważ usuwa z organizmu jeden z makroelementów – wapń, w postaci trudno rozpuszczalnego szczawianu wapnia. Rozpuszczalność kwasu szczawiowego w 100 cm^3 wody wynosi w 20°C 9,5 g, w 90°C 120 g. Jest to popularny w analizie chemicznej reduktor lub czynnik kompleksujący. Przemysłowo otrzymuje się go utleniając glikol etylenowy.

W artykule tym zamierzam opisać inną metodę otrzymywania opartą również na reakcji utleniania, ale bardziej dostępnego przeciętnemu człowiekowi surowca, czyli sacharozy, za pomocą dosyć taniego odczynnika jakim jest kwas azotowy(V).

Syntezę zaczniemy od ustawienia na łaźni wodnej dużej parownicy lub zlewki i wsypania do niej 200 g cukru spożywczego. Następnie dodaje się 25 cm³ stężonego (ok. 65%) kwasu azotowego(V) i ciągle mieszając ogrzewa do temperatury ok. 70-80 °C. W tej temperaturze rozpoczyna się gwałtowna reakcja, której towarzyszy wydzielanie tlenu azotu(IV). Wtedy należy przerwać ogrzewanie i poczekać aż reakcja ustanie. Następnie dodajemy kolejną porcję 25 cm³ kwasu azotowego(V) i powtarzamy czynności. Uważamy, aby mieszanina reakcyjna nie osiągnęła zbyt wysokiej temperatury, co doprowadziłoby do skarmelizowania cukru. Łącznie musimy dodać 250 cm³ kwasu azotowego(V). W parownicy zachodzi reakcja:



Po przereagowaniu ostatniej porcji kwasu całość ochładzamy do temperatury 10 °C i odstawiamy do krystalizacji. Następnie powstałe kryształy odsączamy i przemywamy zimną wodą. Otrzymujemy około 80 g kwasu szczawowego. Doświadczenie należy przeprowadzać pod wyciągiem, w okularach ochronnych i rękawicach z zachowaniem wszelkich środków ostrożności. Podczas reakcji wydziela się trujący tlenek azotu(IV), a kwas azotowy(V) używany w doświadczeniu jest silnie żrący.

Karol Sobiecki

Bibliografia:

[1] <http://vmc.org.pl/articles.php?id=114>

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Oxalic_acid

Złoty napój bogów

Siedząc w akademiku, zajęty zgłębianiem tajemnic chemii kwantowej oraz pisaniem niekończących się sprawozdań, spoglądam od czasu do czasu przez okno. Jeszcze wczoraj widziałem tam w pełni kwitnienia drzewko owocowe, a dziś... całe zielone. Tak, to już wiosna, w pełni swego uroku. Wszelkie prace domowe i rolne już dawno rozpoczęte. Również zwierzęta i owady po długim zimowym odpoczynku nie próżnują. We wszystkich pasiekach daje się słyszeć dźwięczne brzęczenie pracowitych pszczołek. Właśnie ich pracy, a raczej owocom ich pracy, chciałby poświęcić teraz trochę uwagi.

Co możemy znaleźć w ulu?

Nie ulega wątpliwości, że głównym celem pszczół jest produkcja miodu. Służy on jako pożywienie dla całego roju zarówno w sezonie letnim jak i w czasie zimowego snu. Drugim ważnym produktem jest kit pszczeli zwany propolisem. Wykorzystywany jest przeważnie do wszelkich prac „remontowo-konserwatorskich” w ulu, a także chroni pszczoły przed wirusami, bakteriami a nawet grzybami. Jeśli do ula dostanie się niepowołany gość (np. mysz lub inny gryzoń), zostanie on zażądłony na śmierć i gdy pszczoły nie będą mogły go usunąć, za pomocą właśnie propolisu, zostaje on „zmumifikowany”. Warto również wspomnieć o wosku pszczelim, który jest stosowany do tworzenia plastrów.

Apiterapia – jest to leczenie za pomocą produktów pszczelich. Miód jest stosowany w chorobach układów: krążeniowego, oddechowego, pokarmowego, moczowego. Propolis stosuje się w leczeniu czyraków i odleżyn, chorób alergicznych i reumatycznych.

Ile chemii jest w miodzie?

Często stawiamy sobie pytanie „ile jest w tym chemii?” przed zakupem różnych produktów spożywczych. Troszczymy się o zdrowie, aby nasz organizm nie stał się składowiskiem szkodliwych konserwantów i innych bezwartościowych związków. Myślę, że tutaj warto postawić sobie to pytanie, bo odpowiedź będzie zaskakująca. W różnego rodzaju miodach odkryto ponad 300 składników, m.in. cukry, kwasy organiczne, enzymy, pojedyncze aminokwasy, a także hormony i witaminy.

Główne składniki miodu:	
Woda (17-18%)	
Węglowodany (77%)	glukoza (30%), fruktoza (38%), maltoza (5,4%), sacharoza (1,3%)
Kwasy organiczne (0,05-1,2%)	glukonowy, jabłkowy, cytrynowy, mlekowy, bursztynowy, winowy, szczawiowy, masłowy, propionowy, mrówkowy, octowy, benzoesowy, pirogronowy
Białka (0,5%)	albuminy, globuliny
Enzymy	inwertaza, amylaza, oksydaza glukozy
Hormony	acetylocholina, cholina
Witaminy	B1, B2, B6, C, A, PP, kwas foliowy
Pierwiastki	K (4 mg/g), P (0,16 mg/g), Mg (0,05 mg/g), Ca (0,05 mg/g), V (0,05 mg/g), Fe (0,009 mg/g), w śladowych ilościach: Si, S, Cu, F, Zn, Mn, Co, Mb, Cr, I.
Wolne aminokwasy (0,03%)	

Michał Kawa

Bibliografia:

- [1] S. Stangaciu, E. Hartenstein, *Leki z pszczelej apteki*
- [2] B. Kędzia, E. Hołderna-Kędzia, *Leczenie miodem*

XXXIV Ogólnopolska Szkoła Chemii okiem nowicjusza

Czym jest Ogólnopolska Szkoła Chemii? To cykl konferencji studenckich odbywających się dwa razy do roku, wiosną i jesienią, z inicjatywy Akademickiego Stowarzyszenia Studentów Chemii. Organizacja ta zrzesza koła naukowe studentów chemii z całej Polski i ma na celu pogłębienie współpracy między nimi.

W dniach 29.04-03.05.2011 Ogólnopolska Szkoła Chemii odbyła się po raz trzydziesty czwarty, tym razem pod hasłem "Asy Chemii". Organizatorem było Koło Naukowe Chemików UWr "Jeż". Na kilka dni przerwy majowej ponad sto osób zebrało się w Jarnołtówku - niewielkiej miejscowości koło Nysy - aby zaprezentować swój dorobek naukowy oraz posłuchać, czym zajmują się inni.

Na OSChemie wystąpienia mają dwojaki charakter: prezentacji lub posteru, a dodatkowo przyporządkowane są do dwóch kategorii: badania własne lub popularnonaukowe. Stwarza to możliwość wyjazdu studentom z młodszych lat, nie prowadzącym (jeszcze) własnej działalności naukowej na taką skalę, by móc chwalić się wynikami na konferencji.

Naukowe Koło Chemików UJ reprezentowali: Michał Bajczyk, Bernard Czarnecki, Magdalena Garnysz, Maciej Głóg, Patryk Kasza, Zofia Kasińska, Michał Pacia, Marta Pilarczyk, Mateusz Snamina, Łukasz Woźniak oraz Emil Żak. Wśród nich znajdowali się zarówno "starzy wyjadacze", czyli stali bywalcy różnego rodzaju wydarzeń naukowych, jak i zupełnie nieopierzeni nowicjusze, dopiero stawiający pierwsze kroki w świecie konferencji (w tej liczbie również autorka tekstu).

Czym dla niżej podpisanej był XXXIV OSChem? Po pierwsze źródłem stresu i wielu problemów, bo trzeba było na czas przygotować i wydrukować poster, a pilnowanie nieznośnych literówek, formatowania, kolorów i wyskakujących błędów wszelakiego typu nie należy do łatwych zadań i wbrew pozorom zajmuje sporo czasu. Ale po uporaniu się z problemami technicznymi można było zacząć zabawę.

Dlaczego warto pojechać na OSChem nie prowadząc jeszcze badań własnych? Z pewnością nie po to, żeby wygrać nagrodę czy podbić świat - wszak nie od dziś wiadomo, że pierwszą prezentacją nie rzucimy słuchaczy na kolana. Tematyka wystąpienia też, zwłaszcza na początku, może wydawać się mało atrakcyjna lub banalna. Ale gdzieś trzeba się nauczyć sztuki prezentowania wiedzy, a OSChem stwarza do tego idealną okazję. Mówienie o czymś stosunkowo prostym i, wydawałoby się, mało znaczącym, nie różni się od strony technicznej znacząco od prezentowania ważnego odkrycia. Nie oznacza to wcale, że można jechać z byle czym, bo przygotowując każdego wystąpienia powinno się poświęcić odpowiednio dużo pracy i wysiłku. Prezentacje i posteru robione na ostatnią

chwilę, przy najmniejszym możliwym wkładzie energii, widać na pierwszy rzut oka.

Miłym zaskoczeniem jest odkrycie, że współuczestnicy konferencji nie gryzą. Przede wszystkim są to studenci, a więc osoby w naszym wieku. Ci bardziej doświadczeni chętnie służą pomocą i dobrą radą, a błędy przez nas popełniane traktują z przymrużeniem oka (co nie znaczy że je ignorują). Nikt nie wytknie naszych niedociągnięć bezceremonialnie zrzucając nam na głowę wiadro cegieł. Można natomiast liczyć na konstruktywną krytykę, w dużej ilości i z wielu punktów widzenia.

Kolejną zaletą udziału w konferencji jest możliwość obserwowania innych. Mamy okazję do zapoznania się z tym, nad czym pracują studenci chemii z różnych ośrodków naukowych. Wiadomo, że nie wszystko nas zainteresuje, jednak zawsze znajdzie się kilka wystąpień, które otworzą nam oczy, a może nawet zainspirują do podjęcia własnych badań. Dodatkowo możemy podpatrzeć jak to wszystko powinno (albo wręcz przeciwnie) wyglądać. Człowiek uczy się na błędach. Zwykle na własnych, ale na cudzych jest zdecydowanie przyjemniej. Kolejne wystąpienia są wspaniałą okazją do wyciągnięcia wniosków jak nie postępować. Może to dotyczyć kwestii poważniejszych oraz pozornie błażych, na przykład rozmiaru czcionki na prezentacji czy doboru kolorów. Jest to z pewnością cenne doświadczenie, mogące uchronić przed wieloma pomyłkami w przyszłości.

Poza aspektem stricte naukowym OSChem to także integracja z innymi uczestnikami. W czasie konferencji znajdzie się czas zarówno na piesze wycieczki jak i taniec czy imprezowanie do białego rana. W tym roku hitem okazały się stojące w korytarzu piłkarzyki. Wyjeżdżając należy przygotować się na to, że nie będzie wiele czasu na spanie. W ciągu tych kilku dni poznaje się ogromną liczbę ciekawych ludzi, z których każdy wart jest przynajmniej kilku minut rozmowy, niekoniecznie na tematy naukowe. Jak można się domyślić dawka dobrej zabawy na takim wyjeździe jest olbrzymia. Zwieńczeniem konferencji jest odbywający się ostatniego wieczora bal chemika.

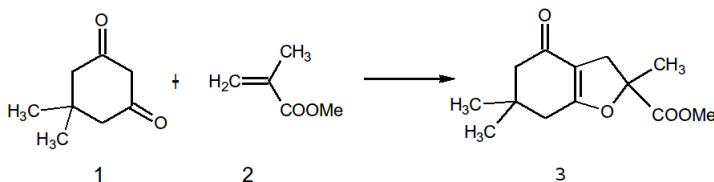
Podsumowując, wyjazd na OSChem był dla mnie bardzo cenny, tak pod względem naukowym jak i rozrywkowym. Zdobyte doświadczenie z pewnością okaże się przydatne w przyszłości, a nawiązane znajomości miejmy nadzieję przetrwają przez cały okres studiów, a może i dłużej. Wszystkim niepewnym i nieśmiałym serdecznie polecam tę formę zapoznania się ze światem nauki.

Magdalena Garnysz

Wykorzystanie CAN w syntezie pochodnych furanu

Wykorzystanie azotanu(V) amonu ceru(IV) (CAN) do syntezy pochodnych pięcioczłonowego związku heterocyklicznego – furanu. Synteza tych związków jest istotna z punktu widzenia otrzymywania skomplikowanych związków naturalnych.

Azotan cerowo-amonowy $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ wykorzystywany jest w tej reakcji jako utleniacz. Porównanie wspomnianego związku z innymi, spełniającymi tę samą funkcję wykazało znaczny wzrost wydajności. Jako reakcję porównawczą wykorzystano reakcję dimedonu 1 z metakrylanem metylu 2 dając pochodną furanu 3.



Rysunek 1. Badana reakcja dimedonu z metakrylanem metylu.

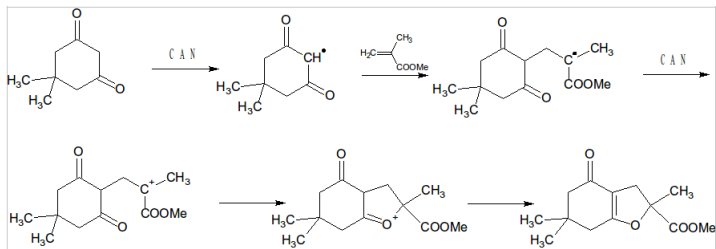
Do porównania oprócz wspomnianego CAN wykorzystano etanian manganu(III)-woda $1/2 - \text{Mn}(\text{OAc})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ oraz węgiel srebra osadzony na celicie.

Podczas trzygodzinnej reakcji, gdy zastosowano sól manganu, nie otrzymano oczekiwanego związku. Z kolei użycie węglanu sodu dało znikomą – 8% wydajność. Natomiast reakcja z udziałem opisywanego związku ceru przebiegła z 88% wydajnością.

Tabela 1. Wydajności oraz warunki przeprowadzonej reakcji.

Utleniacz	Rozpuszczalnik	Temperatura	Czas (h)	Wydajność (%)
$\text{Mn}(\text{OAc})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Kwas etanowy	80°C	3	0
$\text{Ag}_2\text{CO}_3/\text{celit}$	Acetonitryl	refluks	3	8
CAN	Acetonitryl	0°C	3	88

Mechanizm powyższej reakcji został przedstawiony na Rysunku 2. W pierwszym etapie, pod wpływem CAN, odrywany jest kwaśny proton w dimedonie, przez co tworzy się rodnik. Następnie atakuje on wiązanie podwójne, a rodnik migruje na trzeciorzędowy atom węgla. Podczas ponownego utleniania przy pomocy CAN w miejscu rodnika tworzy się karbokation. W kolejnym etapie dochodzi do cyklizacji i ostatecznie otrzymujemy pochodną furanową.



Rysunek 2. Mechanizm reakcji dimedonu z metakrylanem metylu.

Wykorzystanie azotanu(V) amonu ceru(IV) jako utleniacza w tej reakcji ukazuje jego potencjał. Może ono być ciekawym tematem naukowym, gdyż jak do tej pory reakcje tego rodzaju nie zostały dobrze opisane w literaturze.

Adam Mercik

Literatura:

[1] Yong Rok Lee, Tetrahedron, 56 (2000), 8845-8853.

Potrzeba matką wynalazku

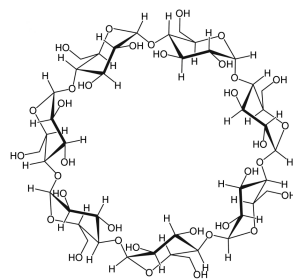
W ciągu ostatnich lat, wraz z postępem w różnych dziedzinach nauki, wzrosło zainteresowanie materiałami optymalnie dostosowanymi do pełnionych przez nie funkcji. Trwają intensywne poszukiwania nowych, tzw. „inteligentnych” materiałów, mających określone właściwości, np. wrażliwość na różnego rodzaju bodźce lub pamięć kształtu. W zakresie samej syntezy chemicznej poszukuje się nowych katalizatorów, elementów zabezpieczających grupy funkcyjne oraz substancji wspomagających rozdzielanie i oczyszczanie produktów. Rozwój szeroko pojętej diagnostyki warunkuje zapotrzebowanie na związki wykrywające drobnoustroje i toksyny obecne w organizmie lub środowisku. Ponadto wiadomo, że większość gałęzi przemysłu poszukuje różnego rodzaju nośników substancji.

Trudno jest uwierzyć, że istnieje jedno proste rozwiązanie pozwalające stworzyć materiały o takich właściwościach. Wystarczy tylko zauważyć, że ze względu na pełnione funkcje, cechą wspólną wszystkich wymienionych substancji jest ich bardzo wysoka selektywność i specyficzność. Okazuje się, że istnieje możliwość idealnego dopasowania do siebie dwóch związków chemicznych. Można to zrealizować przez zwykłe „odbicie” cząsteczki pewnej substancji w jakiejś powierzchni. Sama idea wydaje się być dziecinnie prosta, należy jednak pamiętać, że cząsteczka „odbijana” stanowi swoisty szablon zarówno kształtu jak i rozkładu potencjału elektrostatycznego. Nietrudno więc wnioskować, że na skutek samego „odbicia”, w zastosowanej powierzchni (najczęściej polimeru) pozostaje ślad molekularny, który jest „odlewem” potencjałów elektrostatycznych i sterycznych cząsteczki szablonowej. Taki (przykładowo) polimer ze śladem molekularnym jest w stanie łączyć się z cząsteczkami identycznymi z zastosowanym szablonem, w sposób doskonale komplementarny. Pomysłodawcami takiego rozwiązania byli Breinl i Haurowitz, którzy w 1930 roku ukazali, że w obecności ksenobiotycznych antygenów mogą kształtować się różne struktury przeciwciał poprzez odbicie miejsca wiążącego przeciwciała w powierzchni antygeny [1]. Koncepcję idealnego odwzorowywania konkretnych cząsteczek w powierzchniach polimerów nazwano drukowaniem molekularnym [2].

Badania nad materiałami z nadrukiem molekularnym prowadzone są aktualnie między innymi na naszym wydziale, w Zakładzie Chemii Fizycznej i Elektrochemii. Zespół Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów pod opieką pani profesor Marii Nowakowskiej zajmuje się wytwarzaniem polimerów ze śladem molekularnym takich substancji jak adenina, cholesterol czy insulina. Dzięki „wydrukowaniu” cholesterolu, zaistniała nadzieja efektywnego usuwania tej substancji z organizmu, aby przeciwdziałać jego szkodliwemu działaniu (przykładowo w układzie krwionośnym). Zrealizowano to wykorzystując właściwości cyklodekstryn, gdyż mogą one tworzyć kompleksy inkluzyjne ze związkami hy-

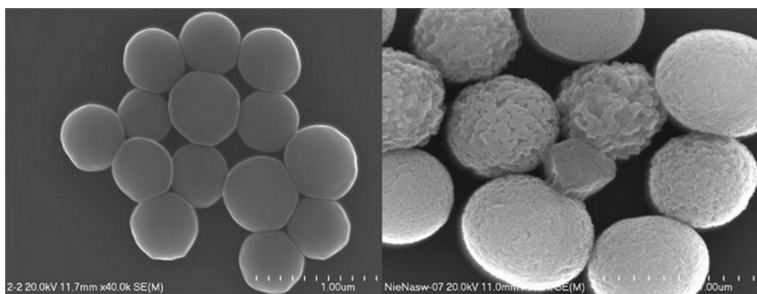
drofobowymi, same wykazując hydrofilowość, co zawdzięczają swojej budowie (Rysunek 1).

Mechanizm całego procesu jest bardzo prosty. Mianowicie, hydrofobowa cząsteczka szablonowa cholesterolu wiąże się z wnętrzem cyklodekstryny, gdyż do środka całego pierścienia skierowane są wolne pary elektronowe. Jednocześnie całość kompleksu świetnie funkcjonuje w środowisku wodnym. W celu utworzenia drukowanego polimeru oraz utrwalenia położenia pierścienia cyklodekstryny przeprowadza się reakcję fotopolimeryzacji z udziałem chlorku kwasu cynamonowego, który pod wpływem promieniowania UV tworzy dimery [3].



Rysunek 1. Cząsteczka cyklodekstryny.

Bardzo oryginalnym pomysłem jest również drukowanie części molekuly na filmach polimerowych, a następnie nakładanie uzyskanych filmów na powierzchnię mikrosfer silikonowych. W taki sposób otrzymano materiał zdolny do adsorpcji makrocząstek zawierających nukleozyd – adenozyne, gdyż okazuje się, że aby zachować selektywność wystarczy „wydrukować” jedynie cząsteczkę adeniny, która stanowi część wiążącą adenozyne (Rysunek 2).



Rysunek 2. Mikrosfery silikonowe – przed i po nałożeniu filmów polimerowych.

Znalazło to zastosowanie w diagnostyce nowotworów. Pacjenci cierpiący na raka mają w moczu podwyższoną zawartość adenozyne oraz innych produktów degradacji RNA [4].

Ze względu na zbliżenie do kształtów idealnych, silikonowe kuleczki z nadrukiem molekularnym mają optymalnie dużą powierzchnię i są łatwo dostępne

dla makromolekuł. Pomysł ten wykorzystano również podczas otrzymywania materiału na bazie żywicy diazoniowej, silnie i selektywnie absorbującego białko globularne – insulinę. Białka są bardzo problematycznym szablonem podczas drukowania, ponieważ mają one zdolność do przyjmowania rozmaitych konformacji w zależności od temperatury, rozpuszczalnika, pH, czy też siły jonowej, nie wspominając już o utrudnieniach spowodowanych czynnikami sterycznymi. Dzięki opracowaniu nowych technik drukowania np. „layer-by-layer” [5], przezwyciężono wszystkie trudności. Jest to osiągnięcie, które zdecydowanie znajdzie zastosowanie w medycynie, gdyż insulina, jako niezwykle ważny hormon anaboliczny, odpowiada za wiele procesów przebiegających w naszym organizmie.

Jak wynika z omówionych przykładów, z prostej idei odwzorowywania ważnych cząsteczek w filmach polimerowych, narodziła się technika, która stanowi odpowiedź na potrzeby tych gałęzi przemysłu, które odgrywają kluczową rolę w naszym życiu. Fakt ten powinien zachęcić każdego z nas do twórczego wykorzystywania nabytej wiedzy oraz niespożytych pokładów wyobraźni do udoskonalania świata.

Pomysły są w zasięgu ręki, wystarczy jedynie być dobrym obserwatorem i mieć odwagę sięgnąć po swoją szansę.

Zofia Krasieńska

Literatura:

- [1] Molecular Imprinting Technology - A Way to Make Artificial Locks for molecular Keys. - <http://www.smi.tu-berlin.de/story/MIT.html>.
- [2] P. Luliński, *Polimery ze śladem molekularnym w naukach farmaceutycznych*, Cz. I, Polimery 2010, 11-12, 797-928.
- [3] K. Wybrańska, K. Szczubiałka, M. Nowakowska: J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem. 2008, 61, 147-151.

Serdecznie dziękuję tym wszystkim, którzy pomagają przy organizacji warsztatów dla maturzystów „Ostatni dzwonek przed maturą” – pani prof. Grażynie Stochel, pani dr hab. Barbarze Rys, panu prof. Edwardowi Mikulemu, pani dr Zofii Kluz, pani dr Ewie Odrowąż, panu dr. Michałowi M. Poźniczce, pani Monice Parafiniuk, pani Magdzie Garnysz, oraz wszystkim tym, którzy prowadzili i będą prowadzić zajęcia ćwiczeniowe dla maturzystów w roku następnym.

BARDZO DZIĘKUJĘ!

Karol Dudek